



SUMÁRIO PROPOSTA TÉCNICA

TOMO I001 A 536

APRESENTAÇÃO	002
EXPERIÊNCIA DA EMPRESA.....	024
ATESTADOS - CAT	068
ASPECTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS.....	310
CONHECIMENTO DO PROBLEMA.....	311
PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA.....	340
EQUIPE TÉCNICA	378
EQUIPE CHAVE	381
COORDENADOR GERAL	382

TOMO 2537 A 911

COORDENADOR ADJUNTO	538
ENGENHEIRO DE PROJETOS – SANITARISTA, AMBIENTAL OU CIVIL.....	696

TOMO 3912 A 1218

ENGENHEIRO DE PROJETOS – HIDRÓLOGO	913
ENGENHEIRO DE PROJETOS – HIDRÁULICO	986
EQUIPE COMPLEMENTAR (NÃO POTUÁVEL).....	1047
TERMO DE ENCERRAMENTO.....	1216



0537 ✓



TPF
ENGENHARIA



ENGECORPS
Grupo TYP SA

COORDENADOR ADJUNTO

Visto
Comissão Licitação

0538

DECLARAÇÃO DE FUTURA CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAL DA EQUIPE TÉCNICA

À

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO - SIHS

Gabinete do Secretário - SIHS/GAB

3ª Avenida, nº 390, 2º andar, Salvador – Bahia

Modalidade de Licitação
Concorrência Presencial

Número
01/2024

OBJETO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ENGENHARIA CONSULTIVA, PARA ELABORAÇÃO ESTUDO, DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS CHEIAS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DAS RPGAs DO RIO DE CONTAS E DO LESTE DO ESTADO DA BAHIA.

O CONSÓRCIO TPF-ENGECORPS RPGAs, com sede na cidade do Recife, estado de Pernambuco, à Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, 176, Pina, **DECLARA** que o profissional abaixo relacionado integrará a equipe técnica, sendo contratado para prestação de serviços em acaso de adjudicação.

Recife/PE, 20 de maio de 2025
RICARDO MEDEIROS
PEREIRA DE
CARVALHO:49967436468
CONSÓRCIO TPF-ENGECORPS RPGAs
RICARDO MEDEIROS PEREIRA DE CARVALHO
ENG. CIVIL CREA Nº 17.397-D/PE - CPF Nº 499.674.364-68
REPRESENTANTE LEGAL

Assinado de forma digital por
RICARDO MEDEIROS PEREIRA DE
CARVALHO:49967436468
Dados: 2025.05.15 19:31:08 -03'00'

TERMO DE COMPROMISSO DE FUTURA CONTRATAÇÃO

Declaro que assumirei a Responsabilidade Técnica pelas obras ou serviços licitados, e assumo o compromisso de integrar o quadro técnico da empresa no caso do objeto contratual vir a ser adjudicado. Declaro ainda, que não estar participando com nenhuma outra empresa neste processo.

Recife/PE, 20 de maio de 2025

Eduardo Kohn
Eduardo Kohn (May 16, 2025 09:14 ADT)

EDUARDO KOHN
ENG. CIVIL CREA Nº 5061074792



0539



TERMO DE COMPROMISSO FUTURO_EDUARDO

Final Audit Report

2025-05-16

Created:	2025-05-16
By:	Cristina Adam (cristina.adam@engecorps.com.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAbVcfDL13an0Ms8cM_iGBI6EKsk0TKYDf

"TERMO DE COMPROMISSO FUTURO_EDUARDO" History

 Document digitally presigned by RICARDO MEDEIROS PEREIRA DE CARVALHO:49967436468
(RICARDO.CARVALHO@TPFE.COM.BR)

2025-05-15 - 10:31:08 PM GMT

 Document created by Cristina Adam (cristina.adam@engecorps.com.br)

2025-05-16 - 10:55:34 AM GMT

 Document emailed to eduardo.kohn@engecorps.com.br for signature

2025-05-16 - 10:55:50 AM GMT

 Email viewed by eduardo.kohn@engecorps.com.br

2025-05-16 - 12:13:25 PM GMT

 Signer eduardo.kohn@engecorps.com.br entered name at signing as Eduardo Kohn

2025-05-16 - 12:14:34 PM GMT

 Document e-signed by Eduardo Kohn (eduardo.kohn@engecorps.com.br)

Signature Date: 2025-05-16 - 12:14:36 PM GMT - Time Source: server

 Agreement completed.

2025-05-16 - 12:14:36 PM GMT

Nome: EDUARDO KOHN

Categoria profissional: Engenheiro Civil e Mestre em Hidráulica

Ano da graduação: 1999

Experiência Profissional:

Vasta experiência na área de saneamento e recursos hídricos. Com graduação e mestrado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, sua carreira inclui mais de 20 anos de atuação em consultoria e projetos técnicos no Brasil. Atualmente, é especialista em saneamento, hidráulica, hidrologia e drenagem na ENGECORPS Engenharia S.A., onde contribui para projetos estratégicos de infraestrutura hídrica e drenagem. Conforme solicitado apresentamos aqui 2 experiências que demonstram sua expertise em Estudos de bacias e sub-bacias hidrográficas e Estudos hidrológicos, meteorológicos, hidrogeológicos e geológicos de bacias ou sub-bacias hidrográficas.

Experiência 1 – Estudos de Alternativas, Estudos de Concepção Obras de Micro e Macrodrenagem, da 1ª Etapa do Programa Parque Várzeas do Tietê – PVT

Coordenação de estudos, projetos e obras de infraestrutura hídrica, atuando como Coordenador Ajunto no âmbito do Programa Parque Várzeas do Tietê – 1ª Etapa. O Programa tem como objetivo recuperar, para efeito de amortecimento e mitigação de ondas de cheias, as várzeas remanescentes na bacia do Alto Tietê a montante da Barragem da Penha, assim como propiciar a atenuação dos efeitos de sua ocupação desordenada e dos consequentes problemas ambientais, urbanísticos e sociais, ensejando obter, de forma progressiva, a gestão integral de toda a várzea, a mitigação dos riscos de inundação e a melhor qualidade de vida para a população no entorno urbano da área de intervenção. O profissional coordenou estudos hidrológicos nas bacias e sub-bacias hidrográficas da região do Alto Tietê, conduzindo modelagens hidrológicas, hidrodinâmicas e estudos de alternativas de drenagem com apoio dos softwares SOBEK e HEC-HMS. Também liderou a realização da caracterização geológica-geotécnica na região de estudo.

Experiência 2 – Atualização do Projeto Executivo das Obras do Aproveitamento Múltiplo da Barragem de Jequitaiá II

O profissional atuou como Coordenador Geral na atualização do Projeto Executivo das obras do Aproveitamento Múltiplo Jequitaiá II, desenvolvido para a CODEVASF. Entre suas atribuições, liderou equipes multidisciplinares nos estudos hidrológicos, meteorológicos e investigações geológicas da bacia do Rio Jequitaiá, incluindo modelagem matemática, análise de dados fluviométricos e determinação de vazões. Coordenou as atividades de Barramento em concreto tipo gravidade a ser executado em concreto compactado a rolo (CCR); Sistema de extravasão: vertedouro do tipo soleira livre e dissipação do tipo “Flip Bucket”; Adução para irrigação; Geração de energia. Foram elaborados: Diagnóstico do meio físico, biótico, socioeconômico; Estudos hidrológicos; Análise de estudos topográficos existentes; Estudos complementares de geologia e geotecnia; Estudos e dimensionamentos hidráulicos; Atualização dos projetos de estrutura; Atualização dos projetos hidro e eletromecânicos; Planejamento, quantitativos e orçamentação das obras.

Eduardo Kohn

Eduardo Kohn (May 15, 2025 13:50 ADT)

Visto

Eduardo Kohn
19/05/2025

Comissão Licitação

0541

12483_CV - Eduardo

Final Audit Report

2025-05-15

Created:	2025-05-15
By:	Cristina Adam (cristina.adam@engecorps.com.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAFe0YAS1WFrM5y0fHKoF11k0haOvhPMp

"12483_CV - Eduardo" History

-  Document created by Cristina Adam (cristina.adam@engecorps.com.br)
2025-05-15 - 4:24:28 PM GMT
-  Document emailed to eduardo.kohn@engecorps.com.br for signature
2025-05-15 - 4:24:46 PM GMT
-  Email viewed by eduardo.kohn@engecorps.com.br
2025-05-15 - 4:49:42 PM GMT
-  Signer eduardo.kohn@engecorps.com.br entered name at signing as Eduardo Kohn
2025-05-15 - 4:50:09 PM GMT
-  Document e-signed by Eduardo Kohn (eduardo.kohn@engecorps.com.br)
Signature Date: 2025-05-15 - 4:50:11 PM GMT - Time Source: server
-  Agreement completed.
2025-05-15 - 4:50:11 PM GMT



República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional

260294535-8

CONFEA CREA

Nome

EDUARDO KOHN

Filiação

FRANCISCO KOHN

LIEDA MARY PANHAN KOHN

C.P.F.

248.463.286-68

Documento de Identidade

23.517.953-X SSP-SP

Tipo Sang.

Nascimento

16/03/1974

Naturalidade

SÃO PAULO

UF

SP

Nacionalidade

BRASILEIRA

Crea de Registro

CREA-SP

Emissão

29/10/2013

Data de Registro

18/02/2000

Ass. Presidente

Xumoy

Registro no Crea

5061074792



Título Profissional
Engenheiro Civil

Ass. do Profissional

[Assinatura]

Valido como Documento de Identidade e para Fd Pública (52º do art. 58 da Lei nº 5194 de 24/12/66 e Lei nº 6200 de 07/05/75)



0542

[Assinatura]



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP



CERTIDÃO DE REGISTRO PROFISSIONAL E QUITAÇÃO

Número da Certidão: CI - 3564583/2025

Válida até: 31/12/2025

CERTIFICAMOS, a requerimento da parte interessada e para os devidos fins que, fazendo rever os arquivos deste Conselho, foi verificado constar que o profissional abaixo mencionado se encontra registrado neste CREA-SP, nos termos da Lei nr. 5.194, de 24 de dezembro de 1966, conforme dados abaixo. Certificamos, ainda, face ao estabelecido no artigo 68 da referida Lei, que o interessado não se encontra em débito com o CREA-SP.

Nome: EDUARDO KOHN

Número de registro no CREA-SP: 5061074792
Registro Nacional do Profissional: 2602945358

Expedido em: 14/05/2002
(Data de registro no CREA-SP)

CPF: 248.463.288-64

Endereço: Alameda TOCANTINS, 125 12 ANDAR
ALPHAVILLE INDUSTRIA
06455020 - BARUERI - SP

Título e atribuição:

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Atribuição: Do artigo 7º, da Resolução 218, de 29 de junho de 1973, do CONFEA.

ANUIDADE: 2007 - PARCELA ÚNICA 15/08/2007	NR. REC. 492207907452 - quitada em
ANUIDADE: 2008 - PARCELA ÚNICA 31/01/2008	NR. REC. 49198750690X - quitada em
ANUIDADE: 2009 - PARCELA ÚNICA 30/01/2009	NR. REC. 492210971557 - quitada em
ANUIDADE: 2010 - PARCELA ÚNICA 01/02/2010	NR. REC. 492212958345 - quitada em
ANUIDADE: 2011 - PARCELA ÚNICA 19/07/2011	NR. REC. 492216424965 - quitada em
ANUIDADE: 2012 - PARCELA ÚNICA 16/08/2012	NR. REC. 492219551607 - quitada em
ANUIDADE: 2013 - PARCELA ÚNICA 24/01/2013	NR. REC. 492254526133 - quitada em
ANUIDADE: 2014 - PARCELA ÚNICA 29/01/2014	NR. REC. 492227941044 - quitada em
ANUIDADE: 2015 - PARCELA ÚNICA 16/03/2015	NR. REC. 492235689456 - quitada em

[Handwritten signature]



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP



CERTIDÃO DE REGISTRO PROFISSIONAL E QUITAÇÃO

Continuação da Certidão: CI - 3564583/2025 Página 02

ANUIDADE: 2016 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 492225505565 - quitada em 29/01/2016
ANUIDADE: 2017 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 28027180170544601 - quitada em 31/01/2017
ANUIDADE: 2018 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 28027180180027857 - quitada em 31/01/2018
ANUIDADE: 2019 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 28027180190227169 - quitada em 20/05/2019
ANUIDADE: 2020 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 1304407-28027180201229152 - quitada em 07/10/2020
ANUIDADE: 2021 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 2729665-28027180211027023 - quitada em 07/07/2021
ANUIDADE: 2022 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 4147062-28027180220548994 - quitada em 04/03/2022
ANUIDADE: 2023 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 6151239-28027180230316728 - quitada em 31/01/2023
ANUIDADE: 2024 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 8551704-28027180240375872 - quitada em 30/01/2024
ANUIDADE: 2025 - PARCELA ÚNICA NR. REC. 10893465-28027180250395331 - quitada em 29/01/2025

Esta certidão não quita nem invalida qualquer débito ou infração em nome do(a) profissional, e perderá sua validade caso ocorram quaisquer alterações em seus dados acima descritos.

A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o(a) autor(a) à competente ação penal e/ou processo ético respectivo.

A autenticidade desta certidão deverá ser verificada no site: www.creasp.org.br

Código de controle da certidão: 830029fe-e990-40a2-86d5-555311c14742

Situação cadastral extraída em: 03/03/2025 14:31:32

Emitida via Serviços Online.

Em caso de dúvidas, consulte 0800-0171811, ou o site www.creasp.org.br, link Atendimento. Fale Conosco ou ainda através da unidade UOP BARUERI, situada à Rua: CALDAIA NOVA, 50, BETHAVILLE I, BARUERI-SP, CEP: 06404-301, ou procure a unidade de atendimento mais próxima.

SÃO PAULO, 03 de Março de 2025

0545

Página 02

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA POLITÉCNICA

Eu, Prof. Dr. Jacques Marcovitch, Reitor da Universidade de São Paulo,
no exercício de minhas atribuições legais, faço saber, à vista da aprovação obtida por

Lduardo Rohn

nacionalidade brasileira, portador da cédula de identidade RG 23.517.953-X - SP,
nascido a 18 de março de 1974 e natural do Estado de São Paulo
que lhe foi conferido, em 18 de fevereiro de 2000 o grau de

Engenheiro Civil

E, para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais, outorguei-lhe o presente
Diploma que assino, juntamente com o Diretor da Escola Politécnica e o Diplomado.

Reitoria da Universidade de São Paulo, 05 de outubro de 2000

[Assinatura]

Diretor

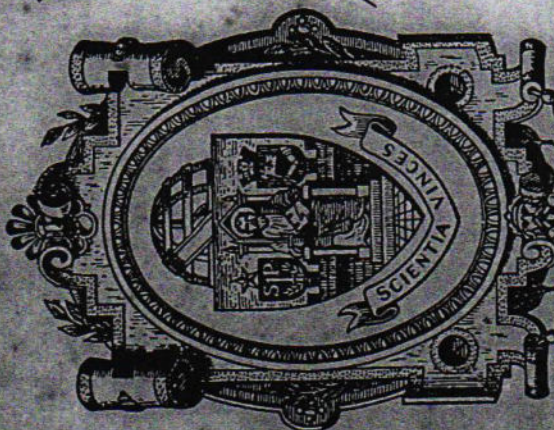
[Assinatura]

Visto

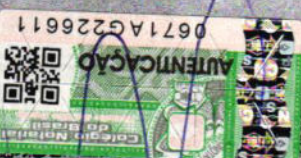
Reitor

Comissão Licitação

Diplomado



0546





*Maria Teresa
Prof.ª. Maria Adela de Lima Navarro
Secretaria Geral*



Visto

Comissão

0547



**F U N D A Ç Ã O
GETULIO VARGAS**

O Diretor da Escola de Pós-Graduação em Economia e o Diretor da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas conferem a

EDUARDO KOHN

Certificado, do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu

**MBA EM GESTÃO EMPRESARIAL COM ÊNFASE EM GERENCIAMENTO DE
PROJETOS**

Nível Especialização, com 432 horas-aula, no período cursado de 09 de abril de 2010 a 31 de janeiro de 2012.

Rio de Janeiro, 17 de setembro de 2012.

Visto

Comissão Licitadora

Rubens Penha Cysne

Rubens Penha Cysne
Diretor da EPGE / FGV

3º TABELA DE NOTAS

DR. DINARDO S. R. DORA

Agência de Avaliação de Cursos de um Curso de Pós-Graduação Lato Sensu

09 de setembro de 2012

08 DEZ. 2021

Valor recebido p/ autenticação

Fernando José de Almeida

Ariane Oliveira Grizotti

Geison Marcio Granelli

Alessandro Foslin Mala

PREVISTOS AUTORIZADOS



0548



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.137, de 31 de março de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620230014906

Atividade concluída

Página 1/5

1209-cvr

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.137, de 31 de março de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230231728746 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 30/10/2023 Baixada em: 30/10/2023
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 28027230222086943
Participação Técnica: EQUIPE à 92221220120713606
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: VALE SA
PRAIA BOTAFOGO No.: 186
Complemento: Bairro: BOTAFOGO
Cidade: Rio de Janeiro UF: SP CEP: 22250145 . PAIS: BRASIL
Contrato: Celebrado em : 06/06/2012
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 899.558,31 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO .

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS No.: 125
Complemento: 12 ANDAR Bairro: ALPHAVILLE CENTRO INDUSTRIAL E
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 . PAIS: BRASIL
Data de início: 06/06/2012 Conclusão Efetiva: 06/06/2013 Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto, de barragens, de terra. 157,35000 metro cúbico por segundo.

Informações Complementares

O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil

Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 4 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No. 2620230014906

24/11/2023 11:45:28

Autenticação Digital: F6sAJTAF6C6TBF5k63Cs50B0Tzfs0zkk



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Faça Conosco'



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Estado de São Paulo

0549

[Handwritten signature]

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos que a ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores S.A. (nova razão social: ENGEORPS Engenharia S.A.) executou os serviços abaixo discriminados com desempenho plenamente satisfatório.

Objeto: Elaboração do Projeto Executivo de recuperação e adequação do vertedouro de abandono da Barragem de Timbopeba, situada na Mina de Timbopeba (MG).

Contratante: Companhia Vale do Rio Doce – CVRD (Hoje VALE S.A.)

CNPJ do Contratante: 33.592.510/0001-54

Contratada: ENGEORPS Engenharia S.A.

CNPJ da Contratada: 62.025.440/0001-50

Período: 06/06/2012 a 06/06/2013

Valor: R\$ 899.558,31 (oitocentos e noventa e nove mil, quinhentos e cinquenta e oito reais, trinta e um centavos).

Local de Realização: Alameda Tocantins, 125 – Alphaville – 06455-020 - BARUERI – SP

Escopo: Desenvolvimento de Projeto Executivo para recuperação e adequação do canal de restituição do vertedouro de abandono (desativação) da Barragem de Timbopeba, situada na Mina de Timbopeba (MG).

EQUIPE TÉCNICA:

Nome Completo	Profissão	ENTIDADE DE CLASSE / RNP (nº)	Função
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	CREA/SP 0601531070 2603460650	Direção Técnica
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	CREA/SP 0600318570 2602015857	Especialista – Hidráulica, Hidrologia e Arranjos
André Luiz Felix	Eng. Civil	CREA/SP 5063780742 2602775428	Especialista – Estruturas
Antonio Carlos Antonialli	Eng. Civil	CREA/SP 0601918522 2604829681	Especialista – Sistema Viário
Ariane B. Lima	Eng. Civil	CREA/SP 5062819753 2605717593	Especialista – Estruturas
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	CREA/SP 5060495305 2602914207	Coordenador Setorial de Geotecnia
Bernd Dieter Lukas	Eng. Mecânico	CREA/SP 0600304746 2606258550	Coordenador Setorial de Mecânica
Bruna N. M. Torres	Eng. Civil	CREA/MG 167508/D 1412233747	Especialista – Geotecnia

Visão
Comissão Licitação

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620230014906 - 24/11/2023 11:45:28 - Autenticação Digital: F8sAJTTAF6tBF5K5Cs60B0Tzfs0zkk.

1209-CVR

-1-

0550

Nome Completo	Profissão	ENTIDADE DE CLASSE / RNP (nº)	Função
Claudio Michel Nahas	Eng. Civil	CREA/SP 0600444754 2603757504	Especialista – Geotecnia
Danielli A. Ferreira	Eng. Civil	CREA/SP 5060495992 2605153320	Especialista – Geotecnia
Eduardo Kohn	Eng. Civil	CREA/SP 5061074792 2602945358	Coordenador Setorial de Hidráulica e Hidrologia
Fernão Paes de Barros	Geólogo	CREA/SP 0600170440 2609631766	Coordenador Setorial de Geologia
Flávio Augusto Câmara	Eng. Civil	CREA/SP 0600174897 2604824655	Especialista – Hidráulica
Iberê Martins Silva	Eng. Civil	CREA/SP 5060303616 2603338153	Coordenador Setorial de Estruturas
Julio Hiroshi Misawa	Eng. Eletricista	CREA/SP 0601112244 2602594407	Especialista – Elétrica
Laercio Trentini	Eng. Civil	CREA/SP 0600206763 2605572099	Especialista – Estruturas
Marcos Domingos Muro	Geólogo	CREA/SP 5061399117 1704160421	Especialista – Geologia
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	CREA/SP 0605018477 2604020211	Especialista – Hidráulica
Murillo Dondici Ruiz	Eng. Civil	CREA/SP 0600139024 2605078205	Consultor – Geotecnia
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	Eng. Civil	CREA/SP 0600647055 2603513362	Coordenador Geral e Responsável Técnico Principal
Renata A. R. N. Oliveira	Geólogo	CREA/SP 5061665304 2603657330	Especialista – Geologia
Ricardo P. Siqueira	Eng. Mecânico	CREA/SP 5063602187 2610443617	Especialista – Mecânica
Ruy Komei Tezuka Calçada	Eng. Civil	CREA/SP 5060845141 2603951890	Especialista – Geotecnia
Sergio Cifu	Eng. Civil	CREA/SP 0600183632 2602609447	Consultor – Estruturas
Sérgio Augusto Dalgé Moura	Eng. Mecânico	CREA/SP 0601320630 2604809591	Coordenador Setorial de Sistema Viário
Sidnei Collange	Eng. Eletricista	CREA/SP 0601196823 2606804180	Coordenador Setorial de Elétrica
Silvana Susko Marcellini	Eng. Civil	CREA/PR 0700197154 1702041103	Especialista – Hidrologia

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620330014906 - 24/11/2023 11:45:28 - Autenticação Digital: F6sAJTAF6C6TBF5K63Cs50B0Tzfs0zkk.

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

A Barragem de Timbopeba está situada na Mina de Timbopeba, no município de Ouro Preto, no Estado de Minas Gerais. Esta barragem possui um vertedouro de abandono (desativação) implantado em sua ombreira direita, cujo canal de dissipação vem sofrendo diversos processos erosivos e de escorregamento ao longo do leito do canal e dos taludes laterais.

Visto
Comissão Licitação

1209-CVR

-2-

0551

[Handwritten signature]

As características técnicas principais do vertedouro de abandono da Barragem de Timbopeba são descritas a seguir:

- Comprimento da soleira livre do vertedouro (perfil Creager): 20,0 m;
- Comprimento do canal de restituição: 800,0 m;
- Vertedouro de abandono dimensionado para vazão de 157,35 m³/s (decamilenar), valor este que foi revisado para cima.

O canal de restituição do vertedouro de abandono tem seu piso revestido em concreto estrutural nos primeiros 235,0 m de extensão. Após este trecho, o fundo do canal foi executado com enrocamento lançado numa grande extensão (cerca de 210,0 m). Em seguida existe um trecho novamente com piso revestido em concreto estrutural, de pequena extensão (cerca de 40,0 m). Depois existe mais um longo trecho com enrocamento no fundo do canal, com cerca de 315,0 m de extensão.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

As principais atividades desenvolvidas nos estudos foram as seguintes:

- Visita técnica ao local da barragem;
- Programação e análise das investigações geológico-geotécnicas de campo (sondagens mistas e poços de inspeção para amostragem);
- Análise e interpretação das informações coletadas através das investigações geológico-geotécnicas de campo;
- Análises de percolação e de estabilidade da barragem atual e da barragem alteada;
- Dimensionamento geotécnico do alteamento da barragem em 4,5 m de altura, com maciço em solo reforçado com geogrelha em ambas as faces (montante e jusante);
- Verificação hidrológica e hidráulica do dimensionamento do vertedouro de abandono (desativação);
- Estudo de quatro alternativas para recuperação do canal de dissipação do vertedouro de abandono e dimensionamento preliminar (hidráulico, geotécnico e estrutural) dos dispositivos concebidos nessas alternativas, que consistem basicamente em 4 (quatro) barragens em concreto gravidade e 5 (cinco) barragens de gabião de baixa altura;
- Estimativa dos quantitativos das obras;
- Elaboração de planejamento e cronograma de atividades para a obra.

Visto
Comissão Licitação

1209-CVR

-3-

0552

FICHA TÉCNICA

Principais quantitativos envolvidos no alteamento da barragem:

- Escavação comum: 19.640 m³
- Aterro em solo compactado: 26.150 m³

Principais quantitativos envolvidos no estudo de alternativas de recuperação do canal de restituição do vertedouro de abandono:

- Escavação comum: 468.250 m³
- Escavação de 2ª categoria: 187.300 m³
- Escavação em rocha: 280.950 m³
- Aterro em solo compactado: 80.440 m³
- Volume total das barragens: 185.040 m³
- Concreto não estrutural: 85.120 m³

Belo Horizonte, 01 de Novembro de 2016.



Eng. Ricardo Leão de Castro Muniz
Gerente Geotecnia Sudeste
CPF: 371.957.276-53
CREA-MG: 0000037876



7º OFÍCIO DE NOTAS DE BELO HORIZONTE
Rua dos Goltacases 43 - Centro - CEP 30190-050 Telefax: (31) 3226-9469



"VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE SEM EMERGAS OU RABUNHAS"



1209-CVR -4-

0553



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620170006602

Atividade concluída

Página 1/1

1225-cdf

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN

Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358

Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230172123086 Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 28/06/2017 Baixada em: 28/06/2017

Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220130832602

Participação Técnica: EQUIPE à 92221220130475611

Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SAO FRANCISCO E DO

SETOR SGAN 601 LOTE 1 No.:

Complemento: (CODEVASF) Bairro: ASA NORTE

Cidade: Brasília UF: SP CEP: 70830901 PAIS: BRASIL

Contrato: 0.019.00/2013 Celebrado em: 11/04/2013

Vinculado à ART: 92221220140852866

Valor do Contrato: R\$ 1.542.144,68 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS No.: 125

Complemento: 4º ANDAR Bairro: ALPHAVILLE INDUSTRIAL

Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 PAIS: BRASIL

Data de início: 11/04/2013 Conclusão Efetiva: 18/01/2014 Coordenadas Geográficas:

Finalidade: OUTRO

Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Execução, Projeto executivo, Barragem. 1,00000 unidade.

Observações

1225- Atualização do Projeto executivo das Obras do Aproveitamento Múltiplo da Barragem de Jequitai II. SUBSTITUIÇÃO RETIFICADORA DE ATIVIDADE PROFISSIONAL.

Informações Complementares

Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão.

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da ENGENHARIA CIVIL.

Houve a participação na execução da obra de outros profissionais: Engenheiros Cíveis, Engenheiros Mecânicos, Geógrafos, Engenheiros Eletricistas e Geólogos.

Houve Aditivo de prazo conforme ART 92221220140852866

A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 7 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 21/10/2014, devidamente assinado por Engenheiro Mecânico WAGNER DEMETRIO - CREA-SP 0682227398, RODRIGO MARQUES BENEVELI - CPF 225.224.668-04 e LUIZ AUGUSTO COSTA FERNANDES - CPF 611.421.311-49, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das

Certidão de Acervo Técnico No. 2620170006602

05/07/2017 16:06:00

Autenticação Digital: 5UCK51sJ1B16T001F6FJBn0fFna5JgB3



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Rua TEITI KOKI, 55 VILA FLORIDA Registro-SP, CEP 11900000
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



0554

[Handwritten signature]



ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa ENGEORPS Engenharia S.A, com sede a Rua Alameda Tocantins nº 125, 4º Andar, Alphaville, 06455-020, Barueri-SP, e inscrita no CNPJ/MF sob nº 62.025.440/0001-50, executou para a CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, com sede em Brasília/DF, inscrita no CNPJ/MF sob nº 0.399.857/0001-26, os “*Serviços de Atualização do Projeto Executivo das Obras do Aproveitamento Múltiplo da Barragem de Jequitai II*”, conforme contrato Nº 0.019.00/2013, assinado em 11/04/2013.

1. DADOS CONTRATUAIS

- Valor do Contrato Inicial: R\$ 1.542.144,68 (um milhão, quinhentos e quarenta e dois mil, cento e quarenta e quatro reais e sessenta e oito centavos) - Base fevereiro de 2013.
- Prazo do Contrato: 263 dias corridos
- Data da Ordem de Serviço: 30/04/2013.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto Hidroagrícola Jequitai é um empreendimento de usos múltiplos e de desenvolvimento regional, no qual podem ser destacados como finalidades e subprodutos principais a irrigação, a regularização de vazões e controle de cheias e a geração de energia.

O Aproveitamento Múltiplo Jequitai II é parte integrante do Projeto Hidroagrícola Jequitai, o qual contempla também o Aproveitamento Múltiplo Jequitai I e os Perímetros Públicos e Privados de Irrigação. A área do Projeto localiza-se na região Norte-Nordeste de Minas Gerais ocupando grande parte da bacia do rio Jequitai, inserida no Vale do Rio São Francisco e, também, no “Polígono das Secas”.

O arranjo geral do A.M. Jequitai II, situado na parte jusante do “canyon”, a uma distância aproximada de 4,5 km do aproveitamento Jequitai I, foi projetado para elevar o nível d’água no rio Jequitai e alimentar os canais principais CP1 e CP2 do Perímetro de Irrigação, situados, respectivamente, nas margens esquerda e direita, bem como para geração de energia elétrica.

O A.M. Jequitai II caracteriza-se pelas seguintes estruturas, cujas principais dimensões e características estão detalhadas no Quadro 1, em anexo:

- ✓ barramento em concreto tipo gravidade a ser executado em concreto compactado a rolo (CCR);
- ✓ sistema de extravasão: vertedouro do tipo soleira livre e dissipação do tipo “Flip Bucket”;
- ✓ adução para irrigação: duas tomadas d’água localizadas nas ombreiras;
- ✓ geração de energia: tomada d’água, conduto forçado e casa de força.

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Atualização do Projeto Executivo

O escopo dos serviços objeto do contrato contemplou a atualização do projeto executivo das obras do A.M. Jequitai II, localizada no município de Jequitai, no Estado de Minas Gerais. Compreendeu a elaboração dos documentos técnicos finais necessários à execução das obras, englobando todos os aspectos necessários para a sua implantação. A seguir são apresentadas as atividades realizadas dentro do escopo contratado:



0555

a) Diagnóstico do Meio Físico, Biótico e Socioeconômico, destacando-se as seguintes atividades:

- ✓ Elaboração de um diagnóstico ambiental da bacia do Rio Jequitaiá contemplando os meios físico, biótico e socioeconômico, visando o conhecimento da região do empreendimento, a qual faz parte do Projeto Hidroagrícola Jequitaiá;
- ✓ Análise das características ambientais e sociais da região do empreendimento quanto às perspectivas de incremento produtivo e melhoria das condições de vida da população, visando o desenvolvimento regional;
- ✓ Avaliação da implantação do empreendimento visando sua inserção no Programa de Revitalização da Bacia do Rio São Francisco, bem como sua inserção regional;

b) Estudos hidrológicos, destacando-se as seguintes atividades:

- ✓ Análise de consistência dos dados fluviométricos (cotas médias diárias, relações cota x descarga, vazões médias diárias);
- ✓ Reconstituição das séries de vazões naturais;
- ✓ Determinação da série de vazões médias mensais no aproveitamento Jequitaiá II, bem como sua disponibilidade hídrica;
- ✓ Determinação da série de vazões mínimas no aproveitamento Jequitaiá II;
- ✓ Estudos hidrológicos de cheia no aproveitamento Jequitaiá II, através de análises estatísticas de vazões médias diárias;
- ✓ Análise probabilística conjunta de vazões e volumes máximos;
- ✓ Modelagem matemática e computacional para obtenção das séries de vazões mínimas, médias e máximas;
- ✓ Propagação dos hidrogramas de projeto com a utilização de modelagem matemática e computacional, para os reservatórios de Jequitaiá I e II;

c) Reavaliação da motorização do empreendimento face ao atual cenário energético brasileiro, através de estudos técnicos e econômicos e considerando os potenciais cenários tarifários para comercialização de energia elétrica. Os estudos envolveram as seguintes atividades:

- ✓ Estudos de demandas, usos consultivos e outorgas de uso da água a montante dos barramentos Jequitaiá I e II;
- ✓ Estudos operacionais e modelagem matemática e computacional para simulação da operação dos reservatórios, considerando os volumes outorgados para uso de irrigação;
- ✓ Balanço hídrico do reservatório, considerando a precipitação e a evaporação média mensal;
- ✓ Modelagem matemática e computacional para determinação das energias asseguradas dos A.M. Jequitaiá I e II;
- ✓ Modelagem matemática e computacional para determinação das energias geradas no período crítico do Sistema Interligado Nacional (SIN) dos A.M. Jequitaiá I e II;
- ✓ Modelagem econômica, matemática e computacional para determinar a potência instalada com a maior relação benefício/custo, através de acréscimos de potências instaladas versus o benefício incremental de energia assegurada correspondente;

d) Análise de Estudos Topográficos Existentes;

- ✓ Análise de Estudos Topográficos e da cartografia existentes para complementação da topografia através de marcos geodésicos e locação das investigações geológicas para o empreendimento;



0556

- ✓ Os marcos de apoio dos eixos de Jequitáí I e II foram estabelecidos pelo transporte das coordenadas e altitudes através de rastreamento de satélites GPS e nivelamento geométrico;
 - ✓ As bases topográficas do reservatório Jequitáí II, originalmente mapeadas no sistema Gauss-Krüger – EFLB, foram transformadas para o sistema UTM (SAD-69), de modo a compatibilizar com as bases cartográficas do IBGE e com os levantamentos realizados para a atualização do projeto executivo
- e) Estudos Complementares de Geologia e Geotecnia:
- ✓ Realização de sondagens mistas (percussão e rotativas) para maior detalhamento da fundação da casa de força, da bacia de dissipação e do canal de restituição;
- f) Estudos e Dimensionamentos Hidráulicos, destacando-se:
- ✓ Estudos hidráulicos do projeto executivo do vertedouro de soleira livre incorporado ao barramento;
 - ✓ Análise e verificação dos resultados obtidos de ensaios em modelo reduzido (construído em etapas anteriores do projeto – United States Bureau of Reclamation, Denver, 1989);
 - ✓ Dimensionamento e posicionamento da estrutura de dissipação de energia (fossa de erosão / “flip-bucket”);
 - ✓ Dimensionamentos hidráulicos das tomadas d’água de irrigação. No projeto anterior havia tomadas de irrigação atuantes com nível constante, acionadas por bóias e contrapesos. As mesmas foram substituídas por comportas do tipo segmento, automatizadas. Essa alteração exigiu a adaptação das dimensões estruturais das tomadas d’água e suas respectivas bacias de dissipação de energia;
 - ✓ Estudos hidráulicos de linha d’água para as ensecadeiras de desvio;
 - ✓ Dimensionamento hidráulico da tomada d’água para geração de energia elétrica;
 - ✓ Dimensionamento hidráulico do conduto forçado da tomada d’água de geração de energia elétrica;
- g) Atualização do Projeto Executivo das seguintes estruturas:
- ✓ Casa de Força – projeto de fundações, elétrica, instalações hidrosanitárias, ar-condicionado, tecnologia do concreto convencional, estruturas e arquitetura;
 - ✓ Tomadas d’água de irrigação: projeto geotécnico (escavação), fundações e estrutural, além de hidráulico;
 - ✓ Maciço da barragem: projetos de tecnologia de concreto convencional, tecnologia do concreto compactado a rolo, projeto estrutural, geotécnico (escavação da fundação), de fundações;
 - ✓ Tomada d’água de geração de energia elétrica: projeto geotécnico (escavação), fundações e estrutural, além de hidráulica;
 - ✓ Acessos à obra e ao canteiro;
 - ✓ Canteiro – arquitetura e arranjo;
 - ✓ Vertedouro - projeto geotécnico (escavação), fundações e estrutural, além de hidráulico;
 - ✓ Rápido do vertedouro e dissipação de energia - projeto geotécnico (escavação), fundações e estrutural, além de hidráulico;
- h) Atualização do Projeto Executivo dos seguintes Equipamentos Eletromecânicos:
- ✓ Gerador Síncrono;
 - ✓ Conjunto de Manobra 13,8kV;



Visto
Comissão de Licitação



0557

- ✓ Transformador Elevador;
 - ✓ Sistema de Supervisão, Controle e Proteção;
 - ✓ Sistema de Medição de Faturamento;
 - ✓ Subestação;
 - ✓ Sistemas de Serviços Auxiliares Elétricos.
 - ✓ Diagramas Unifilares;
 - ✓ Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, Aterramento, Iluminação,
 - ✓ Comunicação e Bandejamento.
- i) Atualização do Projeto Executivo dos Equipamentos Hidromecânicos:
- ✓ Turbina hidráulica;
 - ✓ Válvula borboleta;
 - ✓ Equipamentos hidromecânicos auxiliares;
 - ✓ Equipamentos de levantamento;
 - ✓ Sistemas auxiliares mecânicos;
 - ✓ Comportas;
- j) Estudos de alternativas de Arranjo Geral constituído pelas estruturas constantes do **item 4 – Ficha Técnica**;
- k) Determinação das Obras de Apoio, incluindo concepção, dimensionamento e operação do canteiro de obras;
- l) Sistema de acessos (traçado, terraplenagem, drenagem e pavimentação), constituído por estrada vicinal para acesso de ligação com o canteiro e obra;
- m) Planejamento da Implantação das Obras com definição da sequência construtiva e métodos construtivos;
- n) Estrutura analítica de partição (EAP) da obra; gráfico de Gantt; cronograma físico-financeiro; rede PERT-COM; curva ABC de insumos e serviços; histogramas de mão-de-obra, materiais e equipamentos e curva S de mão-de-obra, materiais e equipamentos;
- o) Elaboração e atualização das especificações técnicas do projeto atualizado;
- p) Desenhos de projeto e memorial descritivo do empreendimento;
- q) Levantamento de quantitativos das obras, equipamentos e materiais e elaboração de orçamento com utilização de preços unitários divulgados em publicações pertinentes (SICRO2 – DNIT, SINAPI – CEF, entre outros) bem como consultas a fabricantes de equipamentos hidromecânicos e eletromecânicos com apresentação de propostas comerciais;
- r) Elaboração de planilhas de quantidades e custos para as obras;
- s) Memorial de cálculo dos levantamentos de quantitativos de serviços e materiais que compõem o orçamento global da obra;
- t) Compatibilização dos quantitativos com as especificações e normas de medição e pagamento;
- u) Elaboração do Manual de Operação e Manutenção do barramento.



15 MAIO 2025

Autentico a presença do original do que dou fe de Almeida

0558

ORÇAMENTO

R\$ 78.207.353,52 (setenta e oito milhões, duzentos e sete mil, trezentos e cinquenta e três reais e cinquenta e dois centavos) – Data Base: Agosto/2013.

3. EQUIPE

Visto
Comissão Licitação

Nome	Formação	Entidade de Classe/ Registro Nacional	Função
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	CREA 0601531070 RNP 2603460650	Coordenação Geral
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	CREA 0605018477 RNP 2604020211	Coordenação Geral
Eduardo Kohn	Eng. Civil	CREA 5061074792 RNP 2602945358	Coordenação Geral/ Arranjos, Hidrologia, Engenharia Hidráulica e Estudos Energéticos
Alberto Lang Filho	Eng. Civil	CREA 0600318570 RNP 2602015857	Coordenação Setorial das áreas de Arranjos/Hidrologia, Hidráulica e Estudos Energéticos
Andrei de Mesquita Almeida	Arquiteto	CAU A49563-8	Coordenação Setorial da Área de Arquitetura
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	CREA 5060495305 RNP 2602914207	Coordenação Setorial das áreas de Geotecnia, Orçamentos, Métodos Construtivos e Planejamento de Obras / Arranjos, Obras de Terra e Geotecnia
Bernd Dieter Lukas	Eng. Mecânico	CREA 0600304746 RNP 2606258550	Coordenação Setorial da Área de Engenharia Hidromecânica
Christiane Spörl	Geógrafa	CREA 5062061532 RNP 2603412469	Coordenação Setorial das Áreas de Estudos Ambientais e Geoprocessamento
Sérgio Cifú	Eng. Civil	CREA 0600183632 RNP 2602609447	Coordenação Setorial da Área de Estruturas
Sidnei Collange	Eng. Eletricista	CREA 0601196823 RNP 2606804180	Coordenação Setorial da Área de Equipamentos e Sistemas Elétricos/Eletromecânicos
Ariane Barros Lima	Eng. Civil	CREA 5062819753 RNP 2605717593	Estruturas
Carlos A. Arantes Gonçalves Rosa	Eng. Civil	CREA 0601287333 RNP 260285914-1	Planejamento de Obras, Métodos Construtivos, Quantitativos e Orçamentos
Debora Cristina Dobsha Santos	Eng. Civil	CREA-MG 72792/D RNP 1403695458	Arranjos, Obras de Terra e Geotecnia
Fernando Garcia	Eng. Civil	CREA 5063554065 RNP 2502128897	Arranjos, Hidrologia, Engenharia Hidráulica e Sistemas Hidráulicos



0559

Nome	Formação	Entidade de Classe/ Registro Nacional	Função
Fernão Paes de Barros	Geólogo	CREA 0600170440 RNP 2609631766	Coordenação Setorial de Geologia
Filipe Lima Romeiro	Arquiteto	CAU 121754-2	Arquitetura
Flávio Augusto Câmara	Eng. Civil	CREA 0600174897 RNP 2604824655	Arranjos, Hidrologia, Engenharia Hidráulica e Sistemas Hidráulicos
Francisco Gladston de Holanda	Eng. Civil – Especialista	CREA 0500353252 RNP 2006992406	Engenharia de Tecnologia de Concreto
José Ricardo Junqueira do Val	Eng. Civil	CREA 5060624095 RNP 1011104164	Planejamento e Orçamento das Obras
Júlio Hiroshi Misawa	Eng. Eletricista	CREA 0601112244 RNP 2602594407	Equipamentos e Sistemas Elétricos/Eletromecânicos
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo	CREA 5063896980 RNP 2501223080	Geoprocessamento e Topografia
Paulo Afonso Cerqueira Luz	Eng. Civil	CREA 0600647055 RNP 2603513362	Arranjos, Obras de Terra e Geotecnia
Raphael de Campos Prats	Eng. Civil	CREA 5063603151 RNP 2610445229	Arranjos, Hidrologia, Engenharia Hidráulica e Sistemas Hidráulicos
Renata Augusta R. Naves de Oliveira	Geóloga	CREA 5061665304 RNP 2603657330	Geologia
Ricardo Pirai de Siqueira	Eng. Mecânico	CREA 5063602187 RNP 2610443617	Estudos Hidromecânicos
Silvana Susko Marcellini	Eng. Civil	CREA-0700197154 RNP 1702041103	Estudos Hidrológicos e Energéticos

4. FICHA TÉCNICA

1 - LOCALIZAÇÃO											
RIO: JEQUITAI				SUB-BACIA: JEQUITAI				BACIA: SÃO FRANCISCO			
LAT: 17°14'48"				DISTÂNCIA DA FOZ: 102,8 km				MUNICÍPIO M.DIR.: JEQUITAI			
LONG: 44°24'55"								MUNICÍPIO M.ESQ.: JEQUITAI			
								UNID.F ED. MG			
POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA: JEQUITAI											
2. DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS											
POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA											
CÓD.:	NOME:							RIO:		AD: km²	
42145001	Jequitai							Jequitai		6.900	
42145498	Fazenda Umburana							Jequitai		6.944	
42089998	Fazenda Espírito Santo							Jequitai		4.300	
42010000	Claro dos Poções							São Lamberto		543	
2 - DADOS HIDROMÉTRICOS											
ÁREA DE DRENAGEM 6.580 km²											
PREC. MÉD. ANUAL (BACIA) 1.200 mm											
EVAP. MÉD. ANUAL (BACIA) 1.332 mm											
VAZÃO MLT (PERÍODO NOV/1948/ DEZ/2009) 47,20 m³/s											
VAZÃO MÁX. REGISTRADA (03/02/79) 2100,00 m³/s											
VAZÕES MÉDIAS MENSAIS Período 11/1948 a 12/2009 (m³/s)											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
134,4	93,2	69,1	35,4	15,3	11,2	9,5	7,6	7,2	14,6	54,7	113



0560

2008

K

3 - RESERVATÓRIO E ENERGIA	
N.A. DE MONTANTE:	ÁREAS:
MÍNIMO NORMAL: 550,00 m	INUNDADA (N.A. MÁX. MÁXIMORUM): 3,11km ²
MÁXIMO NORMAL: 550,00 m	NO N.A. MÁXIMO NORMAL: 0,66 km ²
MÁXIMO MÁXIMORUM: 557,70 m	NO N.A. MÍNIMO NORMAL: 0,66 km ²
N.A. DE JUSANTE:	VOLUMES:
MÍNIMO OPERACIONAL (N.A. NORMAL DO APROVEITAMENTO MÚLTIPLO JEQUITÁI II) 518,50 m	NO N.A. MÁX. NORMAL: 3,05 x 10 ⁶ m ³
MÁXIMO MÁXIMORUM: 525,50 m	
QUEDA BRUTA MÁXIMA: 38,50 m	
4 - BARRAGENS	
TIPO: GRAVIDADE / CCR	
COMP. TOTAL CRISTA: 185,61 m	ELEVAÇÃO DA CRISTA: 558,60 m
5 - DESVIO	
TIPO: GALERIA DE DESVIO	SEÇÃO: 3,00 m x 4,00 m
VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO: 35 m ³ /s	COMP.: 35,00 m
GALERIA / CANAIS: UMA GALERIA	
6 - SISTEMA EXTRAVASOR	
TIPO: VERTEDOURO DE SOLEIRA LIVRE (DISSIPACÃO DO TIPO FLIP BUCKET)	
VAZÃO DE PROJETO: 3.360 m ³ /s	COMPRIMENTO: 80,49 m
ELEVAÇÃO DA SOLEIRA: 550,00 m	ELEVAÇÃO DA CRISTA DA SOLEIRA: 550,00 m
7 - SISTEMA ADUTOR	
TOMADA D'ÁGUA DE GERAÇÃO	
TIPO: GRAVIDADE INCORPORADA AO CCR	COMPRIMENTO ramal 1(emboque até a válvula borboleta): 55,80 m
Nº DE ABERTURAS: 1	COMPRIMENTO ramal 2 (emboque até a válvula borboleta): 59,65 m
ALTURA: 24,10 m	
LARGURA DO BLOCO: 9,00 m	TOMADA D'ÁGUA DE IRRIGAÇÃO (MAR. DIREITA E ESQUERDA)
COMPORTA TIPO: VAGÃO	TIPO: 2 TOMADAS COM CONDUÇÃO POR GRAVIDADE
ALTURA LIVRE: 3,98 m	COMPRIMENTO Margem direita: 32,85 m
LARGURA LIVRE: 3,80 m	COMPRIMENTO Margem esquerda: 35,40 m
VAZÃO DE ENGOLIMENTO: 45,00 m ³ /s	VAZÃO DIREITA: 4,1 m ³ /s
CONDUTO FORÇADO	VAZÃO ESQUERDA: 10,7 m ³ /s
ADUÇÃO CASA DE FORÇA	GALERIA
DIÂMETRO INTERNO antes da bifurcação: 3,80 m	COMPRIMENTO Margem direita: 14,40 m
DIÂMETRO INTERNO depois da bifurcação: 2,18 m	SEÇÃO Margem direita: 3,0m x 2,0 m
	COMPRIMENTO Margem esquerda: 2 galerias 15,00 m
	SEÇÃO Margem esquerda: 2,7m x 2,0 m
8 - CASA DE FORÇA	
TIPO: ABRIGADA	
Nº DE UNID. GERADORAS: 2	COMPRIMENTO: 18,30 m
LARGURA BLOCO UNIDADE 20,18 m	
9 - TURBINAS	
TIPO: FRANCIS DE EIXO VERTICAL	ROTAÇÃO SINCRONA: 257,14 rpm
Nº DE UNIDADES: 2	VAZÃO NOMINAL 22,45 m ³ /s
POTÊNCIA UNI. NOMINAL 6,2MW	RENDIMENTO MÁXIMO 92,0%
QUEDA DE REFERÊNCIA: 30,60m	PERDA HIDRÁULICA 0,90m
10 - GERADORES	
POTÊNCIA UNI. NOMINAL: 6.400 kVA	RENDIMENTO (NÃO MENOR QUE): 0,97
ROTAÇÃO: 276,92 rpm	FATOR DE POTÊNCIA (cos. Ø): 0,90

Brasília/DF, 21 de outubro de 2014

 Wagner Demetrio
 Fiscal do Contrato
 Crea: 222739D
 CPF: 074.244.648-41

 Roberto Jr.
 4º OFICIN DE NOTAS DO DF

 Rodrigo Marques Benevise
 Gerente da Área de Estudos e Projetos
 CPF: 225.224.668-04

 Visto
 Comissão Licitação

 Luiz Augusto Costa Fernandes
 Secretário Executivo da Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura
 CPF: 611.421.311-49

 Roberto Jr.
 4º OFICIN DE NOTAS DO DF


0561



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620160011021

Atividade concluída

1271-neg

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 92221220161114026 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 13/10/2016 Baixada em: 13/10/2016
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220161084505
Participação Técnica: INDIVIDUAL
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: NORTE ENERGIA S.A. No.: 100
QUADRA SCN QUADRA 4 BLOCO B
Complemento: Centro Empresarial Varig-Salas 904 e 1004 Bairro: ASA NORTE
Cidade: Brasília UF: SP CEP: 70714900 . PAIS: BRASIL
Contrato: DC-S-008/2014 Celebrado em : 23/09/2014
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 1.110.618,26 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO .

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS No.: 125
Complemento: Bairro: ALPHAVILLE INDUSTRIAL
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 . PAIS: BRASIL
Data de início: 23/09/2014 Conclusão Efetiva: 23/01/2015 Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Coordenação, Estudo, Barragem. 1,00000 unidade.

Observações

1271 - Elaboração de Estudos de Dambreak (Ruptura Hipotética), mapa de inundação e plano de ações emergenciais (PAE) para o Plano de Segurança de barragem da UHE Belo Monte, consonante com as exigências da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Empresas que fazem parte do Consórcio são: ENGECORPS E Pimenta de Ávila, cada um com 50% do Consórcio.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.

O Consórcio ENGECORPS - PIMENTA DE AVILA não efetuou cadastro no CREA-SP.

O Consórcio ENGECORPS - PIMENTA DE AVILA é constituído pelas empresas ENGECORPS ENGENHARIA S.A - 50% e PIMENTA DE ÁVILA CONSULTORIA LTDA - 50%.

Valor total do contrato: R\$ 2.221.236,50.

Valor total da ENGECORPS: R\$ 1.110.618,26.

A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 46 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 22/06/2016, devidamente assinado por Eng. Civil José Biagioni de Menezes - CREA-MG: 22.410/D, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No. 2620160011021

18/10/2016 11:53:10

Autenticação Digital: Gnfg1zACKagB3zxBAKcf5Anfx1U3n3y

Visto
Comissão Licitação

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Rua DOUTOR ARTUR PORCHAT DE ASSIS, 47 BOQUEIRÃO Santos-SP, CEP 11045540
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Faça Conosco'



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Estado de São Paulo

0562

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Atestamos a quem possa interessar, que o **CONSÓRCIO ENGECORPS – PIMENTA DE ÁVILA**, formado pelas empresas ENGECORPS ENGENHARIA S.A, CNPJ 62.025.440/0001-50 e PIMENTA DE ÁVILA CONSULTORIA LTDA CNPJ 35.790.823/0001-42, sob a liderança da ENGECORPS, executou para **NORTE ENERGIA S/A (“NE”)**, com sede no Setor Comercial Norte, Quadra 4, bloco B, nº100, salas 904/1004, Centro Empresarial Varig, inscrita no CNPJ sob o nº 12.300.288/0001-07, a elaboração de volumes para atendimento ao Plano de Segurança de Barragens (PSB) da UHE Belo Monte, situada nos municípios de Altamira e Vitória do Xingú, no Estado do Pará, em consonância com as exigências da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e da Lei 12.334/2010, conforme abaixo explicitado:

Objeto: ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE DAMBREAK (RUPTURA HIPOTÉTICA), MAPA DE INUNDAÇÃO E PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS (PAE) PARA O PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM DA UHE BELO MONTE, CONSONANTE COM AS EXIGÊNCIAS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) E DA LEI 12.334/2010.

Contratante: NORTE ENERGIA SA.

CNPJ do Contratante: 12.300.288/0001-07.

Contratada: Consórcio ENGECORPS - PIMENTA DE ÁVILA formado pelas empresas ENGECORPS ENGENHARIA S.A (CNPJ 62.025.440/0001-50) e PIMENTA DE ÁVILA CONSULTORIA LTDA (CNPJ 35.790.823/0001-42) na proporção de 50% cada um, sob a liderança da ENGECORPS.

Contrato: DC-S-008/2014.

Período: 23/09/2014 a 23/01/2015.

Valor: R\$ 2.221.236,52 (dois milhões, duzentos e vinte e um mil, duzentos e trinta e seis reais e cinquenta e dois centavos, na data base setembro/2014).

Local de Realização: Al. Tocantins nº 125, 4º Andar – Alphaville - 06455-020 - Barueri/SP.

Equipe Técnica Envolvida:

Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional*	Registro na Entidade de Classe	Função
		(nº)	(sigla e nº)	
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	Coordenação
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA 0605018477	
Joaquim Pimenta de Ávila	Eng. Civil	2606155807	CREA-SP 31442	
Lucas Samuel Santos Brasil	Eng. Civil	1405960620	CREA-MG 85104	
Luciana Lima	Eng. Civil		CREA-MG 83541	Supervisão Técnica
Gladstone Alexandre	Eng. Civil	1407080300	CREA-MG 113199	
Alberto Lang filho	Eng. Civil	2602015857	CREA 0600318570	
Maria Bernadete Souza Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA 0601694180	
Fernando Garcia	Eng. Civil	2502128897	CREA 5063554065	

Visto
Comissão Licitação

Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional*	Registro na Entidade de Classe	Função
		(n°)	(sigla e n°)	
Lauro Dela Libera Filho	Eng. Civil	2607722225	CREA 5063080180	Hidráulica, Hidrologia e Irrigação
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	
Alberto Lang filho	Eng. Civil	2602015857	CREA 0600318570	
Fernando Garcia	Eng. Civil	2502128897	CREA 5063554065	
Samanta Dias de Souza	Eng. Hidráulico	1410123618	CREA-MG 144661-LP	
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil	2602141704	CREA 5061356648	
Francisco Martins Fadiga Junior	Eng. Civil	2602140635	CREA 0601667794	
Giovana Bevilacqua Frota	Eng. Civil	2614195820	CREA 5069515716	
Lígia de Souza Gimius	Eng. Ambiental	2608135617	CREA 5063215590	
Alexandre Ângelo Carmo Luiz da Silva	Eng. Civil	1412886864	CREA-MG 174587	
Lucas Filipe Lucena Jesus	Eng. Civil	1410396584	CREA-MG 147187	
Felipe Figueiredo Rocha	Eng. Civil	1409665798	CREA-MG 139162	

Paulo Afonso de Cerqueira Luz	Eng. Civil	2603513362	CREA 0600647055	Geotecnia Geologia
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	2603460650	CREA 0601531070	
Regis Eduardo Geroto	Eng. Civil	2607732387	CREA 5060571202	
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	2602914207	CREA 5060495305	
Renata Augusta Rocha N. Oliveira	Geóloga	2603657330	CREA 5061665304	
Fernão Paes de Barros	Geólogo	2609631766	CREA 0600170440	
Ricardo Biculo	Eng. Civil	2002696110	CREA-RJ 31500	
Teresa Cristina Fusaro	Eng. Civil	1403628114	CREA-MG 39945	
Iberê Martins da Silva	Eng. Civil	2603338153	CREA 5060303616	
Sérgio Cifu	Eng. Civil	2602609447	CREA 0600183632	
Ariane Barros Lima	Eng. Civil	2605717593	CREA 5062819753	Estruturas
Marcos de Ávila Pimenta	Eng. Civil	1405120525	CREA-MG 28679	
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA 5062061532	Meio Ambiente
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo	2501223080	CREA 5063896980	
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA 5062061532	Cartografia/ Geoprocessamento
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo	2501223080	CREA 5063896980	
Frederico do Valle Ferreira Castro	Geógrafo		CREA-MG 94812	
Leonardo Corradi Coelho	Geógrafo	1404382097	CREA-MG 95925	

(*Registro Nacional Profissional - RNP, obrigatório para quem tem CREA)

1 APRESENTAÇÃO

A gestão de emergências aplicada a barragens é constituída por um conjunto de ações coordenadas que visam minimizar a magnitude dos possíveis danos devidos a incidentes e acidentes, assegurando a resposta mais adequada durante e após a ocorrência de um evento anômalo à operação da barragem.

Neste sentido, o Plano de Ações Emergenciais da Barragem (PAE) consiste em uma importante ferramenta, na qual são identificados e compilados em um único documento os procedimentos e ações que devem ser executados tendo o objetivo de mitigar riscos e responder com eficiência às situações de emergência que possam comprometer a segurança da barragem e de sua área de influência. Fez parte dessa análise a utilização de ferramentas como estudos de DAMBREAK (ruptura hipotética) e elaboração de mapas de inundação.

Visto
Comissão Licitação

2 OBJETIVO

O objetivo do estudo foi identificar as situações de emergência que possam por em risco a integridade das estruturas componentes da UHE Belo Monte, e estabelecer as ações imediatas necessárias nesses casos, definindo os agentes a serem notificados de tais ocorrências, com o intuito de minimizar danos às propriedades, às comunidades, ao meio ambiente, às atividades econômicas e principalmente, quanto à perda de vidas humanas à jusante da barragem. A confecção de mapas de inundação subsidiou os trabalhos.

O trabalho foi elaborado com base na legislação vigente até o momento e notas técnicas preliminares da ANEEL que ainda serão submetidas à audiência pública, a saber:

- Lei nº 12.334 referente à Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) de 20 de setembro de 2010;
- Nota Técnica nº 59 da ANEEL referente à Proposta de Regulamentação do Plano de Ação de Emergência (PAE) a ser aplicado pelo Setor Elétrico Brasileiro (SEB) de 20 de agosto de 2013;
- Nota Técnica nº 76 da ANEEL referente à Regulamentação dos Critérios para Classificação dos Empreendimentos de Energia Elétrica por Categoria de Risco e Dano Potencial Associado de 29 de outubro de 2013;
- Nota Técnica nº 77 da ANEEL referente à Regulamentação do Conteúdo Mínimo do Plano de Segurança de Barragens, Características e Periodicidade dos Tipos de Inspeção, Revisão Periódica de Segurança e Obrigações do Empreendedor de 29 de outubro de 2013.

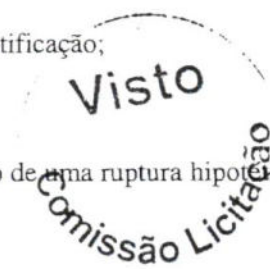
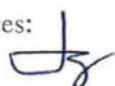
Salienta-se que a ANEEL, órgão fiscalizador de barragens com fim preponderante de geração de energia elétrica ainda não havia regulamentado os aspectos da Lei nº 12.334 até a data de confecção do presente documento.

3 PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS (PAE)

Para elaboração do PAE de cada barragem constituinte do complexo da UHE Belo Monte foram identificadas as situações de emergência que poderiam por em risco a integridade da mesma, estabelecidas as ações imediatas necessárias nesses casos e definidos os agentes a serem notificados de tais ocorrências, com o objetivo de evitar ou minimizar danos com perdas de vida, danos às propriedades e às comunidades a jusante.

Informa-se que fazem parte do Plano de Ações Emergenciais (PAE):

- Elaboração de fichas de emergência/contingência, com hierarquização dos níveis de emergência (4 níveis), para auxílio em situações de emergência que porventura ocorram;
- Definição de quando se considera iniciada uma situação de emergência;
- Definição sobre a partir de qual nível se deve acionar os órgãos e autoridades externas à NORTE ENERGIA;
- Definição dos participantes do PAE, suas atribuições e descrição de procedimentos de notificação;
- Elaboração de fluxograma de comunicação interno e externo;
- Análise do estudo de cenários compreendendo os possíveis impactos a jusante resultando de uma ruptura hipotética de barragem, com seu associado mapa de inundação georreferenciado.
- Inclusão de Apêndices:



- Modelo de Declaração de Início da Situação de Emergência;
- Modelo de Declaração de Encerramento de Situação de Emergência;
- Conteúdo Mínimo do Relatório de Encerramento de Emergência.

A figura a seguir apresenta a organização do Plano de Ações Emergenciais (PAE) elaborado para as estruturas constituintes da UHE Belo Monte:

ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS – VOLUME V DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS



As atividades a seguir foram desenvolvidas para a elaboração do plano:

3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS, PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E AÇÕES MITIGADORAS

Nesta etapa foi descrita a caracterização de cada situação de emergência decorrente dos efeitos de falhas, os procedimentos de identificação, com possíveis causas e evidências e as principais ações mitigadoras necessárias para redução dos efeitos. Resumidamente, foram definidas:

- Procedimentos preventivos (inspeção e detecção);
- Procedimentos de identificação (causas e evidências);
- Ações mitigadoras com a sequência de etapas a serem seguidas para cada situação identificada;
- Ações a serem tomadas quando da ocorrência de falha na barragem;
- Ações a serem tomadas quando uma falha na barragem for inevitável; e
- Avaliação dos impactos em áreas sensíveis do meio ambiente a jusante.

Visto
Comissão Licitação

3.2 ELABORAÇÃO / ATUALIZAÇÃO DE ORGANOGRAMA DOS RESPONSÁVEIS/ RESPONSABILIDADES PELAS AÇÕES

Nesta atividade foi elaborado um organograma/planilha com os participantes do processo de respostas às condições emergenciais, incluindo os participantes internos e externos à NORTE ENERGIA (como por exemplo: Autoridades, Órgãos de Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Hospitais, etc.).

3.3 INTEGRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E FORMULAÇÃO DO PLANO

Nesta etapa foram integradas todas as informações levantadas e ordenadas em forma de um plano de ação, com objetivos, ações, responsáveis, forma de atuação, sequência etc.

3.4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO PAE

Nesta etapa foi realizada uma discussão detalhada com a equipe da NORTE ENERGIA, para análise do plano e sua validação. Incluiu a participação de um WorkShop em Altamira com a participação de convidados da NORTE ENERGIA.

4 ESTUDOS DE DAMBREAK OU ESTUDOS DE RUPTURA HIPOTÉTICA

4.1 DESCRIÇÃO DA CALHA DO RIO XINGU, A MONTANTE E A JUSANTE DO SÍTIO BELO MONTE

Para efeito de modelagem hidrológica e hidráulica, a calha do rio Xingu, em linhas gerais, é geralmente cheia de curvas e irregular, com largura de mais de 1000 m. Possui encostas mais ou menos íngremes e perfil muito variado, muitas vezes profundo e irregular, com fundo de areia e de pedra. A presença constante de ilhas determina a formação de inúmeros canais menores, sendo que a velocidade da correnteza varia ao longo do ano.

Nas áreas próximas à calha do rio Xingu ocorre a Floresta de Várzea e, nas margens, a vegetação que recobre os pedrais. Na medida em que se afasta das margens do rio, a paisagem passa a ser dominada pela Floresta de Terra Firme com Palmeiras e com Cipós.

Os principais afluentes no trecho da Volta Grande do Xingu são os rios Itatá, Bacajá e Bacajaí, pela margem direita. O rio Bacajá é o mais importante deles. Na margem esquerda do futuro trecho de vazão reduzida os afluentes são de menor porte se comparados com os da margem direita, sendo o igarapé Paquiçamba o maior afluente desta margem.

A ocupação humana no compartimento ambiental Trecho Vazão Reduzida concentra-se nos primeiros 40 km, até aproximadamente a região da foz do rio Bacajá. A partir desse ponto, há um trecho de corredeiras e cachoeiras, onde o território foi dividido, na década de 70, em lotes do Incra e a ocupação é reduzida.

O diagnóstico socioeconômico da AID identificou 20 imóveis rurais ao longo da margem esquerda do rio Xingu, em uma extensão de aproximadamente 10 km a partir do Sítio Pimental, estimando-se cerca de 60 moradores. As ilhas próximas também são habitadas, estimando-se 20 moradores permanentes. Nesse trecho de 10 km, São Pedro é o núcleo de referência rural. As três principais localidades existentes no TVR são Ressaca, Garimpo do Galo, ambos na margem direita, e a Ilha Fazenda, todos pertencentes ao município de Senador José Porfírio. No final dos 40 km do TVR há a presença das Terras Indígenas Paquiçamba (margem esquerda do rio Xingu) e Arara.

No trecho de restituição da vazão (jusante do Sítio Belo Monte), predominam as colinas, registrando na margem direita do rio Xingu grande área de terraço formado pelo rio. Não ocorrem muitas erosões nas margens ao longo da calha do

rio. No entanto, à medida em que se afasta das margens, onde o terreno é mais acidentado, as erosões aumentam por causa da presença do arenito. Em linhas gerais, nesse trecho abaixo do reservatório intermediário é onde se encontra a maior concentração de população ribeirinha. A partir desse ponto, em direção à foz do rio Xingu, predomina ocupação tradicional, principalmente de caráter extrativista.

Na Ria do Xingu (trecho final do rio Xingu) observa-se um aumento significativo da largura do rio (média de 10 km) onde, por efeito do rio Amazonas e da baixa declividade, as águas apresentam menor velocidade.

Na Tabela 1 são indicadas as descrições de cada um desses trechos.

Tabela 1 – Descrição dos Trechos do Rio Xingu a Partir do Sítio Pimental

Trechos	Descrição
A1 - Ria do Xingu (Baixo Xingu)	Com cerca de 140 km, a ria do Xingu estende-se desde o encontro com o rio Amazonas até o início das praias, no rio Xingu, onde desovam as tartarugas da Amazônia. Neste trecho o rio Xingu tem as mesmas características dos rios da planície Amazônica, sofrendo a influência das marés na época de seca e apresentando muitas planícies de inundação.
A2 - Tabuleiros (Baixo Xingu)	Trecho de cerca de 45 km, onde ocorrem muitas ilhas e bancos de areia (tabuleiros). Também sobre influência das marés.
A3 - Dos Tabuleiros até a Vila de Belo Monte (Baixo Xingu)	O Trecho estende-se por cerca de 20 km, até próximo à Vila de Belo Monte, e também se encontra sob a influência das marés na seca.
B1 - Da Vila de Belo Monte até antes do Rio Bacajá (Médio Xingu)	Este trecho tem extensão de cerca de 50 km e nele há muitos pedrais (ou pedregais). São formados muitos canais no rio, com diferentes direções e poucas planícies de inundação. Caracteriza-se, também, por ser um trecho encachoeirado, com destaque da Cachoeira Grande, localizada a 13 km do trecho de restituição de vazão no Sítio Belo Monte
B2 - Da foz do Rio Bacajá até a Ilha da Taboca (Médio Xingu)	Nesse trecho, com cerca de 55 km de extensão, há muitas ilhas aluviais e planícies de inundação, e menos pedrais do que no trecho anterior.

(Fonte: Sumário Executivo do AHE Belo Monte, 2009)

4.2 SÍTIO BELO MONTE

O Sítio Belo Monte compreende o Circuito de Geração Principal, formado pelas seguintes estruturas principais:

- Tomada d'Água e Muros Laterais;
- Condutos Forçados;
- Casa de Força Principal;
- Canal de Fuga;
- Subestação;
- Barragens de Fechamento Esquerda e Direita (BFE e BFD).

4.2.1 DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SÍTIO BELO MONTE

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de cada estrutura.

- Tomada d'Água e Muros Laterais



As estruturas de concreto do barramento do Sítio Belo Monte compreendem dezoito blocos de Tomada d'Água, um Bloco Central de concreto-gravidade e dois Muros Laterais de Fechamento e de abraço das barragens adjacentes.

A Tomada d'Água, do tipo gravidade, é constituída de dezoito blocos com 33,0 m de largura, dos quais partem os condutos forçados em igual número com 11,60 m de diâmetro e vazão nominal de 775,0 m³/s, expostos e paralelos entre si, sendo um para cada unidade geradora. Esses blocos são dispostos em dois grupos, sendo que oito deles se agrupam na esquerda hidráulica (primeiro conjunto a ser construído) e os dez restantes à direita (segundo conjunto). Esses dois grupos são separados pelo bloco de gravidade, fechando o barramento. Os Muros Laterais de Fechamento são do **tipo gravidade** e compostos por 4 blocos. Apresentam comprimentos da crista de 70,3 m do lado esquerdo e 74,4 m do **lado direito**. A Tomada d'Água, o Muro Central e os Muros Laterais de Fechamento são compostos por um misto de concreto convencional (CCV) e compactado com rolo (CCR).

A Casa de Força Principal da usina de Belo Monte abriga dezoito blocos das unidades geradoras com 33,0 m de largura cada, com turbinas do tipo "Francis" de eixo vertical acopladas a um gerador de corrente alternada trifásico. Conjugada à Tomada d'Água, a Casa de Força também é dividida em dois conjuntos, sendo oito unidades no primeiro conjunto (esquerda hidráulica) e dez unidades no segundo conjunto (direita hidráulica). A potência unitária de cada unidade geradora é de 611,11 MW, totalizando uma potência instalada de 11.000 MW.

O Canal de Fuga, responsável pela restituição das águas turbinadas ao rio Xingu, tem cerca de 2,0 km de comprimento por 620,0 m de largura e foi escavado em solo e rocha.

A Subestação de Manobra que interliga a usina ao sistema de transmissão interligado ao Sistema Interligado Nacional (SIN) é do tipo blindada e está localizada no deck principal da Casa de Força Principal.

- Barragem de Fechamento Esquerda (BFE)

A Barragem de Fechamento Esquerda apresenta a crista na EL. 100,0 possui extensão de crista de aproximadamente 1.085 m, altura máxima da ordem de 88,0 m, largura da crista de 7,0 m e composta por solo compactado e enrocamento com núcleo argiloso.

- Barragem de Fechamento Direita (BFD)

A Barragem de Fechamento Direita apresenta a crista na EL. 100,0 possui extensão de 790,0 m, altura máxima de aproximadamente 55,0 m, largura da crista de 7,0 m e composta por solo compactado e enrocamento com núcleo argiloso.

Resumidamente, as tabelas a seguir apresentam as principais características dos barramentos do Sítio Belo Monte.

Tabela 2 – Características da Tomada d'Água e Muros Laterais – Sítio Belo Monte

Barragem	Seção	Talude de montante	Talude de jusante	Comprimento da crista (m)	Altura máxima da barragem (m)
Tomada d'Água e Muros Laterais	Concreto convencional (CCV) e Concreto compactado (CCR)	0,0H:1,0V (abaixo da EL. 60,50 m)	-	772,00	Variável
	Concreto convencional (CCV)	0,15H:1,0V (acima EL. 60,50 m)			

Visto

Comissão Licitação

Tabela 3 – Características da Barragem de Fechamento Esquerda – Sítio Belo Monte

Barragem	Seção	Talude de montante	Talude de jusante	Comprimento da crista (m)	Altura máxima da barragem (m)
Barragem de Fechamento Esquerda	Solo compactado	2,0H:1,0V	1,8H:1,0V (acima El. 90,00 m) 1,9H:1,0V (abaixo El. 90,00 m)	1.085,00	88,00
	Enrocamento com núcleo argiloso	1,5H:1,0V (região central) 1,3H:1,0V (extr. direita)	1,5H:1,0V (região central) 1,3H:1,0V (extr. direita)		

Tabela 4 – Características da Barragem de Fechamento Direita – Sítio Belo Monte

Barragem	Seção	Talude de montante	Talude de jusante	Comprimento da crista (m)	Altura máxima da barragem (m)
Barragem de Fechamento Direita	Solo compactado	2,0H:1,0V	1,8H:1,0V (acima El. 90,00 m) 1,9H:1,0V (abaixo El. 90,00 m)	790,00	55,00
	Enrocamento com núcleo argiloso	1,3H:1,0V	1,3H:1,0V		

4.2.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A UHE Belo Monte está sendo construída no rio Xingu, nos municípios de Altamira e Vitória do Xingu, no estado do Pará.

Localizado na margem esquerda do rio Xingu, o Sítio Belo Monte está situado nas coordenadas geográficas 03° 07' de latitude Sul e 51° 46' de longitude Oeste, a cerca de 52 km da cidade de Altamira pela rodovia Transamazônica, e a aproximadamente 10 km a jusante da intersecção do rio Xingu com esta rodovia, totalmente inserido dentro dos limites do município de Vitória do Xingu.

4.3 BARRAGEM DA VERTENTE DO SANTO ANTÔNIO (BVSA)

A BVSA faz parte das estruturas que compõe o chamado Sítio Belo Monte. Assim, associada com a Tomada d'Água e Muros Laterais, os Condutos Forçados, a Casa de Força Principal, o Canal de Fuga, Subestações e as Barragens de Fechamento Laterais a Barragem da Vertente do Santo Antônio compõem o Sítio Belo Monte.

4.3.1 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM DA VERTENTE DO SANTO ANTÔNIO

A BVSA é uma das estruturas responsáveis pelo fechamento do reservatório do Sítio Belo Monte e compreende a construção de um barramento coroadado na EL. 100,00 ligando os altos topográficos localizados a sul da barragem de fechamento Esquerda (BFE). A estrutura apresentará comprimento de 1310,00m e 5,00 m de altura na crista, e se desenvolve numa região topográfica ondulada com cotas máximas em torno da EL. 110,00 na ombreira esquerda e acima da EL. 150,00 na ombreira direita. Nas cotas mais baixas a topografia atinge aproximadamente a EL. 32,00 por onde drena uma das vertentes responsáveis pela formação do Igarapé Santo Antônio, o que faz com que a altura do

barramento não ultrapasse 70,00m. A topografia mostra ombreiras relativamente simétricas com inclinação média de em torno de 10° para a ombreira direita e um pouco mais abatida, cerca de 5°, na ombreira esquerda.

A seção da BVSA é homogênea em solo compactado. O talude de montante apresenta inclinação de 1V:2H e o de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H acima da elevação 90,00m e 1V:1,9H abaixo da elevação 90,00m.

Com relação à geologia a BVSA será apoiada predominantemente em solos coluvionares ou de alteração de migmatito (Complexo Xingu), exceto na região superior da ombreira direita acima da EL. 65,00 onde foram identificados solos e rochas relacionados aos depósitos sedimentares da formação Trombetas. O embasamento cristalino é constituído por rochas migmatíticas relacionada ao Complexo Xingu, sobrepostas por solos residuais jovem e maduro oriundos dessas rochas e por solos coluvionares. O topo rochoso das rochas migmatíticas posiciona-se, em geral, abaixo da EL. 70,00 mergulhando subparallelamente à topografia no sentido da drenagem próxima à EL. 32,00.

4.3.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A UHE Belo Monte está sendo construída no rio Xingu, nos municípios de Altamira e Vitória do Xingu, no estado do Pará.

A região do empreendimento situa-se no trecho da Rodovia Transamazônica (BR-230) que liga as cidades de Marabá e Altamira. Entre a cidade de Altamira e a Vila de Belo Monte, a distância é de cerca de 55 km.

O Sítio Belo Monte está localizado na margem esquerda do rio Xingu, no estado do Pará, nas coordenadas geográficas 03° 08' de latitude Sul e 51° 46' de longitude Oeste.

O acesso ao empreendimento se dá através da Rodovia Transamazônica (BR-230) a cerca de 52 km da cidade de Altamira pela rodovia Transamazônica, e a aproximadamente 10 km a jusante da intersecção do rio Xingu com esta rodovia, totalmente inserido dentro dos limites do município de Vitória do Xingu.

Dentro do Sítio Belo Monte a BVSA situa-se à esquerda das estruturas da Tomada d'Água, em posição vizinha à Barragem de Fechamento Esquerda dentro do Sítio Belo Monte, nas coordenadas geográficas 03° 08' 46,17" de latitude Sul e 51° 47' 22,86" de longitude Oeste.

4.4 SÍTIO PIMENTAL

O barramento principal do aproveitamento é composto pela Casa de Força Complementar, Vertedouro e Barragens, adjacentes às estruturas da Casa de Força e do Vertedouro.

O vertedouro está localizado à direita da Casa de Força **Complementar** e foi dimensionado para descarregar uma cheia de 62.000 m³/s, com o reservatório na El. 97,50 (nível **máximo maximorum**). É provido de 18 vãos com 20,00 m de largura e crista da ogiva na El. 76,00 m com perfil vertente tipo "Creager". O paramento de montante da soleira possui declividade de 1,0V:0,8H e ogiva com perfil hidrodinâmico. A jusante, tem-se um perfil tipo "Creager", seguido de uma bacia de dissipação de energia na El. 67,00 m que somados representam uma dimensão aproximada de 70,00 m, com a função de conter o ressalto hidráulico para a vazão centenária (Q = 40.262 m³/s), considerando um nível d'água normal do reservatório na El. 97,00 m. O canal de aproximação do vertedouro possui aproximadamente 185,00 m de comprimento e cota na El. 68,00 m, com largura de 451,00 m.

A Casa de Força Complementar da usina de Belo Monte possui 6 unidades geradoras tipo Bulbo com potência unitária de 38,85 MW e potência total de aproximadamente 233,1 MW. A vazão de engolimento máxima unitária é de 380 m³/s. A Casa de Força Complementar possuirá três blocos de 38,10 m, cada um dos quais abrigando duas unidades geradoras.

O Sistema de Transposição de Peixes está localizado à esquerda da Casa de Força Complementar e compreende um canal de derivação que busca simular as condições naturais de escoamento no rio. O Sítio Pimental também é provido de um Sistema de Transposição de Pequenas e Médias Embarcações que irá operar durante as fases de construção e operação do empreendimento.

4.4.1 DESCRIÇÃO DAS BARRAGENS DO SÍTIO PIMENTAL

À esquerda das estruturas de geração e vertimento encontra-se a Barragem Lateral Esquerda, que se estende por aproximadamente 5,1 km, desde a margem esquerda, passando pelas ilhas do Forno, Pimental e Marciana/Reinaldo e pelos canais do rio Xingu que dividem essas linhas.

A barragem do Canal Direito, na calha principal do canal de mesmo nome, tem extensão de cerca de 753,0 m. As características dessas estruturas, bem como da barragem de Ligação com a Ilha da Serra, estão apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 5 - Características das Barragens – Barragem Lateral Esquerda - Sítio Pimental

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Altura Máxima (m)	25 m nos trechos dos canais do rio e 14,00 m nas regiões das ilhas
Extensão (m)	5.100 m
Elevação da Crista	El.100,00
Tipo de Seção	Seção homogênea em solo compactado. No trecho sobre o topo rochoso: barragem de enrocamento com núcleo argiloso.
Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta uma inclinação de 1V:1,8H da crista até a El.93,50 m, com uma bermã de 3,00 m; e uma inclinação de 1V:2H a partir dessa elevação até a base da barragem.
Inclinação Talude Jusante	Os taludes de jusante possuem uma inclinação de 1V:1,6H da crista até a El.95,00 m; e uma inclinação de 1V:1,8H da El.95,00 m até a base da barragem, com proteções em enrocamento neste último trecho.
Sistema de Drenagem Interno	A drenagem interna da barragem é constituída por um filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e tapete drenante horizontal. A seção do tapete horizontal varia em função do trecho do barramento, entretanto de maneira geral é constituído por tapete horizontal de areia ou tapete horizontal do tipo sanduíche com três camadas (areia, transição fina e areia). Além disso, junto ao pé da barragem está prevista a implantação de uma trincheira drenante em areia. Na saída da drenagem interna deverá ser executado um dreno de pé constituído das camadas de transição e enrocamento.
Características da Fundação	A descrição das características de fundação da barragem foi segmentada por regiões: Trecho Ilha Marciana: Os dados de investigações caracterizam a área da fundação do eixo do barramento como sendo um depósito aluvionar que recobre o topo rochoso em toda a extensão da ilha, com exceção de um ponto (denominado SM-1004), onde o solo de alteração aflora. Esse depósito aluvionar é pouco espesso, apresentando espessuras da ordem de 3,0 a 8,0 m. Esse pacote apresenta dois horizontes distintos, sendo o superficial, predominantemente areno-argiloso e o basal, arenoso fino a médio. O pacote aluvionar é pouco compacto, apresentando nos ensaios de SPT valores em torno de 4 e 5 golpes. A permeabilidade é média a alta, em especial no horizonte basal, com valores de 10-4 a 10-3 cm/s. Uma única sondagem na área não interceptou o aluvião e sim o solo residual de migmatito (referência da sondagem SM-1004). Esse horizonte de alteração mostrou-se pouco espesso (4,0 a 5,0 m), pouco compacto com cerca de 5 golpes nos ensaios de SPT. O maciço rochoso gnáissico apresentou-se, nas sondagens, sempre são, com passagem brusca no contato com os aluviões, onde mostrou valores de permeabilidade elevados, possivelmente em decorrência do grau de fraturamento da rocha (F2/F3). No que se refere às estruturas do tipo falha/fratura que interceptam o eixo do barramento nesse trecho, deve ser mencionada a falha da Marciana. Trecho Braço de Rio/Transposição de Peixe: Nesse trecho da barragem a estrutura será toda apoiada sobre o topo rochoso. Trecho Ilha Pimental: As investigações realizadas identificaram uma cobertura aluvionar contínua, que apresenta espessuras normalmente da ordem de 4,0 m a 8,0 m. Esse pacote aluvionar apresenta dois horizontes, um superior, silte argiloso, e um basal, arenoso. Esse pacote aluvionar mostrou-se pouco compacto, com SPT entre 3 e 5 golpes. De maneira geral, os aluviões se apoiam diretamente sobre o estrato rochoso. Porém, ocasionalmente aparece, recobrimdo o topo da rocha sã, um delgado horizonte de solo de alteração de migmatito, com continuidade relativa e espessuras entre 2,0 e 4,0 m. No que se refere ainda ao pacote de solos que recobre a rocha na área merece atenção a região onde ocorre um dique de tremolito. Os solos de alteração desse material podem atingir a profundidade de 15,0 m. Esse solo de alteração composto por silte arenoso micáceo, cinza esverdeado, apresentou valores de SPT entre 15 e 25 golpes.

Tabela 6 – Características das Barragens – Barragem do Canal Direito - Sítio Pimental

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Características da Fundação	Trecho Braço Esquerdo do Rio/Ilha do Forno/Margem/Ombreira Direita: As investigações realizadas detectaram nesta área, no braço de rio, a inexistência de aluviões, com topo da rocha constituindo o leito do rio. Já no trecho da ilha do Forno o perfil de solos que recobre a rocha se constitui de horizonte superficial de aluvião silte-argiloso, pouco espesso (1,0 m a 4,0 m) que se sobrepõe a camada de aluviões arenosos, muito delgada. Esse quadro se estende até o pé da encosta que constitui a ombreira esquerda, onde já aflora o colúvio e o solo residual. O horizonte aluvionar é pouco compacto, com valores de SPT em torno de 5 golpes e permeável. Nesse trecho da ilha, abaixo dos aluviões, aparece o solo residual de migmatito, que está em contato direto com o topo rochoso são e pouco fraturado. Esse horizonte de solo residual, argilo-arenoso, é pouco compacto, com valores de SPT variando entre 6 e 8 golpes. No trecho de margem/ombreira, já ocorre o solo residual, pouco espesso, com cerca de 2,0 m, que recobre o solo de alteração, que se apoia diretamente sobre o topo da rocha sã.
Altura Máxima (m)	34 m
Extensão (m)	753 m
Elevação da Crista	El.100,00
Tipo de Seção	Seção homogênea em solo compactado e Seção de enrocamento com núcleo de material argiloso
Inclinação Talude Montante	Trecho de seção homogênea: 1V:1,6H (acima El.97,50 m); 1V:2,0H (abaixo da El.97,50 m) Trecho de seção de enrocamento com núcleo de material terroso: 1V:1,3H
Inclinação Talude Jusante	Trecho de seção homogênea: 1V:1,6H (acima El.96,00 m); 1V:1,8H (abaixo El.96,00 m) Trecho de seção de enrocamento com núcleo de material argiloso: 1V:1,4H.
Sistema de Drenagem Interno	A drenagem interna é constituída por materiais de transição no contato do material terroso com o enrocamento. O projeto previu três camadas com espessura total de 3,00 m (camada de areia com espessura de 1,0 m, transição fina com espessura de 1,0 m e transição média com espessura de 1,0 m).
Características da Fundação	A fundação da barragem é constituída basicamente por manchas pouco espessas de aluvião (cerca de 1,0 m de espessura) que recobrem o solo residual jovem de migmatito, que se sobrepõem ao maciço migmatítico. Neste local o maciço rochoso mostra-se de excelente qualidade apresentado-se em geral, são, pouco fraturado e com baixa permeabilidade. A espessura desse horizonte de alteração, na maior parte da área varia entre 13,0 m e 18,0 m, o que determina uma cota de ocorrência do topo rochoso em torno da El. 75,0 m. Esse horizonte torna-se mais delgado nas proximidades do pé da ombreira. O solo residual é bastante homogêneo, sendo constituído de silte argilo-arenoso de coloração marrom. Já o solo de alteração mostra variações entre o silte-argiloso e silte-arenoso de coloração variada desde o rosa ao alaranjado, por vezes variegado, permitindo a identificação de mica biotita no material e apresentando por vezes a estruturação reliquiar da rocha mãe. Além disso, ocorre nesse horizonte pedregulhos de quartzo e caulim. Os ensaios SPT realizados nas sondagens apresentaram valores baixos até os 5,0 m e 6,0 m de profundidade, da ordem dos 6 golpes, e valores de 15 a 30 golpes dessa profundidade em diante. Destaca-se que, esses valores baixos estão associados ao horizonte de solo residual que recobre essa parte da área. Quanto à permeabilidade, os ensaios realizados nos furos de sondagem, caracterizaram materiais pouco permeáveis, com valores entre 10-5 e 10-6 cm/s. Na ombreira propriamente dita, onde será feito o fechamento da barragem, impera o solo residual de migmatito com espessuras que atingem 20,0 m, recobrimdo o solo de alteração que apresenta espessura da ordem de 4,0 m a 6,0 m.

Tabela 7 – Características das Barragens – Barragem de Ligação com a Ilha da Serra - Sítio Pimental

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Altura Máxima (m)	19 m
Extensão (m)	314 m
Elevação da Crista	El.100,00
Tipo de Seção	Seção homogênea em solo compactado e Seção de enrocamento com núcleo de material argiloso
Inclinação Talude Montante	Trecho de seção homogênea: 1V:1,6H (acima El.97,50 m) e 1V:2,0H (abaixo da El.97,50 m) Trecho de seção de enrocamento com núcleo de material terroso: 1V:1,3H
Inclinação Talude Jusante	Trecho de seção homogênea: 1V:1,6H (acima El.96,00 m); 1V:1,8H (abaixo El.96,00 m) Trecho de seção de enrocamento com núcleo de material argiloso: 1V:1,3H
Sistema de Drenagem Interno	A drenagem interna prevista em projeto é constituída por um filtro vertical de areia de 0,70 m de espessura conectado a um tapete drenante de areia com 1,00 m de espessura. Na saída da drenagem interna está previsto dreno de pé constituído por transições e enrocamento de proteção.
Características da Fundação	A fundação da barragem é constituída por horizonte de solo residual de migmatito, com espessura entre 5,0 m e 7,0 m, recoberto por delgada camada de colúvio. O solo residual está sobreposto ao horizonte de solo de alteração, que apresenta espessura variando entre 6,0 m e 8,0 m recobrimdo o maciço migmatítico, que desde o seu topo mostra-se de excelente qualidade, são e pouco fraturado. O pacote de solo residual que será o apoio direto da fundação do barramento é constituído de solo silte argilo-arenoso, com variação nas porcentagens de argila, de coloração marrom avermelhado, apresentando valores de SPT normalmente acima de 15 golpes e baixas permeabilidades (10-5 a 10-6 cm/s).

4.4.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A UHE Belo Monte está sendo construída no rio Xingu, nos municípios de Altamira e Vitória do Xingu, no estado do Pará.

A região do empreendimento situa-se no trecho da Rodovia Transamazônica (BR-230) que liga as cidades de Marabá e Altamira. Entre a cidade de Altamira e a Vila de Belo Monte, a distância é de cerca de 55 km.

O Sítio Pimental está localizado nas coordenadas geográficas 03° 26' de latitude Sul e 51° 56' de longitude Oeste, a 40 km abaixo da cidade de Altamira, seguindo o caminhar pelo rio.

A partir de Altamira o acesso ao Sítio Pimental é feito pela rodovia Transamazônica até o km 27, pegando neste local a Travessão 27 que dá acesso ao local. Partindo do Sítio Belo Monte o acesso é feito pelo Travessão 55, o qual encontra o Travessão 27 nas proximidades do Sítio Pimental.

Existe uma opção de acesso alternativo pela margem direita do rio Xingu, por meio da Transassurini em estrada não pavimentada. Esse acesso depende de adaptação para alcançar o Sítio Pimental pela margem direita.

4.5 DIQUES

4.5.1 LOCALIZAÇÃO DOS DIQUES

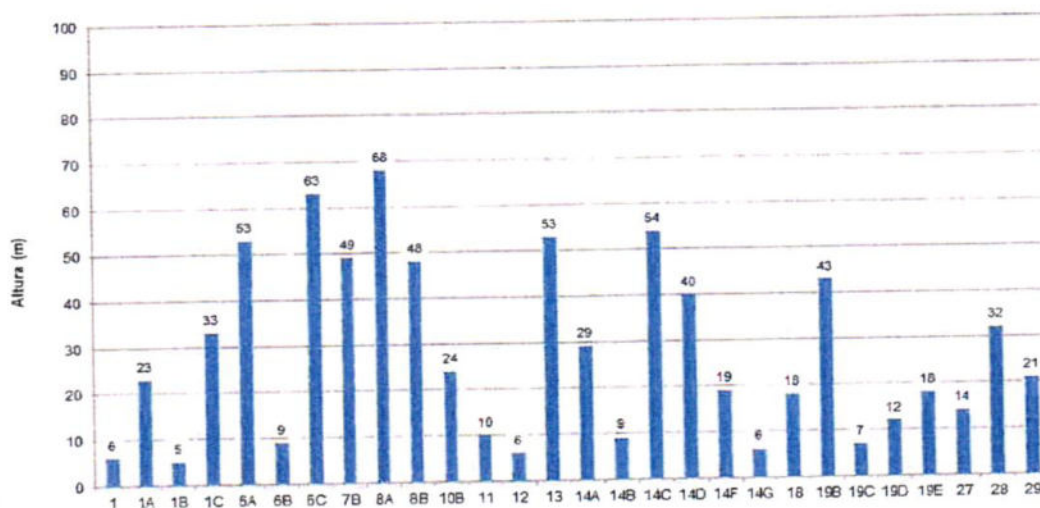
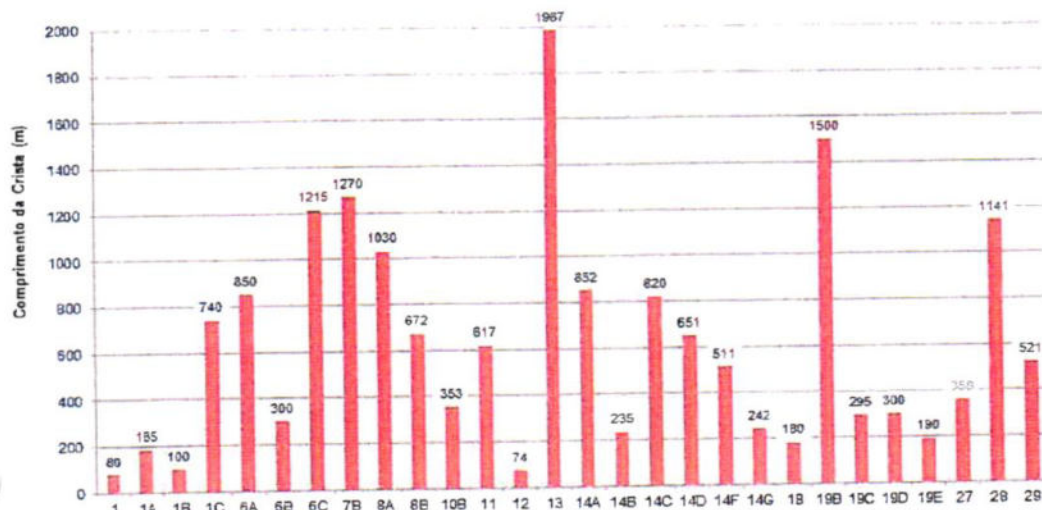
O Reservatório Intermediário é formado por 28 diques de contenção e está localizado, em sua totalidade, no município de Vitória do Xingu (limitado pelas barragens Vertente do Santo Antônio, Fechamento Lateral Esquerda, Fechamento Lateral Direita e Tomada de Água).

Os Diques têm a finalidade de permitir a criação do Reservatório Intermediário, fechando vales de drenagens naturais e pontos de fuga de água localizados em selas topográficas.

As figuras a seguir apresentam um resumo das principais características de cada dique, a saber, comprimento da crista e altura.

Dr





As tabelas a seguir apresentam as principais características de cada dique.

A Tabela 8 apresenta as principais características do Dique 1

Tabela 8 - Tabela resumo das principais características do Dique 1

DIQUE 1	Altura Máxima (m)	6,00
	Coordenadas	O Dique 1 está localizado no Reservatório Intermediário aproximadamente nas coordenadas N 9.647.784,263 e E 407.073,655.
	Extensão (m)	80,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H.

Visto

Comissão de Avaliação

Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 1,50 m de largura desde a fundação até a crista. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
NA máximo normal de operação (m)	El. 97,00
Sistema de Drenagem Interno	Possui filtro vertical com espessura de 70 cm e topo na EL.97,50 m e um tapete drenante horizontal do tipo homogêneo de areia com 90cm de espessura, entre o início do dique e a estaca 1+15,00 e entre a estaca 2+17,00 e o final do dique. Na região central da estrutura, onde acontece o acúmulo das vazões, no trecho entre estacas 1+15,00 e 2+17,00, o tapete drenante horizontal é do tipo "sanduíche" de 3 camadas, cujas espessuras são 40cm, 30cm e 20cm de baixo para cima respectivamente, sob o espaldar de jusante.
Características da Fundação	Conforme as seções geológico-geotécnicas, a fundação do Dique, em toda sua extensão, é composta por uma camada superficial de colúvio de aproximadamente 1m de espessura, seguida de Solo Residual Maduro de Migmatito (SRMMg), assentado sobre Solo Residual Jovem de Migmatito (SRJMG), sobrejacente ao migmatito rocha. O projeto prevê a remoção de espessura de 1m ou topo rochoso em todo o dique.

4.5.2 DESCRIÇÃO DO DIQUE 1A

As características do Dique 1A estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Tabela resumo das principais características do Dique 1A

DIQUE 1A	Altura Máxima (m)	23
	Coordenadas	O dique 1A está localizado no Reservatório Intermediário, tendo sua estaca E.0+0,00 aproximadamente nas coordenadas UTM: N 9.648.362,678 e E 408.441,000.
	Extensão (m)	185
	Largura da Crista (m)	5
	Elevação da Crista (m)	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H com berma de 3,00m de largura na EL.92,50 (pé da proteção do rip-rap)
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H com uma berma de equilíbrio intermediária com largura de 4,00m na EL.90,00m.
	Proteção Talude de Montante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído de um filtro vertical de areia com espessura de 70cm e topo na EL.97,50m, correspondente ao N.A. Máximo, e um tapete drenante sob o espaldar de jusante. O tapete drenante, para os trechos da E.1+0,00 à E.4+10,00 e E.7+0,00 à E.10+0,00 será composto de seção tipo "sanduíche" com 3 camadas de transição com espessuras de 0,20m; 0,40m e 0,40m, de cima para baixo respectivamente. Para o trecho entre as estacas E.4+10,0 e E.7+0,00, o tapete drenante terá seção tipo "sanduíche" com 5 camadas de transição com espessuras de 0,20m; 0,30m, 0,30m, 0,30 e 0,40m, de cima para baixo respectivamente. Junto ao pé de jusante do maciço deverá ser executada uma trincheira drenante de 0,70 m de largura para captar parte do fluxo da fundação, orientando-o pelo pé da barragem. Acima deste, na saída do tapete drenante, deverá ser executado um dreno de pé

	composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
Características da Fundação	A região de implantação do Dique 1A é caracterizada pela presença de solos superficiais que são constituídos por colúvios com espessuras variando entre 0,25 e 0,50 m. Na região do fundo do vale existe solo superficial aluvionar com espessuras variando entre 0,20 e 0,50m. No fundo do vale, sob o capeamento desses solos superficiais, ocorrem os solos residuais jovens e maduros de migmatito, com espessuras aproximadas de 30 a 40 metros, até o limite inferior definido pelo topo do maciço rochoso migmatítico. A ocorrência desses solos é presente tanto na região de fundo do vale, como nas ombreiras do dique. Para fundação do aterro compactado na região central foi prevista a remoção do solo coluvionar/aluvionar em uma espessura de 1,00m. Deverá ser executada trincheira exploratória (cut-off) 10m a montante do eixo longitudinal do dique, com 3m de profundidade e 3m de largura de base, onde serão removidos os solos superficiais existentes e haverá preenchimento com o mesmo material do maciço do dique. Além disso, no talude de jusante da trincheira será executada camada de areia compactada, com 1m de espessura. A trincheira terá taludes de 1V:1,5H.

4.5.3 DESCRIÇÃO DO DIQUE 1B

Tabela 10 - Tabela resumo das principais características do Dique 1B

DIQUE 1B	Altura Máxima (m)	5,00
	Coordenadas	O Dique 1B está localizado no Reservatório Intermediário aproximadamente nas coordenadas N= 9.648.439,911 e E= 408.929,067.
	Extensão (m)	100,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL. 100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	1V:1,8H
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 1,50 m de largura desde a fundação até a crista. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Possui, em toda sua extensão, filtro vertical com espessura de 70 cm e topo na EL. 97,50m, e entre as estacas -2+1,58 e -4+10,35 um tapete drenante horizontal do tipo "sanduíche" de 3 camadas, cujas espessuras são 40cm, 30cm e 20cm de baixo para cima respectivamente, sob o espaldar de jusante, no contato com a fundação.
	Características da Fundação	Conforme as Seções geológico-geotécnicas (RI3-D01B-ITT-CGS-DE-0001), a fundação do Dique é composta por um capeamento de colúvio, retirado na escavação, seguido, em toda sua extensão, de Solo Residual Maduro de Migmatito (SRMMg), assentado sobre Solo Residual Jovem de Migmatito (SRJMG), sobrejacente ao migmatito rocha. O projeto prevê a remoção de espessura de 1m ou topo rochoso em todo o dique.

Tabela 11 - Tabela resumo das principais características do Dique 1C

DIQUE 1C	Altura Máxima (m)	33,00
	Coordenadas	O dique 1C está localizado no Reservatório Intermediário, tendo sua estaca E.0+0,00 nas coordenadas N 9.648.925,000 e E 410.390,368.
	Extensão (m)	740,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H até a berma de 3,00m de largura na EL.92,50 (pé da proteção do rip-rap)
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a EL. 80,00m e de 1V:2,0H abaixo da EL. 80,00 m. Possui bermas de equilíbrio intermediárias, com largura de 4,00m a cada 10m de altura.
	Proteção Talude de Montante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído de um filtro vertical de areia com espessura de 70cm e topo na EL.97,50, correspondente ao N.A. Máximo, e um tapete drenante sob o espaldar de jusante. O tapete drenante, será composto de seção tipo "sanduíche" com 3 camadas de transição com espessuras de 0,20m, 0,40m e 0,40m, de cima para baixo respectivamente. Serão executados drenos nos pontos mais baixos (Estacas 19+2,00 e 30+0,00) com o objetivo de possibilitar a saída transversal da água proveniente do fluxo longitudinal. O dreno será composto por 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima, com largura de 5,00m. Além disso, serão executados dois septos aproximadamente na EL.71,00 com a finalidade de interceptar o fluxo longitudinal e direcionar as águas para as saídas de drenagem. Junto aos septos serão executados drenos com objetivo de possibilitar a saída transversal da água proveniente do fluxo longitudinal. O dreno será composto por 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima, com largura de 5,00m. Junto ao pé de jusante do maciço deverá ser executada uma trincheira drenante de 0,70 m de largura para captar parte do fluxo da fundação, orientando-o pelo pé da barragem. Acima deste, na saída do tapete drenante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	No fundo do vale da região de implantação do Dique 1C, os solos superficiais são caracterizados pela presença de aluviões com espessuras variando entre 0,60 e 1,20 m. No fundo do vale, sob o capeamento desses solos superficiais, ocorrem os solos residuais jovens e maduros de migmatito, com espessuras aproximadas de 1,00 a 4,00 metros, até o limite inferior definido pelo topo do maciço rochoso migmatítico. A ocorrência desses solos é presente tanto na região de fundo do vale, como nas ombreiras do dique. Para fundação do aterro compactado na região central foi prevista a remoção do solo aluvionar em uma espessura de 1,00m.
	Características da Fundação (continuação)	Na região do fundo de vale, das estacas E.18 + 8,85 à E.29 + 18,85, será executada trincheira para cortina de injeção, com eixo localizada 16m a montante do eixo longitudinal do dique, e com profundidade variável, com escavação até o topo rochoso. Essa trincheira terá taludes de 1V:1,5H. No restante da extensão do dique 1C, deverá ser executada trincheira exploratória (cut-off) com eixo 10m a montante do eixo longitudinal do dique, 3m de profundidade e 3m de largura de base. A trincheira terá taludes de 1V:1,5H.

Visto

Comissão Licitação

0578

Tabela 12 - Tabela resumo das principais características do Dique 6A

DIQUE 6A	Altura Máxima (m)	53,00
	Coordenadas	O dique 6A está localizado no Reservatório Intermediário, precedendo os diques 6B e 6C, tendo sua estaca E. 0+0,00 nas coordenadas N 9.652.564,524 e E 413.653,968.
	Extensão (m)	850,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H com bermas de 3,00 m na EL. 92,50 (pé da proteção do rip-rap).
	Inclinação Talude Jusante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	Proteção Talude de Montante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
DIQUE 6A	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído de um filtro vertical de areia com espessura de 70cm e topo na EL.97,50m, correspondente ao N.A. Máximo, e um tapete drenante sob o espaldar de jusante. Serão executados drenos nos pontos mais baixos (Estacas 10+0,00 e 26+15,00) com o objetivo de possibilitar a saída transversal da água proveniente do fluxo longitudinal. O dreno será composto por 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima, com larguras de 5,00m e 10,00m respectivamente. Além disso, serão executados quatro septos com a finalidade de interceptar o fluxo longitudinal e direcionar as águas para as saídas de drenagem. Junto ao pé de jusante do maciço deverá ser executada uma trincheira drenante de 0,80m de largura para captar parte do fluxo da fundação, orientando-o pelo pé da barragem. Acima deste, na saída do tapete drenante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A região de implantação do Dique 6A é caracterizada pela presença de solos superficiais que são constituídos por colúvios com espessuras variando entre 0,30 e 2,0 m. No fundo do vale, sob o capeamento desses solos superficiais, ocorrem os solos residuais jovens e maduros de migmatito, com espessuras aproximadas de 30 a 40 metros, até o limite inferior definido pelo topo do maciço rochoso migmatítico. Inspeções de campo identificaram um "bolsão" de SRRT com espessura de aproximadamente 2,00m no talude de montante da trincheira exploratória (cut-off) na estaca E.18+10,00. Nesta estaca também ocorre a maior extensão do "bolsão" de SRRT (40m de afastamento para montante e 15m para jusante do eixo). Nas estacas E.17+00,00 e E.20+10,00, ainda na trincheira exploratória, foram identificados os contatos que delimitam a área do SRRT. Na ombreira esquerda, entre as estacas E.33+0,00 e E.38+0,00 encontra-se uma camada de solo residual de ritmito com espessura de 1 a 10 metros sobre uma camada de solo residual jovem de migmatito. A partir da estaca 38+0,00 o solo residual de ritmito encontra-se diretamente sobre o maciço de ritmito. Na ombreira direita, entre estacas E.0+0,00 e E.8+0,00, também observa-se uma camada de solo residual de ritmito com espessuras entre 5 a 10 metros, parte sobre ritmito e parte sobre solo residual jovem de migmatito (SRJMg).
	Características da Fundação (continuação)	Na ombreira direita, entre estacas E.0+0,00 e E.8+0,00, também observa-se uma camada de solo residual de ritmito com espessuras entre 5 a 10 metros, parte sobre ritmito e parte sobre solo residual jovem de migmatito (SRJMg). Para a fundação do aterro compactado na região central foi prevista a remoção do solo coluvionar em uma espessura de 1,00m. Para a região da ombreira direita, devido a presença do solo residual de ritmito, a trincheira exploratória (cut-off) deverá ser aprofundada até alcançar o SRJMg e deverá ter uma largura de 3,5m nesse trecho. Já na ombreira esquerda deverá ser feita a remoção parcial do SRRT através da escavação de uma trincheira de estabilização no trecho entre estacas 34+10,00 e 36+10,00, removendo uma faixa de 5 metros de largura e 2 metros de profundidade a partir do aterro já executado para jusante e preenchimento com solo compactado. A trincheira terá taludes de 1V:1,5H. O solo residual de ritmito na região do "bolsão" da estaca 18+0,00 deverá ser removido apenas na região a montante da trincheira exploratória.

Tabela 13 - Tabela resumo das principais características do Dique 6B

DIQUE 6B	Altura Máxima (m)	9,00
	Coordenadas	O dique 6B está localizado no Reservatório Intermediário, entre os diques 6A e 6C, tendo sua estaca E.0+0,00 nas coordenadas N 9.652.331,748 e E 413.776,893
	Extensão (m)	300,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL. 100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Inclinação Talude Jusante	1V:1,8H, com uma berma de 4.0m de largura na El. 90.00m.
	Proteção Talude de Montante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído de um filtro vertical de areia com espessura de 70cm e topo na EL.97,50m, correspondente ao N.A. Máximo, e um tapete drenante sob o espaldar de jusante, com seção tipo "sanduíche" de 3 camadas com espessuras de 40cm, 40cm e 20cm de baixo para cima respectivamente. Será executado um dreno no ponto mais baixo com o objetivo de possibilitar a saída transversal da água proveniente do fluxo longitudinal. O dreno será composto por 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima respectivamente, e largura de 2,00m. Na saída do tapete drenante a jusante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	Na região do dique 6B ocorre uma cobertura continua de colúvio com espessuras de 1,00m podendo chegar a 3,50m em pontos específicos. Abaixo das delgadas coberturas de colúvio encontra-se o solo residual de ritmito, mais espesso nas ombreiras e afunilando-se em direção a região central do dique. Na ombreira esquerda a camada de ritmito possui até 5 metros de profundidade. Sob ela encontra-se uma camada de até 35 metros de solo residual jovem de migmatito. A região da ombreira direita possui ainda uma camada de solo residual maduro de migmatito com espessura de aproximadamente 1,00m entre a camada de solo residual de ritmito e solo residual jovem de migmatito. Para fundação do aterro compactado foi prevista a remoção do solo coluvionar em uma espessura de 1,00m em toda a extensão do dique. A trincheira exploratória (cut-off), localizada entre as estacas E.4+18,66 e E.8+2,46, será escavada com uma profundidade de 3,00m a partir da superfície de escavação, podendo ser aprofundada até 6,00m conforme condições geológicas da região.

Visto

Comissão Licitação

0580

Tabela 14 - Tabela resumo das principais características do Dique 6C

DIQUE 6C	Altura Máxima (m)	63,00
	Coordenadas	O dique 6C está localizado no Reservatório Intermediário, tendo sua estaca E.0+0,00 nas coordenadas N 9.651.150,000 e E 413.575,038.
	Extensão (m)	1215,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a berma de 3,0m na EL.92,5m (pé da proteção do rip-rap)
	Inclinação Talude Jusante	Entre a crista e a berma na EL. 80,00 a inclinação corresponde a 1V:1,8H. A inclinação de 1V:2H está presente abaixo da EL. 80,00m, intercalada por bermas de 4,0m de largura a cada 10,0m de altura.
	Proteção Talude de Montante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído por um filtro vertical com espessura de 70 cm e topo na EL. 97,50m, correspondente ao N.A. máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante, com seção tipo "sanduíche" de 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima respectivamente. No trecho entre as estacas 37+9,25 e 43+18,75, a ligação entre o filtro vertical e o tapete horizontal é feita por um dreno horizontal suspenso, na EL.48m, com 50,5m de comprimento e 1,0m de espessura. Na saída do tapete drenante a jusante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção. Além disso, também deverá ser escavada uma trincheira drenante junto ao dreno de pé, para captar o fluxo de água que percola subsuperficialmente no terreno, rebaixando localmente o lençol freático e reduzindo as poropressões no terreno de fundação.
	Características da Fundação	A região de implantação do Dique 6C é caracterizada pela presença de solos superficiais que são constituídos por colúvios com espessuras variando entre 0,20 e 4,0 m, que ocorrem entre as estacas 20 e 61+1,15m. No fundo do vale onde será implantada a estrutura, sondagens e inspeções de campo identificaram a ocorrência de solos aluvionares que apresentam espessuras variando entre 1,0 e 3,0 m. Sob o capeamento desses solos superficiais, em toda extensão do trecho de estudo, ocorrem os solos residuais jovens e maduros de migmatito, com espessuras aproximadas de 20m a 45m, até o limite inferior definido pelo topo do maciço rochoso migmatítico. Especificamente na região de fundo de vale, as sondagens apresentaram o solo residual de milonito até 6m de profundidade, além do nível d'água bem próximo à superfície. Para fundação do aterro compactado foi prevista a remoção do solo coluvionar em uma espessura de 1,00m em toda a extensão do trecho de estudo do dique. A trincheira exploratória, localizada entre as estacas E.5+0m e E.58+18m, será escavada a uma profundidade de 3,00m a partir da superfície de escavação, podendo ser aprofundada até 6,00m se for constatada a presença de canalículos.

Visto
Comissão Licitação

Tabela 15 - Tabela resumo das principais características do Dique 7B

DIQUE 7B	Altura Máxima (m)	49,00
	Coordenadas	O dique 7B está localizado no Reservatório Intermediário, tendo sua estaca E.0+0,00 nas coordenadas N 9.651.119,770 e E 412.145,202.
	Extensão (m)	1270,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H e bermas de 3,00m de largura na EL.92,50 (pé da proteção do rip-rap).
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a EL.80,00m e inclinação de 1V:2H abaixo dessa cota. Há bermas de equilíbrio intermediárias com largura de 4,0m a cada 10,0m de altura.
	Proteção Talude de Montante	Acima da EL.92,50 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
DIQUE 7B	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído por um filtro vertical com espessura de 70 cm e topo na EL. 97,50m, correspondente ao N.A. máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante, com seção tipo "sanduíche" de 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima respectivamente. No trecho entre as estacas E.20+2,35m e E.27+10,10m, a ligação entre o filtro vertical e o tapete horizontal é feita por um dreno horizontal suspenso, na EL.58,50, com 39m de comprimento e 1,0m de espessura de areia. Serão executados drenos nos pontos mais baixos (Estacas E.24+2,20m e E.56+5,80m) com o objetivo de possibilitar a saída transversal da água proveniente do fluxo longitudinal. O dreno será composto por 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima, com larguras de 6,50m e 2,00m respectivamente. Além disso, serão executados dois septos, nas Estacas 15+8,00m e 32+13,30m, aproximadamente na EL.80,00m e EL.72,00m respectivamente, com a finalidade de interceptar o fluxo longitudinal e direcionar as águas para as saídas de drenagem. Junto aos septos serão executados drenos com objetivo de possibilitar a saída transversal da água proveniente do fluxo longitudinal. O dreno será composto por 5 camadas com espessuras de 40cm, 30cm, 30cm, 30cm e 20cm de baixo para cima, com larguras de 3,0m. Junto ao pé de jusante do maciço deverá ser executada uma trincheira drenante de 0,70 m de largura para captar parte do fluxo da fundação, orientando-o pelo pé da barragem. Acima deste, na saída do tapete drenante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A região de implantação do Dique 7B é caracterizada pela presença de solos superficiais que são constituídos por colúvios com espessuras variando entre 0,40 e 4,0 m. No fundo do vale, há existência de solos aluvionares e uma camada superior de solo residual de migmatito apresentando baixo NSPT, portanto nessa região aproximadamente entre as estacas E.22,00 à E.26+8,00m foi prevista uma escavação total de 5m e a fundação do dique passando aproximadamente da EL.51,00m para a EL.46,00m.
DIQUE 7B	Características da Fundação (continuação)	No fundo do vale, sob o capeamento desses solos superficiais, ocorrem os solos residuais jovens e maduros de migmatito, com espessuras aproximadas de 8 a 15 metros, até o limite inferior definido pelo topo do maciço rochoso migmatítico. Na região do dique 7B, com exceção daquela onde será removido o material de baixa resistência, deverá ser executada trincheira exploratória (cut-off) 10m a montante do eixo longitudinal do dique, com 3m de profundidade e 3m de largura de base, onde serão removidos os solos superficiais existentes e haverá preenchimento com o mesmo material do maciço do dique. Além disso, no talude de jusante da trincheira será executada camada de areia compactada, com 1m de espessura. A trincheira terá taludes de 1V:1,5H.

Visto

Comissão Licitação

Tabela 16 - Tabela resumo das principais características do Dique 8A

DIQUE 8A	Altura Máxima (m)	68,00
	Coordenadas	O Dique 8A está localizado no Reservatório Intermediário nas coordenadas aproximadamente N 9.648.015,113 e E 41.222,202.
	Extensão (m)	1030,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	1V:1,8H, com berma de 3,0m de largura na EL. 92,50m
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a EL.80,00m e inclinação de 1V:2H abaixo dessa cota. Há bermas de equilíbrio intermediárias com largura de 4,0m intercaladas a cada 10,0m de altura.
	Proteção Talude de Montante	Protegido por uma camada de rip-rap com 2,00 m de largura desde a fundação até a EL.93,00m, e com largura de 2,50 m a partir da EL. 93,00m. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído de um filtro vertical de areia, com 0,70m de largura e topo na EL. 97,50m, correspondente ao N.A. Max, e um tapete drenante horizontal (tipo sanduíche) sob o espaldar de jusante, no contato com a fundação. No trecho entre as estacas ~27+5,00 e ~41+3,00, parte do tapete horizontal é suspenso (EL. 44,00m) e apresenta 1,0m de espessura de areia. Além do filtro vertical e do tapete drenante, o sistema de drenagem será complementado por uma trincheira drenante a ser escavada junto ao dreno de pé. Esta trincheira tem a função de captar o fluxo de água que percola subsuperficialmente no terreno, rebaixando localmente o lençol freático e reduzindo as poropressões do terreno de fundação.
	Características da Fundação	Conforme registro do mapeamento geológico-geotécnico no trecho entre as estacas ~5+6,00 e ~49+4,00 do Dique 8A, a fundação é composta por Solo Residual de Migmatito (SRJMg e SRMMg) assentado sobre o Migmatito rocha. Na estaca ~49+2,00 está localizada uma falha geológica. Com isso, a seção 8 foi analisada de duas formas: à direita, onde a fundação é prioritariamente Solo Residual de Migmatito Jovem assentado sobre Migmatito Rocha, e à esquerda, onde está localizada espessa camada de Arenito. O arenito se estende até a ombreira esquerda, podendo chegar a mais de 80m de profundidade na estaca 55+0,00. O projeto prevê a remoção da espessura média de 1m para o trecho entre as estacas ~5+6,00 e ~44+15,00 e de 4m entre as estacas ~44+15,00 e ~56+0,00 devido à presença de arenito na fundação do Dique. Além disso, está prevista a execução de uma trincheira exploratória (cut-off) ao longo de todo o maciço com 3,0m de profundidade que pode ser aprofundada até 6m a partir da superfície escavada, caso seja constatada a presença de canalículos.

Visto
Comissão Licitação

0583

Tabela 17 - Tabela resumo das principais características do Dique 8B

DIQUE 8B	Altura Máxima (m)	48,00
	Coordenadas	O Dique 8B está localizado no Reservatório Intermediário nas coordenadas aproximadamente N= 9.649.064,648 e E= 413.947,339.
	Extensão (m)	672,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista (m)	EL.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	1V:1,8H, com berma de 3,0m de largura na EL. 92,50m
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a EL.80,00m e inclinação de 1V:2H abaixo dessa cota, com bermas de 4,0m de largura a cada 10,0m de altura.
	Proteção Talude de Montante	Protegido por uma camada de rip-rap com 2,00 m de largura desde a fundação até a EL.92,50m, e com largura de 2,50 m a partir da EL. 92,50m. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada de 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação (m)	EL. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Será constituído de um filtro vertical de areia, com 0,70m de largura e topo na EL. 97,50m, correspondente a 0,5m do N.A. Max, e um tapete drenante horizontal (tipo sanduíche) sob o espaldar de jusante, no contato com a fundação. No trecho entre as estacas -8+12,60m e -14+0,00m, parte do tapete horizontal é suspenso (EL. 66,00m) e apresenta 1,0m de espessura de areia. Além do filtro vertical e do tapete drenante, o sistema de drenagem será complementado por uma trincheira drenante a ser escavada junto ao dreno de pé. Esta trincheira tem a função de captar o fluxo de água que percola subsuperficialmente no terreno, rebaixando localmente o lençol freático e reduzindo as poropressões do terreno de fundação.
	Características da Fundação	A fundação do Dique 8B é composta por Solo Residual de Arenito (SRJAr e SRMAr), sobrejacente à rocha arenítica em toda a sua extensão, com exceção do trecho entre estacas -17+0,00m e -23+10,00m. Nesse trecho, sobrejacente a um pacote rochoso de Migmatito/Diamictito, o material da fundação é constituído por um horizonte de solos residuais de arenito e migmatito que ocorrem de maneira descontínua, com predominância dos solos residuais de migmatito conforme pode ser observado no mapeamento do poço PI-7412 (trincheira), localizado imediatamente a jusante, aproximadamente no alinhamento da estaca 17+0,00m. Apesar da predominância do solo residual de migmatito, cujos parâmetros geotécnicos foram adotados nas análises, esse horizonte foi denominado geologicamente como solo residual de Diamictito. Além disso, devido a zonas falhas encontradas ao longo do Dique 8B, foram localizadas camadas de Ritmito e Folhelho entre as estacas -23+10,00 e -26+0,00, e a partir da estaca -22+5,00, representados pelas seções 5A e 6ª. No trecho entre as estacas 0+0,00m e -10+0,00m, é prevista a remoção de uma espessura média de 4,0m de solo ou até topo rochoso e de 5,0m (mínimo) entre estacas -10+0,00m e -14+0,00m. Porém, neste último trecho, a jusante do eixo do dique, foi detectada, através da sondagem complementar SM-7450, executada recentemente, uma camada de solo residual de arenito com baixos valores de NSPT, desde a superfície do terreno até a profundidade compreendida entre 8,0 e 9,0m. Por este motivo, avalia-se que localizadamente esse material deverá ser removido. A seção de estudo 3 foi adotada como representativa desse trecho. Entre as estacas -14+0,00m a -28+0,00m a profundidade de escavação prevista é 2,0m e, da estaca -28+0,00m ao final do dique, essa profundidade alcança 3,0m. Além disso, está prevista a execução de trincheira exploratória (cut-off) ao longo de todo o maciço, com 3,0m de profundidade, a partir da superfície escavada, que pode ser aprofundada até 6m caso seja constatada a presença de canaliculos.
	Características da Fundação (continuação)	

Visto

Comissão Licitação

0584

Tabela 18 - Tabela resumo das principais características do Dique 10B

DIQUE 10B	Altura Máxima (m)	24
	Coordenadas	Entre as coordenadas N 9.644.500 (montante)/9.644.900 (jusante) e E 416.700 (ombreira esquerda) / 417.200 (ombreira direita)
	Extensão (m)	353
	Largura da Crista (m)	5
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H com bermas com 4,0m de largura a cada 10,00 m de altura.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,21 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante, com seção tipo "sanduíche" constituído por três materiais com as espessuras de cada camada sendo 0,20 m, 0,30 m e 0,40 m, respectivamente. Serão executados septos divisores no tapete drenante próximo as estacas 5+000 (ombreira direita) e 10+12,00 (ombreira esquerda). Junto ao septo da margem direita será adotada uma trincheira drenante (dreno francês) com seção tipo constituída por três materiais (3-C/4A-C/3-C) com espessura de 0,20 m, 1,40 m e 0,30 m respectivamente. Junto ao septo da margem esquerda será adotada uma trincheira drenante (dreno francês) com seção tipo constituída por cinco materiais (3-C/4A-C/4B-C/4A-C/3C-) com espessuras de 0,20 m, 0,20 m, 0,80 m, 0,30 m e 0,40 m respectivamente. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.

Tabela 19- Tabela resumo das principais características do Dique 10B (continuação)

DIQUE 10B	Características da Fundação	A cobertura de solos na região do Dique 10B possui cerca de 20 m de espessura. As sondagens mistas programadas para este dique não atingiram o topo da rocha e, portanto, não há como precisar a espessura exata de solo, mas apenas saber sua espessura mínima, dada pela profundidade das sondagens executadas. Ocorre no local uma cobertura contínua de colúvio de espessura entre 1,00 m e 1,50 m, exceto em uma pequena extensão da área central do dique seguindo para montante, onde ocorre uma camada de aluvião de espessura máxima de 1,50 m. O aluvião deste local é predominantemente composto por areia fina e média pouco argilosa, com alguns fragmentos de quartzo e raramente com presença de raízes. Ocorre ainda no local (somente na SM-7261, no eixo do dique na porção central) um horizonte de 0,50 m de argila rija cinza na base da camada aluvionar. Abaixo das delgadas coberturas de colúvio e aluvião, encontra-se o solo residual maduro de migmatito, mais espesso nas ombreiras (máximo 7,00 m) e afinando em direção a região central do dique. Este solo é composto por silte-argiloso marrom avermelhado e se encontra medianamente compacto a duro, apresentando valores elevados de SPT variando entre 13 e 47, sendo que a maioria destes está na faixa dos 20 a 30 golpes. A camada mais espessa presente no local é de solo residual jovem de migmatito, composto por silte arenoso marrom com faixas esbranquiçada, com resquícios da estrutura da rocha e fragmentos de quartzo e feldspato. No solo residual jovem de migmatito da região central do dique ocorrem matacões a partir de 10,00 m de profundidade. Este solo é menos compacto que o solo residual maduro e apresenta faixas específicas com SPT abaixo de 7 golpes apenas na porção central do dique. Com base nas investigações realizadas, considerou-se a remoção de uma espessura de 1,50 m abaixo da El.80,00 e 1,00 m acima da EL.80,00.

Visto

Comissão Licitação

Tabela 20- Tabela resumo das principais características do Dique 11

DIQUE 11	Altura Máxima (m)	10,00
	Coordenadas	N 9.642.800 (montante)/9.643.400 (jusante) e E 417.500 (ombreira direita) / 417.100 (ombreira esquerda)
	Extensão (m)	617,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	1V:1,8H
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,39 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
Características da Fundação	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
		A cobertura de solos na região do Dique 11 possui grande variação, partindo de cerca de 8,0 m e chegando a espessuras maiores que 20,00 m. Ocorre no local uma cobertura contínua de colúvio de espessura entre 1 e 1,5 m, exceto em pontos localizados da área central do dique como na área das SP-7236 e SP-7237A. Abaixo das delgadas coberturas de colúvio, encontra-se o solo residual maduro de migmatito, com espessuras variando de 2,00 m (ombreira direita) a cerca de 10,00 m (ombreira esquerda), chegando a estar ausente na região onde se localizam as investigações PI-7220, PI-3522 e TR-7213. Este solo é composto por silte argilo-arenoso (areia fina a média) marrom avermelhado e se encontra medianamente compacto a muito compacto, apresentando valores elevados de SPT variando entre 2 (localmente na SP-7234A) e 60, sendo que a maioria destes está na faixa dos 20 a 30 golpes. A camada mais espessa presente no local é de solo residual jovem de migmatito, com composição variando de areia (fina a média) silteosa a silte areno-argiloso de cor castanha, com resquícios da estrutura da rocha e minerais primários alterados. Na região central do dique, mais precisamente no local da SM-7244, ocorrem matações a partir de 5,00 m de profundidade. Este solo possui valores médios de SPT mais baixo que o solo residual maduro, chegando, pontualmente, a faixas específicas com SPT abaixo de 7 golpes, como nos casos das SP-3533, SP-7235, SP-7237A e SM-7243, na porção central do dique. Sotoposto ao solo residual jovem está o maciço migmatítico cinza rosado, no qual as sondagens apontam o predomínio do neossoma granítico, e que se apresenta, de forma geral, coerente e muito pouco fraturado.

Tabela 21- Tabela resumo das principais características do Dique 12

DIQUE 12	Altura Máxima (m)	6,00
	Coordenadas	N 9.642.600 (ombreira esquerda)/9.642.700 (ombreira direita) e E 417.425 (montante) / 417.250 (jusante)
	Extensão (m)	74,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,40 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
Características da Fundação	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante, com seção tipo "sanduíche" constituído por três materiais com as espessuras de cada camada sendo 0,20 m, 0,30 m e 0,40 m, respectivamente. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
		Uma camada superficial contínua ocorre ao longo de todo o Dique 12, sendo que esta se torna mais espessa na ombreira esquerda, com aproximadamente 1,0 m de espessura. Abaixo do colúvio se desenvolve uma camada com cerca de 2 a 3,0 m de solo residual maduro de migmatito, composto por silte argiloso de cor marrom avermelhado. Por fim ocorre o solo residual jovem com espessura máxima estimada de 15,00 m, já que nenhuma investigação realizada atingiu o topo rochoso. Com base nas investigações realizadas, considerou-se a remoção de uma espessura de 1,00 m na fundação do dique.

Tabela 22- Tabela resumo das principais características do Dique 13

DIQUE 13	Altura Máxima (m)	53,00
	Coordenadas	Entre as coordenadas N 9.640.000 (ombreira direita)/9.640.300 (ombreira esquerda) e E 416.500 (montante) / 418.000 (jusante)
	Extensão (m)	1.987,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a El.80,00 e inclinação 1V:2,0H abaixo da EL.80,00, com bermas de 4,00 m a cada 10,00 m de desnível.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,40 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A cobertura de solo no dique 13 possui espessura que varia de 35,00 m, nas ombreiras até 5,00 m, na sua porção central. Há uma delgada cobertura, não contínua, de colúvio, com cerca de 1,00 a 2,00 m de espessura. No vale central do dique ocorre aluvião com até 3,00 m de espessura, que se estende ao longo da região mais baixa do dique. Abaixo do aluvião há solo residual maduro de migmatito, que se distribui irregularmente e não continuamente ao longo do dique. Este solo apresenta-se pouco espesso na ombreira direita (cerca de 1,50 m) e chega a ter cerca de 15,00 m, próximo ao vale central do dique, e afunila-se em direção à ombreira esquerda, onde deixa de ocorrer. Em geral, o solo residual maduro de migmatito apresenta-se compacto, mas em alguns locais ocorrem trechos pouco espessos com valores baixos de SPT. Contudo, estes valores baixos de SPT ocorrem isolados e esparsos e não formam faixas contínuas de solos moles. Sob o solo residual maduro de migmatito encontra-se o solo residual jovem de migmatito, bastante espesso, principalmente nas ombreiras, porém delgado no trecho baixo central do dique. Prevê-se a remoção do colúvio para o assentamento da barragem em solo residual em toda sua extensão. Na porção central do dique, de cotas mais baixas, onde ocorre aluvião, este será removido em quase toda sua totalidade, estando a barragem também assente em solo residual. O único trecho do dique, assente sobre rocha é a galeria de desvio.



Tabela 23- Tabela resumo das principais características do Dique 14A

DIQUE 14A	Altura Máxima (m)	29,00
	Coordenadas	Entre as coordenadas N 9.639.800 (montante)/9.640.300 (jusante) e E 418.200 (ombreira direita) / 417.500 (ombreira esquerda)
	Extensão (m)	852,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	1V:1,8H entre a crista e a El. 80,00 e inclinação de 1V:2,0H abaixo da El.80,00. Possui bermas com 4,0m de largura a cada 10,0m de desnível.
	Proteção Talude de Montante	O talude está protegido por uma camada de rip rap com D50min de 0,39 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante. Serão executados septos divisores no tapete drenante nas estacas 5+10,00 (ombreira direita) e 9+7,00 (margem direita). Junto a cada septo será adotada um trincheira drenante (dreno francês) com seção tipo de 3 camadas (3-C/4A-C/3-C) com espessuras de 0,20m, 1,40m e 0,30m respectivamente. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A cobertura de solos na região do dique 14A varia entre 15 e 20,00 m de espessura, ocorrendo sobre um topo rochoso de superfície relativamente regular. A geologia deste dique é composta por uma cobertura de solos coluvionares com cerca de 1,0 a 2,00 m de espessura quando presentes, pois não ocorrem de maneira contínua. A camada de colúvio recobre o solo residual maduro de migmatito que é composto por silte argilo-arenosa, avermelhada, variando entre 3,0 e 6,0 m de espessura. Este solo é compacto a medianamente compacto, com exceção de apenas um trecho de SPT abaixo de 7 na sondagem SM-3533. Abaixo desse solo identificou-se o solo residual jovem de migmatito, silto-arenoso, róseo amarelado, bem desenvolvido no local, chegando a espessuras superiores aos 15,00 m. em geral, este se apresenta medianamente compacto, aparentemente contínuo, de 2,0 a 4,0 m de espessura. A ombreira direita apresenta cerca de 15,0 m de solo com boas condições de SPT. Há somente um pequeno trecho com SPT baixo, próximo ao contato com rocha. Na ombreira esquerda a espessura de solo é de cerca de 15,00 m, exceto um pequeno trecho no solo residual maduro na SM-3533. Ainda nesta área, em uma profundidade contínua de aproximadamente 8,0 m, observam-se baixos valores de SPT. O topo rochoso apresenta contorno relativamente regular e ocorre entre as cotas de 85,00 e 57,00 m. O maciço rochoso apresenta-se são e coerente, com alguns trechos bastante fraturados na ombreira esquerda (SM-3534 e SM-3533), além dos metros iniciais da rocha (SM-3535 e SM-7224).

Visto
Comissão Licitação

**Tabela 24- Tabela resumo das principais características do Dique 14B**

DIQUE 14B	Altura Máxima (m)	9,00
	Coordenadas	Entre as coordenadas N 9.639.600 (montante)/9.639.800 (jusante) e E 418.800 (ombreira direita) / 418.600 (ombreira esquerda)
	Extensão (m)	235,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante está protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,38 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	O Dique 14B possui uma cobertura de solos variando entre 5,0 e 15,0 m de espessura. Sua geologia é composta por uma camada superficial de colúvio com aproximadamente 1,0 m de espessura em toda a extensão do dique. Abaixo do colúvio ocorre o solo residual maduro de migmatito, com espessura entre 4 e 5,00 m, composto por silte argilo-arenoso. Os valores de SPT mostram que este é um solo compacto e todos os ensaios de infiltração realizados indicam uma baixa permeabilidade. O solo residual maduro se sobrepõe ao solo residual jovem de migmatito, que possui cerca de 5,0 m de espessura. Esse solo também se mostra compacto, com permeabilidades baixas a muito altas. A sondagem SM-7221 apresentou trechos pontuais com SPT abaixo de 7 em solo residual maduro na porção central do dique e trechos de alta permeabilidade nos solos residuais. Os três primeiros metros de rocha apresentam-se medianamente fraturados, porém, neste trecho não foi executado ensaio de perda d'água. Em ambas as ombreiras ocorrem matacões, seja na superfície ou em profundidade. Os solos das ombreiras apresentam-se compactos e pouco permeáveis. A rocha investigada pelas sondagens SM-7220 e SM-7222 na região das ombreiras mostra-se sã e coerente, pouco fraturada e com baixa perda d'água.

Js



Tabela 25- Tabela resumo das principais características do Dique 14C

DIQUE 14C	Altura Máxima (m)	54,00
	Coordenadas	Entre as coordenadas N 9.639.600 (ombreira esquerda) / 9.638.700 (ombreira direita) e E 418.500 (montante) / 419.100 (jusante).
	Extensão (m)	820,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H entre a crista e a El.80,00 e inclinação de 1V:2,0H abaixo da El.80,00..
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante está protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,40 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	Neste dique a cobertura de solo varia de até 50,00 m na ombreira direita a menos de 10,00 m na região central do dique. Já na ombreira esquerda a espessura de solo é inferior a 20,00 m. Ocorre camada de colúvio superficial contínua com espessura entre 1,00 e 3,00 m no máximo, excetuando-se o vale central do dique onde ocorreu um depósito aluvionar de cerca de 1,00 m de espessura que tem continuidade para jusante e para montante. Abaixo do colúvio se desenvolve o solo residual maduro de migmatito com espessura que varia entre 3,00 nas ombreiras a 12,00 m na porção central do dique. Esta camada é constituída por silte areno-argiloso, vermelho amarelado, com valores de SPT em média maiores que 20 golpes, a exceção de alguns trechos da SM-3538 e SM-3539 que apresentam alguns ensaios com valores de SPT abaixo de 7 golpes. Após o solo residual maduro de migmatito, segue-se o solo residual jovem de migmatito, constituído por areia argilo-siltosa, vermelha a rósea, com espessura muito variável, desde 5 a 46 m. Os valores de SPT mostraram-se de médios altos, porém com alguns trechos apresentando valores abaixo de 7 golpes nas sondagens SM-3539, SM-3538, SM-7214, SM-3542, SP-7218, SP-3550, SP-7221 e SP-7217. Entretanto estes valores baixo de SPT não apresentam relação espacial uns com outros e não indicam faixas pouco compactas por se distribuírem de maneira esparsa .

JS



Tabela 26- Tabela resumo das principais características do Dique 14D

DIQUE 14D	Altura Máxima (m)	40,00
	Coordenadas	Entre as coordenadas N 9.638.100 (ombreira direita)/9.638.600 (ombreira esquerda) e E 417.800 (montante) / 418.300 (jusante)
	Extensão (m)	651,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H entre as elevações 100,00 e 80,00 e inclinação de 1V:2H entre as elevações 80,00 e o terreno escavado, com bermas de 4,0m de largura posicionadas a cada 10,0m de desnível.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante está protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,40 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com espessura de 0,70 m com topo na El. 97,50, correspondente ao N.A máximo, e um tapete drenante horizontal sob o espaldar de jusante. Serão executados septos divisores no tapete drenante próximo as estacas 24 e 29. Junto ao septo da margem esquerda será adotada uma trincheira drenante (Dreno francês), na margem esquerda. Na saída do tapete será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	Neste dique há espessa camada de solos variando de 20 a 40 m. Poucas sondagens atingiram a rocha neste dique, mas a maioria das SPs executadas chegou a grandes profundidades confirmando a espessura dos solos indicada pela geofísica. Os solos na região do dique são compostos por uma camada superficial de colúvio de espessura média de 1,0 m (argila areno-siltosa de cor marrom avermelhada com nódulos de laterita, fragmentos de quartzo e raízes). Abaixo deste ocorre o solo residual maduro de migmatito, de espessura média de 3 m, podendo chegar a 10 m em alguns locais. Este ocorre ao longo de todo o dique e é composto por silte argilo-arenoso vermelho com poucos fragmentos de quartzo, feldspato e mica. Este solo mostra-se compacto, exceto trechos muito curtos e pontuais de ocorrência de SPT abaixo de 7. Sob o solo residual maduro encontra-se espessa camada de solo residual jovem de migmatito com cerca de 30 m, composto por silte arenoso róseo e branco com caulim e fragmentos de quartzo e feldspato. No geral este solo também mostra-se compacto, excetuando a região central do dique, na SM-3544, onde ocorre um trecho um pouco mais significativo de SPTs abaixo de 7. As permeabilidades em geral são baixas com exceção da região jusante do dique no seu vale central (SP-3553A). Com base nas investigações realizadas considerou-se a remoção de 1,00 m de solo da fundação do dique 14D.

Visto
Comissão Licitação

Tabela 27- Tabela resumo das principais características do Dique 14F

DIQUE 14F	Altura Máxima (m)	19,00
	Coordenadas	N 9.638.200 (montante)/9.637.900 (jusante) e E 417.700 (ombreira esquerda) / 417.100 (ombreira direita)
	Extensão (m)	511,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H com bermas de 4,0m de largura a cada 10,0m de desnível.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H com bermas de 4,0m de largura a cada 10,0m de desnível.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,32 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante. Na saída do tapete drenante será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção .
	Características da Fundação	A cobertura de solos na região do Dique 14F possui no mínimo cerca de 10,00 m de espessura. Das três sondagens mistas programadas para este dique apenas a SM-7254 atingiu o topo da rocha a 10,80 m de profundidade, desta forma, não há como precisar a espessura exata de solo, mas apenas saber sua espessura mínima, dada pela profundidade das sondagens executadas. Localmente ocorrem coberturas de colúvio com espessura entre 0,5 e 1,00 m. Abaixo deste ocorre o solo residual maduro de migmatito, de espessura média de 5,00 m, podendo chegar a 7,00 m em alguns locais. Este solo mostra-se compacto e ocorre ao longo de todo o dique, composto por silte argilo-arenoso de coloração marrom-avermelhado, apresenta localmente fragmentos de quartzo e de concreções lateríticas. Por fim, a camada mais espessa de solo presente no local é de solo residual jovem de migmatito, mais espesso nas ombreiras, com média de 19,00 m de espessura, afunilando-se em direção a região central do dique, com cerca de 6,00 de espessura. É composto por silte areno-argiloso, castanho variegado, levemente estruturado. Na ombreira esquerda do dique ocorrem matações no solo a partir de 13,00 m de profundidade. Este solo é menos compacto que o solo residual maduro, apresentando valores de NSPT que variam de 9 a 47 golpes, com exceção da SM-7253 (ombreira direita) e da SM-7254 (área central do dique) que, em torno de 9,00 m de profundidade, apresentaram um trecho com valor de NSPT de 6 golpes. Com base nas investigações realizadas, considerou-se a remoção de uma espessura de 1,0 m na fundação do dique 14F.

Handwritten signature/initials



Tabela 28- Tabela resumo das principais características do Dique 14G

DIQUE 14G	Altura Máxima (m)	6,00
	Coordenadas	N 9.638.100 (ombreira esquerda)/9.637.800 (ombreira direita) e E 417.000 (montante) / 417.200 (jusante)
	Extensão (m)	242,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com D50min de 0,32 m e largura de 2,50 m.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante. Na saída do tapete drenante será executado um dreno de pé composto por camadas de transições recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A geologia deste dique é composta localmente por camada superficial de colúvio com aproximadamente 1,00 m de espessura. Abaixo do colúvio se desenvolve o solo residual maduro de migmatito composto por silte argilo-arenoso, compacto a medianamente compacto de cor marrom. Este solo apresenta-se mais espesso na ombreira esquerda, com cerca de 9,00 m de espessura e mais delgado na ombreira direita com cerca de 2,00 m de espessura. Abaixo desta unidade, encontra-se o solo residual jovem de migmatito com 15,00 m de espessura na ombreira direita e 7,00 m na ombreira esquerda. Composto por areia silto-argilosa, de cor variegado, compacto e com baixos valores de permeabilidade. Porém, na SM-7257 (com 10 m de profundidade localizada na porção central do dique) todo o solo residual jovem de migmatito apresenta-se fofo a pouco compacto, com valores de SPT que variam de 4 a 8 golpes. Ainda referente a este local de solo mole, observa-se um trecho de alta permeabilidade entre 9,5 e 10 m de profundidade. Estima-se que a área de solo mole ocorre somente aos arredores da sondagem SM-7257 visto que trata-se de uma anomalia quando comparado aos resultados das demais investigações. Com base nas investigações realizadas, considerou-se a remoção de uma espessura de 1,0 m na fundação do dique .

JS



Tabela 29- Tabela resumo das principais características do Dique 18

DIQUE 18	Altura Máxima (m)	18,00
	Coordenadas	N 9.635.800 e E 416.400.
	Extensão (m)	180,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El. 100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H, com berma de 3,0m de largura na El. 92,50.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H com uma berma de 4,0m na El. 90,00.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap de 2,0 m de largura acima da El. 93,00, m. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 0,5 m de espessura (abaixo da El. 92,50) e 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El. 97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante. Junto ao pé de jusante do maciço deverá ser executada uma trincheira drenante de 0,80 m de largura para captar parte do fluxo da fundação, orientado-o pelo pé da barragem. Acima deste, na saída do tapete drenante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A região do dique apresenta cerca de 1 m de solo coluvionar sobrepondo o solo residual, pouco espesso, com cerca de 2 a 3 m. Por sua vez, os solos residuais recobrem o solo de alteração, nesse caso mais espesso, atingindo cerca de 15 m de espessura ou mais. Para fundação do aterro compactado foi prevista a remoção de solo coluvionar em uma espessura de 1,0 m em toda sua fundação. Portanto o dique ficará assente sobre solo residual de migmatito (SRMg). Abaixo desta há uma camada de solo residual de alteração de rocha de Migmatito (SAMg) menos coesiva e de espessura variando de 13,0 a 15,0 m. Mais abaixo se encontra o topo rochoso de Migmatito (Mg – Rocha sã).

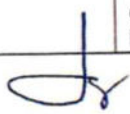



Tabela 30- Tabela resumo das principais características do Dique 19B

DIQUE 19B	Altura Máxima (m)	43,00
	Coordenadas	N 9.635.800 e E 416.400.
	Extensão (m)	1.500,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H, com berma de 3,0m na El. 92,50.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H da crista até a El.80 e inclinação de 1V:2,0H abaixo da El. 80,00. Existem bermas de 4,0m de largura a cada 10m de altura.
	Proteção Talude de Montante	O talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap acima da El.92,50, com D50min de 41 cm e largura de 2,50 m. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 1,0 m de espessura .
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante em contato com a fundação. Septos divisores dos tapetes drenantes serão executados nas estacas 16+2,39 (ombreira direita), 22+0,00 (baixada direita) e 64+3,66 (ombreira esquerda). Na saída do tapete drenante a jusante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção .
	Características da Fundação	Para fundação do aterro compactado ocorreu a remoção do solo coluvionar e solo residual maduro em uma espessura de 1,00 m a partir da estaca 0,00 até a estaca 39+00 e uma remoção de 2,00 m de espessura da estaca 39+1,50 até a estaca 75+00. Na baixada, a trincheira exploratória será escavada até a rocha (cut off total) entre as estacas 15+00 e 55+00, com tratamento de injeção sistemático no eixo, devido a constatação de canalículos. Nas ombreiras, será executado um aprofundamento de até 6,0 m a partir da superfície escavada devido à presença de canalículos. Foram identificadas camadas de baixo SPT, baixa resistência e relativa geração de poropressão durante a construção, considerando ensaios realizados na fundação deste dique. A remoção desta camada e substituição de solo em profundidade mostrou-se menos atrativa do que considera-la nos estudos de estabilidade e incorporar uma berma de estabilização.

Dr

Visto
Comissão Licitação



45. 2007-08-24 AM 12:00:00

Tabela 31- Tabela resumo das principais características do Dique 19C

DIQUE 19C	Altura Máxima (m)	7,00
	Coordenadas	N 9.635.400 e E 415.800
	Extensão (m)	295,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
	Proteção Talude de Montante	Acima da El.93,00 o talude de montante estará protegido por uma camada de enrocamento com D50 de 34 cm e largura de 2,50 m. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 1,0 m de espessura e 0,50 m abaixo.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
Sistema de Drenagem Interno		
Filtro vertical de areia e tapete horizontal.		
Características da Fundação		
Investigações mostraram uma camada de solo residual de espessuras maiores que 15 m na área do dique. Este solo é composto predominantemente por silte argilo-arenoso, marrom a amarelo avermelhado. Abaixo do solo residual encontra-se o solo de alteração de migmatito que varia de 2 a 10 m de espessura, ou mais, e é composto por silte areno-argiloso, de cor vermelha a cinza. Para a fundação do aterro compactado ocorreu a remoção do solo coluvionar e solo residual maduro em uma espessura de 1,0 m.		

Tabela 32- Tabela resumo das principais características do Dique 19D

Tabela 32- Tabela resumo das principais características do Dique 19D

Altura Máxima (m)	12,00
Coordenadas	N 9.635.000 e E 415.000.
Extensão (m)	300,00
Largura da Crista (m)	5,00
Elevação da Crista	El.100,00
Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H. Na El. 92,50 m. há uma berma de 3,00 m e, a partir dela, a inclinação do talude é de 1V:2,0H.
Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H.
Proteção Talude de Montante	O talude está protegido contra ondas por uma camada de rip-rap de largura de 2,50 m com D50 de 29 cm. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única compactada com 0,50 m de espessura (abaixo da El.92,50 m) com 1,0 m de largura no talude.
NA máximo normal de operação	El. 97,00
Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante em contato com a fundação. Na saída do tapete drenante, a jusante, deverá ser executada uma trincheira drenante composta por uma vala de 80 cm de largura de areia e recoberta por camadas de transição e enrocamento de proteção.

46



Características da Fundação	Fundação em solo residual de migmatito, pouco espessos da ordem de 5,0 m de espessura, que se sobrepõem ao manto de intemperismo dos migmatitos, constituídos de solo de alteração, que possuem espessuras da ordem de 3,0 m ou superiores. Para a fundação do aterro compactado está prevista a remoção de 1,0m de solo, de modo que o dique ficará majoritariamente assente sobre o solo residual de migmatito.
-----------------------------	--

Tabela 33- Tabela resumo das principais características do Dique 19E

DIQUE 19E	Coordenadas	N 9.634.500 e E 414.750.
	Altura Máxima (m)	18,00
	Extensão (m)	190,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H. Na El. 92,50 m, há uma berma de 3,00 m e, a partir dela, a inclinação do talude é de 1V:2,0H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H intercalado por berma de 4,0m na El. 90,00.
	Proteção Talude de Montante	Acima da El.93,00 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 0,50 m de espessura (abaixo da El.92,50 m) e 1,00 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete horizontal no espaldar de jusante em contato com a fundação. Nos trechos de dique com altura de aterro menor que 7,0 m o tapete drenante será constituído apenas por areia. Nos trechos central do maciço, com mais de 7,0 m de altura, o tapete drenante será do tipo sanduíche, com três camadas, sendo uma camada central de 30 cm de transição, envolvida por duas camadas de 30 cm de areia. Na saída do tapete drenante, a jusante, deverá ser executada uma trincheira drenante composta por uma vala de 80 cm de largura de areia e recoberta por camadas de transição e enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	Fundação em solo residual de migmatito, espessos, da ordem de 7,0 m, que se sobrepõem aos solos de alteração do migmatito, que possuem espessuras superiores a 5,0 m. Para a fundação do aterro está prevista a remoção de 2,0 m de solo, de modo que o dique fique assente sobre o solo residual de migmatito.





Tabela 34- Tabela resumo das principais características do Dique 27

DIQUE 27	Altura Máxima (m)	14,00
	Coordenadas	N 9.633.600 e E 412.781.
	Extensão (m)	358,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H. Na El. 92,50 m, há uma berma de 3,00 m e, a partir dela, a inclinação do talude é de 1V:2,0H.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H. Há uma berma de 4,0 m na El.90,00.
	Proteção Talude de Montante	Acima da El.93,00 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 0,50 m de espessura (abaixo da EL.92,50 m) e 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
Sistema de Drenagem Interno		
Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante em contato com a fundação. O tapete drenante será do tipo sanduíche, com três camadas, sendo as camadas externas de areia compactada com espessura de 30 cm e núcleo de material de transição fina compactado com espessura de 30 cm. Junto ao pé de jusante do maciço deverá ser executada uma trincheira drenante de 0,80 m de largura para captar parte do fluxo da fundação, orientando-o pelo pé da barragem. Acima deste, na saída do tapete drenante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.		
Características da Fundação		
Fundação em solo residual de migmatito, pouco espessos, da ordem de 4 a 5 m, que se sobrepõem aos solos de alteração do migmatito, que possuem espessuras superiores a 10,0 m. Para a fundação do aterro compactado foi prevista a remoção do solo coluvionar em uma espessura de 1,0 m em toda sua fundação. Portanto, o dique ficará assente sobre solo residual de migmatito (SRMg). Abaixo desta há uma camada de solo residual de alteração de rocha de migmatito (SAMg) menos coesiva e de espessura variando de 13,0 a 15,0 m. Mais abaixo se encontra o topo rochoso de Migmatito (Mg – rocha sã).		



Tabela 35- Tabela resumo das principais características do Dique 28

DIQUE 28	Altura Máxima (m)	32,00
	Coordenadas	N 9.632.306 e E 412.179
	Extensão (m)	1.141,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H. Na El.92,50 m há uma bermã de 3,0 m.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H até a El.80,00 e inclinação 1V:2H até a base do dique, intercalado com bermãs de 4,0m de largura a cada 10m de altura.
	Proteção Talude de Montante	Acima da El.93,00 o talude de montante estará protegido por uma camada de enrocamento com D50 de 50 cm e largura de 2,50 m. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 1,0 m de espessura e 0,50 m abaixo.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e tapete drenagem horizontal no espaldar de jusante em contato com a fundação com seção diferenciada em função da altura do dique. Septos divisores dos tapetes drenantes serão executados nas estacas 15+0,00, 30,00 e 52+10,00 Na saída do tapete drenante a jusante, deverá ser executado um dreno de pé composto de camadas de transição recobertas por enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	A geologia na região do dique é composta por camada superficial de colúvio de espessura máxima de 2 m, constituído por silte argilo-arenoso a argila silto-arenosa. Abaixo do colúvio encontra-se solo residual constituído por silte argilo-arenoso, de cor marrom, avermelhada com presença de caulim e fragmentos de quartzo, sua espessura chega a 10 m na ombreira esquerda enquanto que na ombreira direita a camada está ausente. O solo de alteração do migmatito, que ocorre sotoposto ao solo residual, é composto predominantemente por silte argilo-arenoso, de cor amarela e cinza com espessura bastante variável, chegando a mais de 40 m na ombreira direita. O topo rochoso migmatítico encontra-se em torno da cota 75 m na ombreira esquerda, na cota 65 m no trecho central e aproximadamente na cota 55 m na ombreira direita. A rocha apresenta-se sã, coerente e com permeabilidade nula ou baixa. Para o desvio do igarapé Paquiçamba, está prevista a construção de uma galeria. A galeria terá seu piso assentado sobre o topo rochoso migmatítico. Para a fundação do aterro compactado ocorreu a remoção do solo coluvionar e solo residual maduro em uma espessura de 2,0 m, entre as estacas 3+00 e 30+00 e espessura de 1,0 m entre as estacas 30+00 e 57+00.



Tabela 36- Tabela resumo das principais características do Dique 29

DIQUE 29	Altura Máxima (m)	21,00
	Coordenadas	N 9.630.500 e E 412.000
	Extensão (m)	521,00
	Largura da Crista (m)	5,00
	Elevação da Crista	El.100,00
	Tipo de Seção	Homogênea em solo compactado
	Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta inclinação de 1V:1,8H. Na El.92,50 m há uma berma de 3,0 m.
	Inclinação Talude Jusante	O talude de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H, intercalado por berma de 4,0m de largura na El. 90,00.
	Proteção Talude de Montante	Acima da El.93,00 o talude de montante estará protegido por uma camada de rip-rap com 2,50 m de largura com D50min de 60 cm. Entre o rip-rap e o aterro de solo compactado está prevista uma camada de transição única com 0,50 m de espessura (El.92,50 m) e 1,0 m de largura no talude.
	NA máximo normal de operação	El. 97,00
	Sistema de Drenagem Interno	Filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e topo na El.97,50 m e um filtro horizontal no espaldar de jusante em contato com a fundação. Nas estacas 13+00 e 17+00 serão implantados septos "impermeáveis de modo a conduzir a água para jusante sem sobrecarga na região mais baixa do dique. Na saída do tapete drenante, a jusante, deverá ser executado um dreno de pé composto por uma vala de 80 cm de largura de areia e recoberto por camadas de transição e enrocamento de proteção.
	Características da Fundação	O perfil litológico possui solos coluvionares com cerca de 1 a 2 m de espessura, que recobrem o solo residual, silto arenoso, amarelo avermelhado, que atinge 10 m de espessura, quando presente. O solo de alteração de migmatito, silto-arenoso, marrom avermelhado, mostra-se bem desenvolvido no local, chegando a espessuras superiores aos 10 m. Sotoposta ao manto de intemperismo, se encontra a rocha migmatítica que, de modo geral, se apresenta sã a medianamente alterada, coerente, pouco a medianamente fraturada. Para a fundação do aterro compactado especificou-se a remoção de cerca de 1,0 m de espessura do solo coluvionar. Dessa forma, o dique ficará assente sobre colúvio, solo residual ou solo de alteração de migmatitio.

JS

Visto
Comissão Licitação

Tabela 37 - Tabela resumo das principais características do Gráben do Macacão

GRÁBEN DO MACACÃO	Limites Geográficos	O Gráben tem seus limites (Norte, Sul, Leste e Oeste) relativamente bem definidos, a saber: O limite Norte, definido pela falha de Catijuba, está bem comprovado por mapeamento de campo e pelos resultados das investigações executadas na ombreira direita do Dique 6C. A falha que limita o contato Sul, também está bem definida pelos resultados dos mapeamentos e das investigações executadas na ombreira esquerda do Dique 8A. A falha que limita o Gráben a Oeste, pode ser observada em afloramento na região do Dique 8B e confirmada pelos resultados das sondagens SM-7514 e SM-7515. O contato Leste foi investigado apenas por método indireto, através de 3 seções de Caminhamento Elétrico (SIG-LA, SIG-LB e SIG-LC) dispostas com orientação NW-SE e aproximadamente paralelas, cujos resultados indicaram que esse contato pode ser subhorizontalizado, com o arenito sobre o migmatito, ligeiramente inclinado.
	Aspectos Geomorfológicos	Geomorfológicamente o pacote de sedimentos existentes no interior do Gráben se apresenta na forma de um espigão, que é uma forma de relevo constituída por uma elevação alongada de topo aplainado a suavemente ondulado com rebordos e encostas abruptos, entalhadas por ravinas profundas com significativo controle estrutural. Constitui o divisor direito do Reservatório Intermediário, e se apresenta com as encostas de montante (lado do reservatório) com uma inclinação suave, entre 15° e 25° e a de jusante, pouco mais abrupta, quase sempre superior a 40°. Está disposto na direção aproximada Norte-Sul, sustentado basicamente pelos sedimentos (arenitos) da sequência final de deposição no interior do Gráben que se elevam até a cota aproximada de 135m, em contraste com o relevo arrasado do entorno (elevação 40m), modeladas sobre rochas migmatíticas do embasamento, que se apresentam muito alteradas com espessuras de solo residual bastante elevada, desde 30m na SM-3516 a até a 50m na SM-3518.
	Aspectos Geológicos e Lito-estratigráficos	De um modo geral, as sondagens mistas/rotativas (verticais e inclinadas) executadas no alto do espigão (acima da elevação 130m) acusaram a presença, até a elevação 57,3m, de espessa camada de arenito de granulação predominantemente fina com raras intercalações de folhelhos, argilitos e ritmitos. Esses estratos de espessuras métricas de arenitos de granulação fina a muito fina, com pouquíssima matriz, apresentam intercalações de camadas (também métricas) de arenitos de granulação média a fina com pequena fração de grãos grossos (grãos de quartzo arredondados a angulosos) com matriz caulínica e passagens mais grosseiras em alguns intervalos, que se alternam com lâminas centimétricas a decimétricas de argilitos e siltitos, sendo todo o conjunto de coloração geral branco acinzentada, com variações para roxo, avermelhado e cinza médio. Em geral esses arenitos são maciços, coerentes (C2) e muito pouco fraturados (F1), com raros intervalos friáveis, possivelmente devido ao processo de perfuração em trechos de rocha praticamente desprovida de matriz. Apresentam frequentes estruturas de fluidização, caracterizadas pela interpenetração subvertical de diferentes granulometrias, quase sempre realçadas pela variação de cor, exibindo também, nos intervalos onde ocorrem as alternâncias com argilitos e siltitos, acamamento com forte mergulho, raramente sub-horizontal e pelotas centimétricas de argilito cinza escuro ou esbranquiçado e clastos angulosos constituídos de arenito fino e argilito.

[Handwritten signature]



Tabela 38 - Descrição da Área a Jusante do Dique PIM3 do Sítio Pimental

Dique	Área a Jusante	Descrição
PIM3		O Dique PIM3 situa-se do lado direito da Barragem Principal, localizando-se no talvegue da área de drenagem do igarapé. O comprimento do talvegue entre o dique PIM3 e o rio Xingué é de aproximadamente 5,4 km.

Tabela 39 - Descrição da Área a Jusante do Dique PIM4 do Sítio Pimental

Dique	Área a Jusante	Descrição
PIM4		O Dique PIM4 situa-se do lado direito da Barragem Principal, localizando-se no talvegue da área de drenagem do igarapé. O comprimento do talvegue entre o dique PIM4 e o rio Xingué é de aproximadamente 4,5 km.



4.6 IMAGEAMENTO, CARTOGRAFIA E MODELO DIGITAL DO TERRENO DA ÁREA DE ESTUDO

A base cartográfica utilizada no estudo foi composta pelo seguinte conjunto de dados:

- Curvas de nível de perfilamento a laser (2009/2010): Disponibilizada pela Norte Energia, com filtro aplicado para equidistância de 2 metros.
- Curvas de nível extraídas do Modelo Digital de Elevação SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), Projeto TOPODATA (2000): MDE disponibilizado pela NASA/Agência Espacial Alemã com resolução espacial de 90 metros com pós-processamento realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. A partir do MDE pós-processado, foram extraídas curvas de nível com equidistância de 5 metros, utilizando-se o software ArcGIS Version 10.1 (ESRI). Posteriormente, para minimizar o efeito dossel, foi aplicado o método de rebaixamento seletivo das cotas altimétricas. Como balizador para tal ação, utilizou-se a base de dados do **Projeto PRODES - MONITORAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA BRASILEIRA POR SATÉLITE**, desenvolvido pelo INPE, que produz desde 1988 as taxas anuais de desmatamento na região. Para permitir a comparação altimétrica entre as curvas de nível extraídas do SRTM – TOPODATA e os dados do PRODES, esse último foi filtrado para o ano de 2000. Posteriormente, aplicou-se o rebaixamento seletivo, conforme condições pré-estabelecidas a seguir:
 - Região de MATA (segundo dados do PRODES): cota original do TOPODATA rebaixada 12,4 metros;
 - Região de NÃO MATA (segundo o PRODES): cota original do TOPODATA.

O valor médio de 12,4 metros de diferença altimétrica foi observado diante comparação entre as curvas de nível provenientes do SRTM – TOPODATA e do levantamento a laser.

- Seções batimétricas 3D interpoladas da calha do rio Xingu à jusante do sítio Belo Monte: As seções batimétricas localizadas a jusante do sítio Belo Monte foram levantadas pelas empresas Topocart, em 2011, e pela HBS Engenharia Ltda., entre dezembro de 2011 e fevereiro de 2012, visando estudos ambientais. A partir das 28 seções originais, localizadas entre o sítio Belo Monte e a confluência do rio Xingu com rio Amazonas, foram interpoladas 993 seções, por intermédio do software HEC-RAS Version 4.1 (US Army Corps of Engineers).

- Curvas de nível da calha do rio Xingu entre o sítio Pimental e o sítio Belo Monte, compreendendo a região denominada Volta Grande: Apenas uma seção batimétrica da calha do Xingu na região da Volta grande apresentou informações consistentes para a modelagem do canal. Esta informação é insuficiente para a determinação de um canal típico deste trecho do rio, que possui grande variação do número de canais, seus traçados e suas magnitudes em meio às ilhas e lajes de pedra existentes. Assim, apenas quatro informações consistentes encontravam-se disponíveis para a modelagem do canal:

- A seção batimétrica 9 (disponibilizada pela Norte Energia);
- A linha de escoamento preferencial (gerada no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e disponibilizada pela Norte Energia);
- As isolinhas do perfilamento a laser com equidistância de 1m (disponibilizada pela Norte Energia);
- As massas de água que descrevem as porções submersas do canal do rio Xingu (gerada no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e disponibilizada pela Norte Energia).

As características dos dados disponíveis exigiram a utilização de uma técnica de álgebra raster para a conformação de um canal inferido sob a topografia laser que não representa as porções submersas do rio. Para a conformação de um canal típico, foi adotada a forma trapezoidal para todos os canais indicados pela massa de água (porções submersas). Através de operações de álgebra raster, o Modelo Digital de Terreno – MDT, gerado a partir das isolinhas do perfilamento, foi rebaixado ao longo das áreas submersas, mas mantendo sua conformação original nas áreas secas.

Procedeu-se a um rebaixamento de 10,0 m para os canais identificados como de escoamento preferencial e de 5m para os demais canais. A linha de escoamento preferencial foi considerada como a porção mais profunda do rio, após comparação com o perfil batimétrico da seção 9.

A escolha das profundidades de rebaixamento e da conformação do canal típico foram realizadas também com base na análise da seção batimétrica 9, que forneceu profundidades aproximadas para uso durante o rebaixamento.

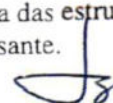
Por fim, gerou-se o arquivo raster do Modelo Digital, com resolução espacial de 10 metros, congregando o mosaico topográfico mencionado anteriormente.

4.7 METODOLOGIA, CRITÉRIOS E PREMISSAS

Neste item apresentam-se a metodologia, os critérios e as premissas adotadas no estudo de cenários (Dam Break) que representa a ruptura hipotética do conjunto de Barragens que integraram a UHE Belo Monte. Indicam-se, também, os modelos utilizados durante o desenvolvimento das simulações hidrológicas e hidráulicas, juntamente com as ferramentas de geoprocessamento aplicadas na geração dos mapas das áreas potencialmente inundáveis.

Ressalta-se que os métodos e critérios utilizados seguiram as diretrizes dos principais órgãos de referência no assunto, como a Agência Federal Americana de Gerenciamento de Risco (FEMA), a Divisão de Recursos Hídricos do Estado do Colorado – EUA (Colorado Division of Water Resources) e a Comissão Federal Reguladora de Energia dos Estados Unidos (Federal Energy Regulatory Commission – FERC), entre outras.

O estudo de cenários compreendeu as possíveis áreas impactadas por uma eventual ruptura das estruturas integrantes da UHE Belo Monte, com o mapeamento das envoltórias máximas de inundação na área a jusante.



SÍTIO PIMENTAL

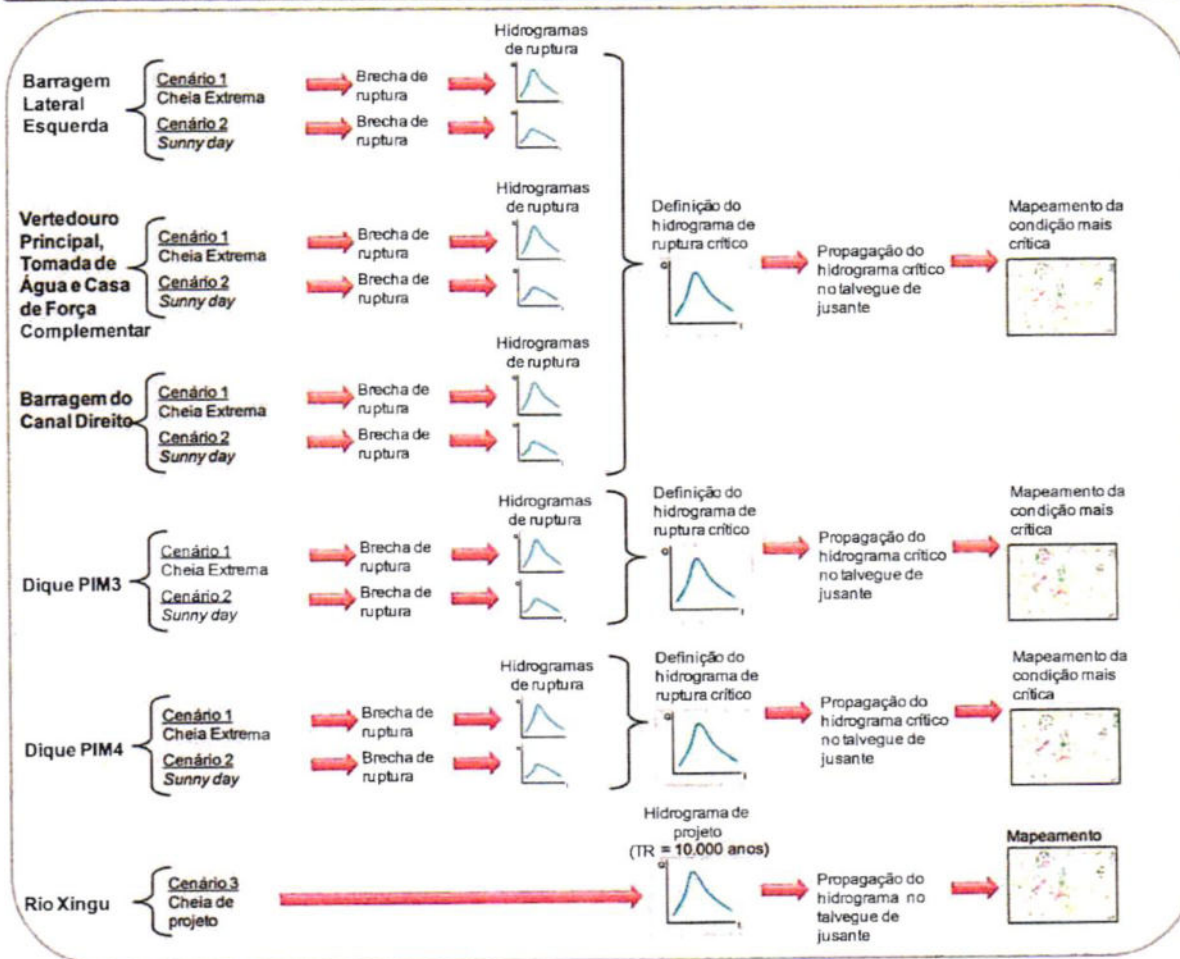


Figura 1 - Sequência Metodológica para Elaboração do Estudo de Cenários da Ruptura Hipotética do Conjunto de Barragens do Sítio Pimental da UHE Belo Monte

4.8 HIPÓTESES DE RUPTURA

Adotou-se como hipóteses de ruptura dos maciços de terra que integram a UHE Belo Monte a ocorrência de piping e galgamento.

Definiu-se que o processo de piping iria ocorrer entre o contato do maciço e a fundação, originando um orifício na estrutura que progressivamente se transforma em uma brecha de escoamento livre.

O galgamento foi considerado em virtude de uma eventual falha eletromecânica no sistema de comportas do sistema extravasor e da tomada de água da Barragem Principal (Sítio Pimental) durante um dia seco (Sunny Day), que pode causar um refluxo no sistema de adução da tomada de água e ocasionar uma sobrelevação do nível de água do reservatório até uma cota superior a crista da barragem.

Para o caso das estruturas de concreto foi considerada a ruptura instantânea de 1 bloco de concreto que compõe o maciço, caracterizada por problemas estruturais.

4.9 CENÁRIOS DE SIMULAÇÃO

A avaliação dos efeitos da onda formada pela ruptura hipotética do conjunto de barragens da UHE Belo Monte no vale a jusante (rio Xingu) foi realizada em dois cenários (Cheia extrema e Sunny day) e a título de comparação foi verificada as consequências da passagem da cheia de projeto no vale a jusante. A Tabela 40 apresenta um resumo das características de cada um dos cenários avaliados.

Tabela 40 – Sumário dos Cenários de Simulação da Ruptura Hipotética do Conjunto de Barragens da UHE Belo Monte

<i>Cenário</i>	<i>Ruptura</i>	<i>Gatilho de Ruptura*</i>	<i>Tempo de Retorno (anos)</i>	<i>Hidrograma Propagado</i>
1 (Cheia Extrema)	Sim	N.A máximo maxiorum (El. 97,50 m)	10.000 (cheia extrema)	Efluente da ruptura
2 (Sunny day)	Sim	N.A máximo normal (El. 97,00 m) ou crista do barramento (El. 100,00 m), no caso de ruptura por galgamento	Não se aplica	Efluente da ruptura
3 (Cheia de Projeto)	Não	Não se aplica	10.000 (cheia extrema)	Hidrograma de projeto

*O gatilho da ruptura é o momento em que é dado início ao processo de desenvolvimento da brecha.

4.10 DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DA BRECHA

Os principais parâmetros utilizados para a definição de uma brecha de ruptura em barragens de terra estão ligados a sua geometria (forma, altura e largura de fundo) e ao seu tempo de formação. A definição da brecha de ruptura nas estruturas de terra do conjunto de Barragens da UHE Belo Monte foi realizada por meio da utilização dos modelos de previsão empíricos recomendados pela literatura, os quais relacionam características da barragem com aspectos geométricos da brecha de ruptura.

Visando a redução das incertezas envolvidas na definição da brecha, foi aplicada a análise de sensibilidade proposta por Ferentchak e Jamieson (2008) e a validação sugerida pelo Colorado Division of Water Resources (2010). Além disso, uma equipe de geologia foi designada para avaliar a adequação desses parâmetros face à realidade das obras.

Para as estruturas de concreto da UHE Belo Monte a brecha de ruptura foi definida com a mesma geometria do bloco de concreto, removido instantaneamente, conforme a recomendação da FEMA (2013)1.

4.11 HIDROGRAMA DE RUPTURA

O hidrograma de ruptura foi definido a partir da utilização do modelo hidrológico HEC-HMS 4.0, desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (US Army Corps of Engineers) e do software HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System).

Os parâmetros geométricos da brecha de ruptura foram utilizados como entrada do modelo matemático na definição do hidrograma de ruptura.

Visto

Comissão de
Licitação

4.12 MODELAGEM HIDRÁULICA

A propagação da onda de cheia proveniente da ruptura hipotética do conjunto de Barragens integrantes do Sítio Pimental da UHE Belo Monte foi representada por meio da simulação unidimensional e não permanente do escoamento com a utilização do modelo matemático HEC-RAS 4.1.0, desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (US Army Corps of Engineers). Esse modelo é capaz de determinar as elevações do nível de água e vazões em locais específicos ao longo de um curso de água, informando simultaneamente os valores de profundidade e vazão em cada seção transversal, para cada intervalo de tempo da simulação.

As seções transversais ao longo do vale do curso de água, obtidas nesse estudo por meio do Modelo Digital de Elevação (MDE), representam a geometria da calha fluvial e da planície de inundação adjacente. As seções possibilitam, ainda, a identificação de singularidades hidráulicas no trecho em questão.

A representação da resistência ao escoamento desenvolvida pelo leito fluvial deve ser representada por meio do coeficiente de rugosidade de Manning, definido conforme as características do curso de água em análise e das curvas-chave definidas para os locais de interesse.

O modelo foi capaz de fornecer as informações mais relevantes para um estudo de cenários, que são: tempo de chegada de onda, velocidade e profundidade do escoamento. Além disso, foram obtidos os hidrogramas de ruptura para cada um dos cenários preconizados.

4.13 MAPAS DE INUNDAÇÃO

Para o desenvolvimento dos mapas de inundação foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento que possuem interface com o modelo hidráulico. Os resultados da modelagem hidráulica são interpretados por essas ferramentas que geram os mapas de cenário georreferenciados que posteriormente são ajustados às imagens de satélite. Foi incluída em cada mapa, para cada estrutura/sítio avaliado elaborado, a Zona de Autossalvamento (ZAS).

Para tanto, foi utilizado o software ArcGis 10.1 em conjunto com as extensões Analista 3D, Analista Espacial, ArcHidro e ET Geowizards e com a ferramenta Hec-GeoRas.

4.14 RESULTADOS

Como resultado foram apresentados os resultados dos estudos de ruptura hipotética (Dam Break) do conjunto de barragens da UHE Belo Monte com a indicação do hidrograma de ruptura defluente da brecha formada na estrutura para o cenário mais crítico simulado e os resultados da propagação hidrodinâmica unidimensional da onda de ruptura no vale a jusante, com destaque para a indicação das velocidades e profundidades da lâmina de água nas diversas seções estabelecidas para representar o vale durante a passagem da onda de ruptura.

Os resultados de profundidade máxima, que originam as manchas de inundação, foram **especializados** nos mapas de cenários, que foram gerados a partir da utilização de ferramentas de geoprocessamento.



5 ANÁLISE DE RISCO FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)

Foi realizada análise de risco por uma metodologia tipo FMEA, na qual foram considerados os potenciais modos de falha do sistema e suas consequências. Ou seja, a análise consistiu na identificação dos potenciais modos de falha das barragens, por que razões e de que forma, e, ainda, na determinação de possíveis causas, com potencial para desencadear acontecimentos capazes de conduzir a incidentes e acidentes.

Atestamos que os serviços foram realizados satisfatoriamente, de acordo com as especificações técnicas previstas, atendendo os padrões de qualidade, as normas de engenharia em vigor e as condições contratuais.

Altamira-PA, 22 de junho de 2016.



José Biagioni de Menezes
Engenheiro Civil – CREA 22.410/D-MG
Diretor de Engenharia e Construção
NORTE ENERGIA S.A.



TABELIONATO DO 2º OFÍCIO DE ALTAMIRA - PA
NADYR SANDRA ANCHIETA DA ROCHA - TABELIA
RUA Ezequiel Gomes, 2616 - Lotes 4 e 5 - Esplanada do Xingu - CEP 68371-005 - Fone: (93) 3513-4533
Reconheço a firma indicada de - (4209059619129) / 2
NORTE ENERGIA S/A - JOSÉ BIAGIONI DE MENEZES
que confere c/ o padrão reg. nesta serventia, em 22/06/2016, em 24/06/2016 (11h43min).
Em test. da verdade
Maria de Jesus Honorato da Silva - Escrevente
Valor Total R\$ 3,00

[Handwritten signature]





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620160010632

Atividade concluída

1279-neg

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 92221220161065702 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 30/09/2016 Baixada em: 30/09/2016
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220150159045
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: NORTE ENERGIA S.A.
QUADRA SCN QUADRA 4 BLOCO B No.: 100
Complemento: Bairro: ASA NORTE
Cidade: Brasília UF: SP CEP: 70714900 . PAIS: BRASIL
Contrato: DC - S-013/2014 Celebrado em : 11/12/2014
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 650.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO .

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS No.: 125
Complemento: Bairro: ALPHAVILLE INDUSTRIAL
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 . PAIS: BRASIL
Data de início: 11/12/2014 Conclusão Efetiva: 11/05/2015 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRO
Proprietário: NORTE ENERGIA S.A. CNPJ: 12.300.288/0001-07
Atividade Técnica: 1) Elaboração, Estudo, Barragem. 1,00000 unidade.

Observações

1279 - Estudos Complementares de elaboração de volumes documentais para atendimento ao Plano de Segurança de Barragem da UHF Belo Monte, às exigências da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Empresa que fazem parte do consórcio Pimenta de Ávila : Engecorps Engenharia SA 50% Pimenta de Ávila 50% .

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
"A obra/serviço, objeto da ART acima, foi realizada pela empresa contratada através do Consórcio Engecorps - Pimenta de Ávila".
"O Consórcio não estava cadastrado no CREA/SP, na época da realização da obra/serviço".
"O valor de R\$ 650.000,00, contido na presente certidão, refere-se ao percentual de 50% participação da empresa Engecorps Engenharia S.A, uma das integrantes do Consórcio no valor do contrato"
Valor total do contrato R\$ 1.300.000,00.
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 12 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 22/06/2016, devidamente assinado por Eng. Civil José Biagioni de Menezes, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620160010632

04/10/2016 15:37:44

Autenticação Digital: BCKC6CKsslfsnJx3nas0GCT5UT1fJGna



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida ARMANDO SILVA, 160 DISTRITO INDUSTRIAL I Ourinhos-SP, CEP 19908160
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



0609

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Atestamos a quem possa interessar, que o **CONSÓRCIO ENGECORPS – PIMENTA DE ÁVILA**, formado pelas empresas ENGECORPS ENGENHARIA S.A, CNPJ 62.025.440/0001-50 e PIMENTA DE ÁVILA CONSULTORIA LTDA CNPJ 35.790.823/0001-42, sob a liderança da ENGECORPS, executou para **NORTE ENERGIA S/A (“NE”)**, com sede no Setor Comercial Norte, Quadra 4, bloco B, nº100, salas 904/1004, Centro Empresarial Varig, inscrita no CNPJ sob o nº 12.300.288/0001-07, a elaboração de volumes para atendimento ao Plano de Segurança de Barragens (PSB) da UHE Belo Monte, situada nos municípios de Altamira e Vitória do Xingú, no Estado do Pará, em consonância com as exigências da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e da Lei 12.334/2010, conforme abaixo explicitado:

Objeto: ELABORAÇÃO DE VOLUMES PARA ATENDIMENTO AO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM (PSB) DA UHE BELO MONTE, CONSONANTE COM AS EXIGÊNCIAS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), E DA LEI 12.334/2010.

Contratante: NORTE ENERGIA SA.

CNPJ do Contratante: 12.300.288/0001-07.

Contratada: Consórcio ENGECORPS – PIMENTA DE ÁVILA formado pelas empresas ENGECORPS ENGENHARIA S.A (CNPJ 62.025.440/0001-50) e PIMENTA DE ÁVILA CONSULTORIA LTDA (CNPJ 35.790.823/0001-42), na proporção de 50% para cada uma, sob a liderança da ENGECORPS.

Contrato: DC-S-013/2014.

Período: 11/12/2014 a 11/05/2015.

Valor: R\$ 1.300.000,00 (hum milhão e trezentos mil reais), na data base dezembro/2014.

Local de Realização: Al. Tocantins nº 125, 4º Andar – Alphaville - 06455-020 - Barueri/SP.

Equipe Técnica Envolvida:

Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional*	Registro na Entidade de Classe	Função
		(nº)	(sigla e nº)	
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	Coordenação
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA 0605018477	
Joaquim Pimenta de Ávila	Eng. Civil	2606155807	CREA-SP 31442	
Lucas Samuel Santos Brasil	Eng. Civil	1405960620	CREA-MG 85104	
Luciana Lima	Eng. Civil		CREA-MG 83541	Supervisão Técnica
Gladstone Alexandre	Eng. Civil	1407080300	CREA-MG 113199	
Alberto Lang filho	Eng. Civil	2602015857	CREA 0600318570	
Maria Bernadete Souza Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA 0601694180	
Fernando Garcia	Eng. Civil	2502128897	CREA 5063554065	

Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional*	Registro na Entidade de Classe	Função
		(nº)	(sigla e nº)	
Lauro Dela Libera Filho	Eng. Civil	2607722225	CREA 5063080180	Hidráulica, Hidrologia e Irrigação
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	
Alberto Lang filho	Eng. Civil	2602015857	CREA 0600318570	
Fernando Garcia	Eng. Civil	2502128897	CREA 5063554065	
Samanta Dias de Souza	Eng. Hidráulico	1410123618	CREA-MG 144661-LP	
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil	2602141704	CREA 5061356648	
Francisco Martins Fadiga Junior	Eng. Civil	2602140635	CREA 0601667794	
Giovana Bevilacqua Frota	Eng. Civil	2614195820	CREA 5069515716	
Lígia de Souza Girmius	Eng. Ambiental	2608135617	CREA 5063215590	
Alexandre Ângelo Carmo Luiz da Silva	Eng. Civil	1412886864	CREA-MG 174587	
Lucas Filipe Lucena Jesus	Eng. Civil	1410396584	CREA-MG 147187	Geotecnia Geologia
Felipe Figueiredo Rocha	Eng. Civil	1409665798	CREA-MG 139162	
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	Eng. Civil	2603513362	CREA 0600647055	
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	2603460650	CREA 0601531070	
Regis Eduardo Geroto	Eng. Civil	2607732387	CREA 5060571202	
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	2602914207	CREA 5060495305	
Renata Augusta Rocha N. Oliveira	Geóloga	2603657330	CREA 5061665304	
Fernão Paes de Barros	Geólogo	2609631766	CREA 0600170440	
Ricardo Bicudo	Eng. Civil	2002696110	CREA-RJ 31500	
Teresa Cristina Fusaro	Eng. Civil	1403628114	CREA-MG 39945	
Iberê Martins da Silva	Eng. Civil	2603338153	CREA 5060303616	Estruturas
Sérgio Cifu	Eng. Civil	2602609447	CREA 0600183632	
Ariane Barros Lima	Eng. Civil	2605717593	CREA 5062819753	
Marcos de Ávila Pimenta	Eng. Civil	1405120525	CREA-MG 28679	
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA 5062061532	Meio Ambiente
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo	2501223080	CREA 5063896980	
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA 5062061532	Cartografia/ Geoprocessamento
Marcos Alexandre Polzin	Geógrafo	2501223080	CREA 5063896980	
Frederico do Valle Ferreira Castro	Geógrafo		CREA-MG 94812	
Leonardo Corradi Coelho	Geógrafo	1404382097	CREA-MG 95925	

(*Registro Nacional Profissional - RNP, obrigatório para quem tem CREA)

1 **OBJETO DO ESTUDO**

Buscando atender a Lei nº 12.334 de 20/09/2014, a NORTE ENERGIA solicitou proposta para o atendimento às exigências da ANEEL- Lei 12334 /2010 - Complementação do Plano de Segurança de Barragens do empreendimento Belo Monte. Para a elaboração da de parte do Plano de Segurança de Barragem do complexo Belo Monte foram desenvolvidas duas etapas de trabalhos, quais sejam:

- Etapa 1: Diagnóstico inicial e elaboração da estrutura para implantação do Plano de Segurança de Barragem.
- Etapa 2: Elaboração do Plano de Segurança de Barragem das Estruturas.



2 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS

2.1 ETAPA 1: DIAGNÓSTICO INICIAL E ELABORAÇÃO DA ESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

Inicialmente, os trabalhos dessa Etapa foram divididos em duas fases, a saber:

- Fase I: Classificação das Estruturas para Implantação do Plano de Segurança;
- Fase II: Elaboração do Arcabouço do Book do Plano de Segurança de Barragem.

Este trabalho foi desenvolvido pelo Consórcio Engecorps - Pimenta de Ávila em conjunto com a equipe da Norte Energia, visando fazer um diagnóstico das informações e documentos existentes para uma melhor proposição da forma de organização e disponibilização das informações para atendimento à legislação vigente.

2.1.1 FASE I – CLASSIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA

Com base nos dados consolidados foi realizada a classificação das estruturas de acordo com os critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos na Portaria nº143 de 10 de julho de 2012.

Esta classificação definiu a abrangência e nível de detalhe para elaboração do Plano de Segurança para cada estrutura componente do complexo Belo Monte.

A Engecorps - Pimenta de Ávila, após avaliação dos documentos disponíveis e da classificação realizada, elaborou um relatório diagnóstico com a descrição da situação atual, apontando as conformidades e as não conformidades encontradas de acordo com as exigências estabelecidas na legislação vigente. Podemos citar alguns itens avaliados:

- Equipe de gestão de segurança; e
- Documentos técnicos, tais como: como construído, manual de operação, check list de inspeção regular e especial, procedimentos operacionais, etc.

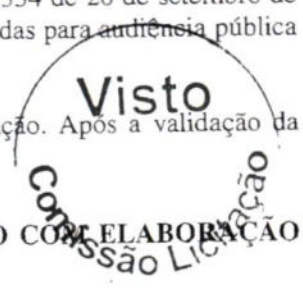
2.1.2 FASE II: ELABORAÇÃO DO ARCABOUÇO DO BOOK DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

Em seguida, foi definida a estruturação do plano de segurança com elaboração da metodologia para organização dos documentos/informações disponíveis em atendimento às exigências estabelecidas na Lei 12.334 de 20 de setembro de 2010 e no Ofício Circular da ANEEL nº308/2012 e notas técnicas também da ANEEL liberadas para audiência pública no final do ano de 2013.

Essa metodologia foi apresentada e discutida com a Norte Energia antes da sua implantação. Após a validação da metodologia pela Norte Energia.

2.2 ETAPA 2: DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO COM ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA

Não existindo ainda no setor elétrico brasileiro regulamentação específica para a elaboração de Planos de Segurança de Barragem os resultados foram ser apresentados em conformidade com as diretrizes, e definições feitas pelas exigências estabelecidas na Lei 12.334 de 20 de setembro de 2010 e no Ofício Circular da ANEEL nº308/2012 e notas técnicas

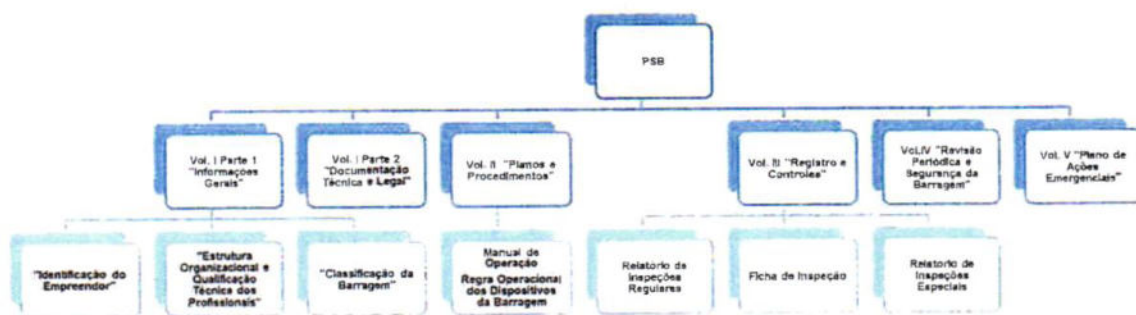


também da ANEEL liberadas para audiência pública no final do ano de 2013. O Plano de Segurança de Barragem foi composto de 5 (cinco) Volumes, a saber:

- Volume I – Informações Gerais;
- Volume II – Planos e Procedimentos;
- Volume III – Registros e Controles;
- Volume IV – Plano de Ação Emergencial (esse volume foi incorporado oriundo de um contrato com objeto específico, igualmente realizado pelo Consórcio Engecorps-Pimenta de Ávila);
- Volume V – Revisão Periódica de Segurança de Barragem.

Os elementos pertinentes referentes a cada uma das estruturas que compõem o Complexo do Empreendimento de Belo Monte forma apresentados em volumes separados, um para cada.

A figura a seguir apresenta a estrutura do PSB desenvolvido para cada uma das estruturas do complexo da UHE Belo Monte:



2.2.1 VOLUME I - INFORMAÇÕES GERAIS

O Volume I contém as informações gerais do empreendimento, coletadas junto à Norte Energia, especificamente as seguintes informações listadas na sequência:

Volume I – Tomo I

- Identificação do Empreendedor – Norte Energia;
- Caracterização do Empreendimento – Complexo Belo Monte;
- Características Técnicas do Projeto de Construção;
- Indicação da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes;
- Estrutura Organizacional, contatos dos responsáveis e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança de barragem;
- Indicação da entidade responsável pela regra operacional do reservatório;
- Declaração da classificação da barragem quanto a categoria de risco e dano potencial;



- Formulário Técnico da Barragem preenchido;
- Licenças ambientais, outorgas e demais documentos legais.

Volume I – Tomo II

- Projeto Básico Consolidado;
- Projeto Executivo;
- Projeto Como Construído (“As Built”);
- Manuais dos Equipamentos.

2.2.2 VOLUME II – PLANOS E PROCEDIMENTOS

O Volume II contém o planejamento da operação e manutenção do Complexo Belo Monte, o qual deverá ser elaborado pela ENGECORPS – PIMENTA DE ÁVILA com base nas informações coletadas junto à Norte Energia:

- Plano de Operação, incluindo:
- Regra operacional dos dispositivos de descarga;
- Procedimentos para atendimento às regras operacionais definidas pelo empreendedor ou por entidade responsável, se for o caso;
- Planejamento das Manutenções;
- Plano de Monitoramento e Manutenção;
- Planejamento das Inspeções de Segurança de Barragem;
- Cronograma de Testes de Equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos.

2.2.3 VOLUME III – REGISTROS E CONTROLES

Tendo por base o planejamento da Operação e Manutenção, foram incorporados os procedimentos, fichas e formulários (físicos e/ou eletrônicos) para registro e controle da operação. Foram incorporados os procedimentos para:

- Registros da Operação;
- Registros da Manutenção;
- Registros de Monitoramento e Instrumentação;
- Fichas e relatórios de Inspeções de Segurança de Barragem;
- Registros dos testes de equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos.



2.2.4 VOLUME IV – PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL (PAE)

O PAE – Plano de Ação de Emergência foi incorporado ao Plano de Segurança de Barragem, fruto de um contrato específico entre a NORTE ENERGIA e o Consórcio ENGECORPS-PIMENTA DE ÁVILA. De forma resumida, neste item foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Consolidação da Base Cartográfica;
- Consolidação da Base Batimétrica;
- Análise das Estruturas de Barramento;
- Montagem e Calibração do Modelo Hidrodinâmico;
- Modelagem da Passagem de Cheias Excepcionais;
- Modelagem de Ruptura por Galgamento;
- Modelagem de Ruptura por Falha Estrutural;
- Elaboração dos Mapas de Inundação;
- Relatório com a Identificação das Informações que Subsidiem o Plano de Ação Emergencial, contendo:
 - A identificação e análise das possíveis situações de emergência;
 - Procedimentos para a identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
 - Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
 - Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência.

2.2.5 VOLUME V – REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

O Volume V contém as informações associadas a revisão periódica de segurança de barragem. Como condição legal, a primeira revisão Periódica de Segurança de Barragem, deverá ser realizada após o término das obras e antes do enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. No presente contrato esse item foi estruturado e preparado para ser executado.

- Volume V – Tomo I – Revisão Periódica de Segurança de Barragem;
- Volume V – Tomo II – Resumo Executivo.

Nota: Não foi contemplado no presente trabalho a elaboração das atividades associadas às Revisões Periódicas de Segurança de Barragem, inspeções, avaliações dos registros de construção, avaliação de estudos existentes de estabilidade e capacidade hidráulica, avaliação de projetos hidromecânicos, avaliação de estudos de sismos e cheias, pertinentes ao Volume V – Tomo I. Somente foram estruturadas as informações pertinentes associadas ao Volume V – Tomo II.



3 DESCRIÇÃO DO COMPLEXO E DAS ESTRUTURAS DA UHE BELO MONTE

3.1 SÍTIO BELO MONTE

O Sítio Belo Monte compreende o Circuito de Geração Principal, formado pelas seguintes estruturas principais:

- Tomada d'Água e Muros Laterais;
- Condutos Forçados;
- Casa de Força Principal;
- Canal de Fuga;
- Subestação;
- Barragens de Fechamento Esquerda e Direita (BFE e BFD).

3.1.1 DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SÍTIO BELO MONTE

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de cada estrutura.

- Tomada d'Água e Muros Laterais

As estruturas de concreto do barramento do Sítio Belo Monte compreendem dezoito blocos de Tomada d'Água, um Bloco Central de concreto-gravidade e dois Muros Laterais de Fechamento e de abraço das barragens adjacentes.

A Tomada d'Água, do tipo gravidade, é constituída de dezoito blocos com 33,0 m de largura, dos quais partem os condutos forçados em igual número com 11,60 m de diâmetro e vazão nominal de 775,0 m³/s, expostos e paralelos entre si, sendo um para cada unidade geradora. Esses blocos são dispostos em dois grupos, sendo que oito deles se agrupam na esquerda hidráulica (primeiro conjunto a ser construído) e os dez restantes à direita (segundo conjunto). Esses dois grupos são separados pelo bloco de gravidade, fechando o barramento. Os Muros Laterais de Fechamento são do tipo gravidade e compostos por 4 blocos. Apresentam comprimentos da crista de 70,3 m do lado esquerdo e 74,4 m do lado direito. A Tomada d'Água, o Muro Central e os Muros Laterais de Fechamento são compostos por um misto de concreto convencional (CCV) e compactado com rolo (CCR).

A Casa de Força Principal da usina de Belo Monte abriga dezoito blocos das unidades geradoras com 33,0 m de largura cada, com turbinas do tipo "Francis" de eixo vertical acopladas a um gerador de corrente alternada trifásico. Conjugada à Tomada d'Água, a Casa de Força também é dividida em dois conjuntos, sendo oito unidades no primeiro conjunto (esquerda hidráulica) e dez unidades no segundo conjunto (direita hidráulica). A potência unitária de cada unidade geradora é de 611,11 MW, totalizando uma potência instalada de 11.000 MW.

O Canal de Fuga, responsável pela restituição das águas turbinadas ao rio Xingu, tem cerca de 2,0 km de comprimento por 620,0 m de largura e foi escavado em solo e rocha.

A Subestação de Manobra que interliga a usina ao sistema de transmissão interligado ao Sistema Interligado Nacional (SIN) é do tipo blindada e está localizada no deck principal da Casa de Força Principal.

- Barragem de Fechamento Esquerda (BFE)



Visto

Comissão de Licitação

0616

A Barragem de Fechamento Esquerda apresenta a crista na EL. 100,0 possui extensão de crista de aproximadamente 1.085 m, altura máxima da ordem de 88,0 m, largura da crista de 7,0 m e composta por solo compactado e enrocamento com núcleo argiloso.

- Barragem de Fechamento Direita (BFD)

A Barragem de Fechamento Direita apresenta a crista na EL. 100,0 possui extensão de 790,0 m, altura máxima de aproximadamente 55,0 m, largura da crista de 7,0 m e composta por solo compactado e enrocamento com núcleo argiloso.

Resumidamente, as tabelas a seguir apresentam as principais características dos barramentos do Sítio Belo Monte.

Tabela 1 – Características da Tomada d'Água e Muros Laterais – Sítio Belo Monte

Barragem	Seção	Talude de montante	Talude de jusante	Comprimento da crista (m)	Altura máxima da barragem (m)
Tomada d'Água e Muros Laterais	Concreto convencional (CCV) e Concreto compactado (CCR)	0,0H:1,0V (abaixo da EL. 60,50 m)	-	772,00	Variável
	Concreto convencional (CCV)	0,15H:1,0V (acima EL.60,50 m)			

Tabela 2 – Características da Barragem de Fechamento Esquerda – Sítio Belo Monte

Barragem	Seção	Talude de montante	Talude de jusante	Comprimento da crista (m)	Altura máxima da barragem (m)
Barragem de Fechamento Esquerda	Solo compactado	2,0H:1,0V	1,8H:1,0V (acima EL. 90,00 m) 1,9H:1,0V (abaixo EL. 90,00 m)	1.085,00	88,00
	Enrocamento com núcleo argiloso	1,5H:1,0V (região central) 1,3H:1,0V (extr. direita)	1,5H:1,0V (região central) 1,3H:1,0V (extr. direita)		

Tabela 3 – Características da Barragem de Fechamento Direita – Sítio Belo Monte

Barragem	Seção	Talude de montante	Talude de jusante	Comprimento da crista (m)	Altura máxima da barragem (m)
Barragem de Fechamento Direita	Solo compactado	2,0H:1,0V	1,8H:1,0V (acima EL. 90,00 m) 1,9H:1,0V (abaixo EL. 90,00 m)	790,00	55,00
	Enrocamento com núcleo argiloso	1,3H:1,0V	1,3H:1,0V		

3.1.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A UHE Belo Monte está sendo construída no rio Xingu, nos municípios de Altamira e Vitória do Xingu, no estado do Pará.

Localizado na margem esquerda do rio Xingu, o Sítio Belo Monte está situado nas coordenadas geográficas 03° 07' de latitude Sul e 51° 46' de longitude Oeste, a cerca de 52 km da cidade de Altamira pela rodovia Transamazônica, e a aproximadamente 10 km a jusante da intersecção do rio Xingu com esta rodovia, totalmente inserido dentro dos limites do município de Vitória do Xingu.

3.2 BARRAGEM DA VERTENTE DO SANTO ANTÔNIO (BVSA)

A BVSA faz parte das estruturas que compõe o chamado Sítio Belo Monte. Assim, associada com a Tomada d'Água e Muros Laterais, os Condutos Forçados, a Casa de Força Principal, o Canal de Fuga, Subestações e as Barragens de Fechamento Laterais a Barragem da Vertente do Santo Antônio compõem o Sítio Belo Monte.

3.2.1 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM DA VERTENTE DO SANTO ANTÔNIO

A BVSA é uma das estruturas responsáveis pelo fechamento do reservatório do Sítio Belo Monte e compreende a construção de um barramento coroado na EL. 100,00 ligando os altos topográficos localizados a sul da barragem de fechamento Esquerda (BFE). A estrutura apresentara comprimento de 1310,00m e 5,00 m de largura na crista, e se desenvolve numa região topográfica ondulada com cotas máximas em torno da EL. 110,00 na ombreira esquerda e acima da EL. 150,00 na ombreira direita. Nas cotas mais baixas a topografia atinge aproximadamente a EL. 32,00 por onde drena uma das vertentes responsáveis pela formação do Igarapé Santo Antônio, o que faz com que a altura do barramento não ultrapasse 70,00m. A topografia mostra ombreiras relativamente simétricas com inclinação média de em torno de 10° para a ombreira direita e um pouco mais abatida, cerca de 5°, na ombreira esquerda.

A seção da BVSA é homogênea em solo compactado. O talude de montante apresenta inclinação de 1V:2H e o de jusante apresenta inclinação de 1V:1,8H acima da elevação 90,00m e 1V:1,9H abaixo da elevação 90,00m.

Com relação à geologia a BVSA será apoiada predominantemente em solos coluvionares ou de alteração de migmatito (Complexo Xingu), exceto na região superior da ombreira direita acima da EL. 65,00 onde foram identificados solos e rochas relacionados aos depósitos sedimentares da formação Trombetas. O embasamento cristalino é constituído por rochas migmatíticas relacionada ao Complexo Xingu, sobrepostas por solos residuais jovem e maduro oriundos dessas rochas e por solos coluvionares. O topo rochoso das rochas migmatíticas posiciona-se, em geral, abaixo da EL. 70,00 mergulhando subparallelamente à topografia no sentido da drenagem próxima à EL. 32,00.

3.2.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A UHE Belo Monte localiza-se no rio Xingu, nos municípios de Altamira e Vitória do Xingu, no estado do Pará.

A região do empreendimento situa-se no trecho da Rodovia Transamazônica (BR-230) que liga as cidades de Marabá e Altamira. Entre a cidade de Altamira e a Vila de Belo Monte, a distância é de cerca de 55 km.

O Sítio Belo Monte está localizado na margem esquerda do rio Xingu, no estado do Pará, nas coordenadas geográficas 03° 08' de latitude Sul e 51° 46' de longitude Oeste.

O acesso ao empreendimento se dá através da Rodovia Transamazônica (BR-230) a cerca de 52 km da cidade de Altamira pela rodovia Transamazônica, e a aproximadamente 10 km a jusante da intersecção do rio Xingu com esta rodovia, totalmente inserido dentro dos limites do município de Vitória do Xingu.

Dentro do Sítio Belo Monte a BVSA situa-se à esquerda das estruturas da Tomada d'Água, em posição vizinha à Barragem de Fechamento Esquerda dentro do Sítio Belo Monte, nas coordenadas geográficas 03° 08' 46,17" de latitude Sul e 51° 47' 22,86" de longitude Oeste.

3.3 SÍTIO PIMENTAL

O barramento principal do aproveitamento é composto pela Casa de Força Complementar, Vertedouro e Barragens, adjacentes às estruturas da Casa de Força e do Vertedouro.

O vertedouro está localizado à direita da Casa de Força Complementar e foi dimensionado para descarregar uma cheia de 62.000 m³/s, com o reservatório na El. 97,50 (nível máximo maximorum). É provido de 18 vãos com 20,00 m de largura e crista da ogiva na El. 76,00 m com perfil vertente tipo "Creager". O paramento de montante da soleira possui declividade de 1,0V:0,8H e ogiva com perfil hidrodinâmico. A jusante, tem-se um perfil tipo "Creager", seguido de uma bacia de dissipação de energia na El. 67,00 m que somados representam uma dimensão aproximada de 70,00 m, com a função de conter o ressalto hidráulico para a vazão centenária ($Q = 40.262 \text{ m}^3/\text{s}$), considerando um nível d'água normal do reservatório na El. 97,00 m. O canal de aproximação do vertedouro possui aproximadamente 185,00 m de comprimento e cota na El. 68,00 m, com largura de 451,00 m.

A Casa de Força Complementar da usina de Belo Monte possui 6 unidades geradoras tipo Bulbo com potência unitária de 38,85 MW e potência total de aproximadamente 233,1 MW. A vazão de engolimento máxima unitária é de 380 m³/s. A Casa de Força Complementar possuirá três blocos de 38,10 m, cada um dos quais abrigando duas unidades geradoras.

O Sistema de Transposição de Peixes está localizado à esquerda da Casa de Força Complementar e compreende um canal de derivação que busca simular as condições naturais de escoamento no rio. O Sítio Pimental também é provido de um Sistema de Transposição de Pequenas e Médias Embarcações que irá operar durante as fases de construção e operação do empreendimento.

3.3.1 DESCRIÇÃO DAS BARRAGENS DO SÍTIO PIMENTAL

À esquerda das estruturas de geração e vertimento encontra-se a Barragem Lateral Esquerda, que se estende por aproximadamente 5,1 km, desde a margem esquerda, passando pelas ilhas do Forno, Pimental e Marciana/Reinaldo e pelos canais do rio Xingu que dividem essas linhas.

A barragem do Canal Direito, na calha principal do canal de mesmo nome, tem extensão de cerca de 753,0 m. As características dessas estruturas, bem como da barragem de Ligação com a Ilha da Serra, estão apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 4 – Características das Barragens – Barragem Lateral Esquerda - Sítio Pimental

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Altura Máxima (m)	25 m nos trechos dos canais do rio e 14,00 m nas regiões das ilhas
Extensão (m)	5.100 m
Elevação da Crista	El. 100,00
Tipo de Seção	Seção homogênea em solo compactado. No trecho sobre o topo rochoso: barragem de enrocamento com núcleo argiloso.
Inclinação Talude Montante	O talude de montante apresenta uma inclinação de 1V:1,8H da crista até a El. 93,50 m, com uma bermã de 3,00 m; e uma inclinação de 1V:2H a partir dessa elevação até a base da barragem.
Inclinação Talude Jusante	Os taludes de jusante possuem uma inclinação de 1V:1,6H da crista até a El. 95,00 m; e uma inclinação de 1V:1,8H da El. 95,00 m até a base da barragem, com proteções em enrocamento neste último trecho.
Sistema de Drenagem Interno	A drenagem interna da barragem é constituída por um filtro vertical de areia com 0,70 m de espessura e tapete drenante horizontal. A seção do tapete horizontal varia em função do trecho do barramento, entretanto de maneira geral é constituído por tapete



CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
	horizontal de areia ou tapete horizontal do tipo sanduíche com três camadas (areia, transição fina e areia). Além disso, junto ao pé da barragem está prevista a implantação de uma trincheira drenante em areia. Na saída da drenagem interna deverá ser executado um dreno de pé constituído das camadas de transição e enrocamento.
Características da Fundação	A descrição das características de fundação da barragem foi segmentada por regiões: Trecho Ilha Marciana: Os dados de investigações caracterizam a área da fundação do eixo do barramento como sendo um depósito aluvionar que recobre o topo rochoso em toda a extensão da ilha, com exceção de um ponto (denominado SM-1004), onde o solo de alteração aflora. Esse depósito aluvionar é pouco espesso, apresentando espessuras da ordem de 3,0 a 8,0 m. Esse pacote apresenta dois horizontes distintos, sendo o superficial, predominantemente areno-argiloso e o basal, arenoso fino a médio. O pacote aluvionar é pouco compacto, apresentando nos ensaios de SPT valores em torno de 4 e 5 golpes. A permeabilidade é média a alta, em especial no horizonte basal, com valores de 10-4 a 10-3 cm/s. Uma única sondagem na área não interceptou o aluvião e sim o solo residual de migmatito (referência da sondagem SM-1004). Esse horizonte de alteração mostrou-se pouco espesso (4,0 a 5,0 m), pouco compacto com cerca de 5 golpes nos ensaios de SPT. O maciço rochoso gnáissico apresentou-se, nas sondagens, sempre são, com passagem brusca no contato com os aluviões, onde mostrou valores de permeabilidade elevados, possivelmente em decorrência do grau de fraturamento da rocha (F2/F3). No que se refere às estruturas do tipo falha/fratura que interceptam o eixo do barramento nesse trecho, deve ser mencionada a falha da Marciana. Trecho Braço de Rio/Transposição de Peixe: Nesse trecho da barragem a estrutura será toda apoiada sobre o topo rochoso. Trecho Ilha Pimental: As investigações realizadas identificaram uma cobertura aluvionar contínua, que apresenta espessuras normalmente da ordem de 4,0 m a 8,0 m. Esse pacote aluvionar apresenta dois horizontes, um superior, silte argiloso, e um basal, arenoso. Esse pacote aluvionar mostrou-se pouco compacto, com SPT entre 3 e 5 golpes. De maneira geral, os aluviões se apoiam diretamente sobre o estrato rochoso. Porém, ocasionalmente aparece, recobrindo o topo da rocha sã, um delgado horizonte de solo de alteração de migmatito, com continuidade relativa e espessuras entre 2,0 e 4,0 m. No que se refere ainda ao pacote de solos que recobre a rocha na área merece atenção a região onde ocorre um dique de tremolitito. Os solos de alteração desse material podem atingir a profundidade de 15,0 m. Esse solo de alteração composto por silte arenoso micáceo, cinza esverdeado, apresentou valores de SPT entre 15 e 25 golpes.

Tabela 5 – Características das Barragens – Barragem do Canal Direito - Sítio Pimental

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	
Características da Fundação	Trecho Braço Esquerdo do Rio/Ilha do Forno/Margem/Ombreira Direita: As investigações realizadas detectaram nesta área, no braço de rio, a inexistência de aluviões, com topo da rocha constituindo o leito do rio. Já no trecho da Ilha do Forno o perfil de solos que recobre a rocha se constitui de horizonte superficial de aluvião silte-argiloso, pouco espesso (1,0 m a 4,0 m) que se sobrepõe a camada de aluviões arenosos, muito delgada. Esse quadro se estende até o pé da encosta que constitui a ombreira esquerda, onde já aflora o colúvio e o solo residual. O horizonte aluvionar é pouco compacto, com valores de SPT em torno de 5 golpes e permeável. Nesse trecho da ilha, abaixo dos aluviões, aparece o solo residual de migmatito, que está em contato direto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

com o topo rochoso são e pouco fraturado. Esse horizonte de solo residual, argilo-arenoso, é pouco compacto, com valores de SPT variando entre 6 e 8 golpes. No trecho de margem/ombreira, já ocorre o solo residual, pouco espesso, com cerca de 2,0 m, que recobre o solo de alteração, que se apoia diretamente sobre o topo da rocha sã.

Atestamos que os serviços foram realizados satisfatoriamente, de acordo com as especificações técnicas previstas, atendendo os padrões de qualidade, as normas de engenharia em vigor e as condições contratuais.

Altamira-PA, 22 de junho de 2016.



José Biagioni de Menezes
Engenheiro Civil – CREA 22.410/D-MG
Diretor de Engenharia e Construção
NORTE ENERGIA S.A.



TABELIONATO DO 2º OFÍCIO DE ALTAMIRA - PA

NADYR SANDRA ANCHIETA DA ROCHA - TABELL

Rua Magalhães Soares Gomes, 2810 - Lajes 4 e 5 - Estarada do Anjo - CEP 68372-005 - Fone: (51) 3515-4533

Reconheço a firma indicada de - (4209059619129) / 2

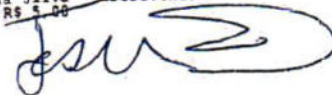
NORTE ENERGIA S/A-JOSÉ BIAGIONI DE MENEZES

que confere c/ o padrão reg. nesta serventia, em 24/06/2016 (11h43min).

Em test. da verdade

Maria de Jesus Honorato da Silva - Escrevente

Valor Total R\$ 4,00






Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620190009425

Atividade concluída

1325-dae

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230191190319 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 13/09/2019 Baixada em: 17/09/2019
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220161200355
Participação Técnica: EQUIPE à 92221220161192598
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE
RUA BOA VISTA No.: 170
Complemento: 11º ANDAR- BLOCO 05 Bairro: CENTRO
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 01014000 . PAIS: BRASIL
Contrato: 2016/11/00081.4 Celebrado em: 03/10/2016
Vinculado à ART: 28027230172531911, 28027230180179877
Valor do Contrato: R\$ 2.010.079,71 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS No.: 125
Complemento: 12º Andar / Cj. 1202 Bairro: ALPHAVILLE CENTRO INDUSTRIAL E
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 . PAIS: BRASIL
Data de início: 03/10/2016 Conclusão Efetiva: 03/03/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Consultoria, Estudo, Previsão de Enchentes e Inundações. 1,00000 unidade.

Observações

1325- Serviços de desenvolvimento de Estudos de Alternativas, Estudos de Concepção de Obras de Micro e Macrodrenagem, relacionados com a implantação da 1ª etapa do programa Parque Várzeas do Tietê-PVT.

Informações Complementares

" A obra/serviço, objeto da ART acima, foi realizada pela empresa contratada através do Consórcio Engecorps - Typsa, o qual não estava cadastrado no Crea-SP na época da realização da obra ou serviço "
" Consórcio constituído pelas Empresas Engecorps Engenharia S.A com 95% de participação e Typsa - Técnica y Proyectos S.A. com 5% de participação "
" Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão "
" O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil "
" Houve aditivo de prazo com prorrogação por mais 6 meses datado de 05/09/2017 "
" Houve aditivo de prazo com prorrogação por mais 3 meses datado de 08/01/2018 "
" Valor total do Contrato R\$ 2.010.079,71 "

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 9 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620190009425
30/09/2019 15:55:07

Autenticação Digital: gg0JTBA0I3UkxCKgBTxxnCCGgKKagk3

15 MAIO 2025
AUTENTICAÇÃO - Autêntico e presente
cópia reprográfica, conforme o original
a mim apresentado, do que dou fé.
Fernando José da Almeida



A CAT a qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT a qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação de registro no CREA.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Estado de São Paulo

0622



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 170 - 11º andar - Telefone 3293-8200 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 32 /2019

Página 1 de 9

1325-dae

Nome da Empresa	CNPJ
Consórcio ENGEORPS-TYPSA	25.246.973/0001-36

Sede	Município	UF
Alameda Tocantins nº 125 - 12º Andar Alphaville - 06455-020	Barueri	SP

Atestamos, para os devidos fins, que o **Consórcio ENGEORPS-TYPSA**, formado pelas empresas ENGEORPS Engenharia S.A., (Líder - 95%), com sede na Alameda Tocantins nº 125 - 4º andar, Alphaville, Barueri, SP, inscrita no CNPJ-MF sob o nº 62.025.440/0001-50 e Técnica y Proyectos S.A. - TYPSA, (5%), com sede na Calle Gomera nº 9, San Sebastián de los Reyes, província de Madrid, Espanha, inscrita no CIF sob o nº A28171288, executou os serviços abaixo discriminados para o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**, entidade autárquica criada pela Lei nº 1.350, de 12 de dezembro de 1951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 03 de fevereiro de 1971, CNPJ nº 46.853.800/0001-56, com sede à Rua Boa Vista nº 170 - 11º andar, São Paulo, Capital.

Declaramos, outrossim, que o Consórcio executou os serviços conforme as condições estabelecidas no contrato.



São Paulo, 20 de agosto de 2019.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



Alceu Segamarchi Junior
Superintendente
RNG 0600874383
RNP 260488029-6

Miguel Falcão Junior
Engenheiro VI
RNG 0600874383



**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170 - 11º andar - Telefone 3293-8200 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 32 /2019

Página 2 de 9

Autos DAEE nº	Termos	Data	Prazo	Início Serviço
SPDOC 520503/2018 Legado 53.159-DAEE	Contrato 2016/11/00081.4	06/09/2016	Execução 8 meses Vigência 10 meses	03/10/2016
SPDOC 520503/2018 Legado 53.159-DAEE	Aditivo 1 2017/11/00140.5	05/09/2017	+ 6 meses	
SPDOC 520503/2018 Legado 53.159-DAEE	Aditivo 2 2018/11/00004.8	08/01/2018	+ 3 meses	
SPDOC 520503/2018 Legado 53.159-DAEE	De Ajuste Final 2018/11/00092.9	27/07/2018		

Objeto do Serviço

Desenvolvimento de Estudos de Alternativas, Estudos de Concepção de Obras de Micro e Macrodrenagem, relacionadas com a 1ª Etapa do Programa Parque Várzeas do Tietê - PVT, nos municípios de São Paulo e Guarulhos

1. DADOS DO CONTRATO

Contrato nº 2016/11/00081.4, de 06/09/2016, e termos aditivos 2017/11/00140.5, de 05/09/2017 e 2018/11/00004.8, de 08/01/2018.

O valor total final do contrato é de R\$ 2.010.079,71 (dois milhões, dez mil, setenta e nove reais e setenta e um centavos) totalmente proveniente do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, Contrato de Empréstimo nº 2500/OC-BR.

2. PERÍODO DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO

De 03/10/2016 a 03/03/2018

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SERVIÇO

O Programa Parque Várzeas do Tietê (PVT) tem como objetivo recuperar, passadinho do amortecimento e mitigação de ondas de cheias, as várzeas remanescentes na bacia do Alto Tietê a montante da Barragem da Penha, assim como propiciar a atenuação dos efeitos de sua ocupação desordenada e dos consequentes problemas ambientais urbanos e sociais, ensejando obter, de forma progressiva, a gestão integral de toda a várzea, a mitigação dos riscos de inundação e a melhor qualidade de vida para a população no entorno urbano da área de intervenção. O PVT prevê ainda a implantação de Núcleos com equipamentos de esporte, cultura e lazer e uma Via Parque com Ciclovia para o acesso a esses Núcleos e serviços de manutenção e vigilância.

O PVT visa promover a preservação e proteção das várzeas na Bacia do Alto Tietê a montante da Barragem da Penha, mediante ações de melhoria ambiental, urbanística social. Associa-se a ele, com igual importância, a disponibilização em maior quantidade de equipamentos sociais e urbanos, a articulação com a comunidade e a cooperação institucional com os municípios limítrofes. As ações concentram-se no resgate das áreas



0624

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBA0I3UkxCKgBTxxnCCGgKkagk3.



ocupadas, imprescindíveis ao controle de enchentes em nível de risco adequado, bem como na revitalização das áreas mediante intervenções urbanas sustentáveis. Outro aspecto importante é a efetiva integração das diversas ações previstas, principalmente no que concerne aos órgãos e entidades com interfaces com o Programa. Na 1ª Etapa as ações estão concentradas nos municípios de São Paulo e Guarulhos, num trecho de 21 km² e extensão aproximada de 25 km, da Barragem da Penha até a divisa com Itaquaquecetuba.

4. Atividades Realizadas

O desenvolvimento do trabalho foi realizado em oito etapas, conforme descrito a seguir:

• ETAPA 1 – MOBILIZAÇÃO/SERVIÇOS INICIAIS

Esta Etapa de atividades representa o conjunto das tarefas iniciais necessárias que possibilitaram o andamento dos serviços e o cumprimento dos prazos contratuais, a partir de alinhamentos conjuntos entre o Consórcio e a Contratante.

• ETAPA 2 - LEVANTAMENTO E CONSOLIDAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CAMPO

Nesta etapa foram levantadas e coletadas as informações topográficas disponíveis de diversas fontes secundárias, tais como: seções topobatimétricas existentes de estudos anteriores, bases topográficas 1:1.000, 1:5.000 e 1:25.000 (PMSP, CDHU e EMPLASA), levantamento a laser e modelo digitais de terreno (PDMAT-3) e levantamentos planialtimétrico cadastrais do DAEE, além das características físicas de obras construídas ou em projeto (pôlderes e ciclovias). Essas informações foram organizadas e consolidadas, permitindo a identificação das áreas que foram âmbito de levantamentos complementares, necessárias para a adequada caracterização das condições de fundações e adequada representação do sistema de drenagem no modelo hidrológico hidrocinâmico.

Foram executadas 222 seções topobatimétricas, com objetivo de otimizar as informações para alimentação do modelo hidrológico/hidrocinâmico e aproximar a representação da condição real do curso d'água no modelo. Todo o levantamento foi referenciado ao datum SIRGAS 2000, sendo adotada a escala 1:500 para plantas e perfis e 1:25.000 para os desenhos de articulação. As informações das seções topobatimétricas foram processadas no AutoCad Civil 3D para posteriormente serem exportadas para o software EXCEL e incorporadas ao software utilizado na modelagem hidrocinâmica.

Também foi realizada a caracterização geológica-geotécnica na região de estudo. As informações previamente disponíveis que auxiliaram na caracterização da região foram as sondagens a percussão e as seções geológico-geotécnicas dos projetos executivos do polder Vila Itaim, do dique de proteção do Jardim Romano, da Canalização do Rio Baquirivu-Guaçu e do Canal de Circunvalação - Margem Direita, além dos projetos da ETB São Miguel. Foram realizadas também sondagens a percussão adicionais, no total de 20 sondagens, para complementação da caracterização geológica-geotécnica, permitindo a definição do posicionamento do lençol freático, a delimitação e conhecimento das camadas do subsolo e suas respectivas características.

• ETAPA 3: ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para os estudos hidrológicos foram compilados todos os elementos necessários para a montagem da base de dados do modelo hidrológico, tais como: cartografia, hidrografia

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTORIDADE



0625

Miguel Falcão Junior
Engenheiro

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT Nº: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBA013UkxCKgBTxxnCCGgKKagk3.



**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 170 - 11º andar - Telefone 3293-8200 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 32 /2019

Página 4 de 9

uso do solo (atual e futuro), características físicas e ambientais, dados hidrológicos, cadastros e informações operacionais das estruturas hidráulicas (em especial do Sistema Produtor Alto Tietê - SPAT, operado pela SABESP e da Barragem da Penha, operada pelo DAEE), séries históricas da rede telemétrica do Sistema de Alerta a Inundações do estado de São Paulo - SAISP, curvas de descarga, dados dos levantamentos de campo e a identificação de pontos críticos de inundação conhecidos através de entrevista de campo e pesquisas documentais.

Especialmente no que diz respeito às análises dos dados hidrológicos, foram utilizados os planos de chuvas observada gerados no PDMAT-3 pelo método condicional merging para os 7 eventos críticos de referência, com resolução de 2 km x 2 km, e foram empregados para calibração/validação do modelo hidrológico.

A partir das bases cartográficas selecionadas e das informações topográficas batimétricas preexistentes e/ou que foram levantadas durante os estudos e partindo-se da referência do MDT definido no PDMAT-3 foi elaborado o novo Modelo Digital do Terreno (MDT) da base de estudos com quadriculas de 20 m x 20 m, representativo da superfície real atual do terreno. A área total do polígono selecionado foi de 82 km². O MDT foi empregado para representação da capacidade de amortecimento e reservação das áreas de várzea do rio Tietê e afluentes, bem como na delimitação das manchas de inundação resultantes das simulações hidrodinâmicas.

Para a montagem do modelo hidrológico da área de estudo foi utilizado o software SOBEK, da empresa holandesa Deltares, que é uma ferramenta numérica que permite a realização de simulações simultâneas de chuva-vazão em bacias urbanas e rurais, de escoamento superficial, por canais fechados e abertos, em sistemas unidimensionais (1D) e grades horizontais bidimensionais (2D), tudo de forma integrada. O software permite considerar a operação de estruturas hidráulicas existentes e o efeito do aumento da impermeabilização no cenário de ocupação consolidada da bacia.

Nesse estudo foram utilizados os modelos SOBEK Urban nas sub-bacias densamente urbanizadas, e Soil Conservation Service (SCS) Curve Number nas sub-bacias com ocupação mais rarefeita, que considera a retenção máxima e as perdas iniciais pelo Curve Number (CN). Para a estruturação do modelo hidrológico da área em sub-bacias foram considerados quatro critérios: topografia da área, tipo de ocupação (segregando as bacias predominantemente rurais das urbanas), localização das barragens SPAT e o detalhamento da modelagem nos afluentes do rio Tietê no trecho da 1ª Etapa do PVT. O resultado foi a divisão em 171 sub-bacias (21 rurais e 150 urbanas). Cada uma das sub-bacias foi estudada separadamente para obtenção dos parâmetros fundamentais da modelagem: área, declividade, CN, tempo de concentração (tc) e taxa de impermeabilização (atual e futura). Alguns destes parâmetros foram obtidos por meio de programas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), enquanto outros necessitaram de uma análise específica como aquela efetuada para obtenção das taxas de impermeabilização.

Foram concebidos dois cenários de uso e ocupação do solo: um referente à situação atual e outro para a previsão de consolidação da urbanização da bacia do Alto Tietê, quando as obras do PVT na região do projeto estejam concluídas (previsão 2030). Ambos os cenários foram simulados para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos, resultando em 3 cenários de simulação. A chuva de projeto do rio Tietê utilizada foi a definida no PDMAT-3, com a resolução espacial e temporal do evento de 8 de dezembro de 2009, de 24 horas, devidamente intensificada para os períodos de retorno, de acordo com a estatística pontual do posto observatório IAG. As chuvas de projeto das sub-bacias afluentes utilizadas foram aquelas também já definidas no PDMAT-3 ou foram geradas com base na

**O PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO**



0626

Miguel Fausto Junior
Engenheiro M

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIFICAÇÃO DE APROVAÇÃO TÉCNICA EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBaA013UkxCKgBTxxnCCGgKKagk3.



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170 - 11º andar - Telefone 3293-8200 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 32 /2019

Página 5 de 9

Visto
Comissão Licitação

mesma metodologia. Como resultados das simulações foram obtidos os hidrogramas de cheia, que serviram de base para os estudos hidráulicos.

A calibração do modelo foi realizada pelo ajuste dos parâmetros da transformação chuva-vazão em cada uma das sub-bacias, sendo os principais: coeficiente de escoamento, capacidade de reservação, taxa de infiltração e o time lag. No modelo foram inseridas seções hidráulicas do rio Tietê, a montante e a jusante da Barragem da Penha, e nos afluentes do rio Tietê, nos corpos d'água de interesse ao estudo. Assumiu-se que, devido à densidade da rede de estações pluviométricas e a disponibilidade de imagens de radar, as precipitações estimadas para cada sub-bacia nos eventos de calibração refletem os volumes totais observados com boa resolução espacial e temporal. Algumas bacias careciam de monitoramento hidrológico, como dados de medição de nível e/ou descarga líquida, para a calibração dos parâmetros de modelagem no SOBEK. Portanto, foram realizadas, isoladamente, novas simulações no software HEC-HMS - Hydrologic Modeling System, desenvolvido pelo Hydrologic Engineering Center (HEC) do U.S. Army Corps of Engineers, permitindo uma dupla checagem e geração de resultados mais consistentes da transformação chuva-vazão para eventos de curta duração.

De posse do modelo devidamente calibrado, foram simulados os 6 cenários hidrológicos para obtenção dos hidrogramas de cheia.

A partir dessas simulações no modelo chuva-vazão no SOBEK, foram definidas as vazões e os hidrogramas resultantes nos exutórios de cada sub-bacia nos 6 cenários pela propagação das vazões nos diferentes eixos de escoamento, sendo possível realizar uma análise comparativa dos efeitos na formação das ondas de cheia com o aumento da impermeabilização em 2030 e pela implantação das obras previstas na 1ª Fase do Programa PVT, evidenciando as sub-bacias com as maiores contribuições e as áreas com maior incremento de vazões. Esses resultados serviram de dados de entrada para a análise hidrodinâmica do escoamento das águas pluviais pelo sistema de macrodrenagem desenvolvido na Etapa 4.

Assim, a hidrologia em estudo foi realizada de forma integrada (hidrológica/hidráulica), com simulação e calibração espacial e temporal de eventos reais. As manchas de inundação foram caracterizadas e definidas em área urbana e rural.

• ETAPA 4: ESTUDOS HIDRÁULICOS

As simulações hidrodinâmicas foram realizadas em modelo uni e bidimensional integrado (1D/2D) para avaliar a capacidade de armazenamento da várzea e de escoamento da calha do rio Tietê e dos afluentes de interesse.

Foi realizada a compilação dos dados de entrada para o modelo, que incluiu: as seções transversais que caracterizam a geometria dos cursos d'água modelados e os hidrogramas de cheia obtidos nos estudos hidrológicos, além de que foram utilizados os dados da rede de monitoramento do rio Tietê e afluentes na área de interesse, principalmente as relações níveis-vazão nos pontos de monitoramento, para a calibração do modelo.

Utilizando o SOBEK foi possível representar os processos físicos de escoamento em sistemas unidimensionais e grades bidimensionais para condutos livres, permitindo a simulação de escoamentos considerando a existência das singularidades e restrições impostas pela implantação dos polders e ciclovias previstas na área em estudo.

A calibração do modelo hidrodinâmico também foi realizada através do ajuste dos coeficientes de rugosidade de Manning na calha do rio Tietê e afluentes e nas áreas de várzea, observando a aderência das relações níveis-vazão observadas e calculadas nos

O PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



0627
Folha 01
de 01
06/09/2019

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBaA0I3UkxCKgBTxxnCCGgKKagk3.



Visto
Comissão Licitação

pontos de monitoramento.

Com a conclusão da calibração do modelo hidrodinâmico foram realizadas as simulações e a delimitação das manchas de inundação. As simulações foram realizadas considerando as vazões máximas, através de modelagem bidimensional (2D), para melhor representação da capacidade de reserva e amortecimento da várzea ainda preservada, bem como a identificação mais precisa dos possíveis impactos das obras do PVT. Nos córregos afluentes também foi feita a modelagem em 2D.

Manchas de inundação foram delimitadas a partir do cruzamento dos resultados das simulações hidrodinâmicas com o Modelo Digital do Terreno (MDT) construído na Etapa anterior. Também foram obtidos os arquivos em formato ASC das velocidades máximas de escoamento, cuja análise integrada às informações de profundidade possibilitou a definição das zonas de risco a inundações. A partir das simulações bidimensionais realizadas no SOBEK foram obtidos os perfis longitudinais ao longo do Rio Tietê das linhas d'água de máximos para os 6 cenários hidrológicos-hidrodinâmicos que compuseram o estudo.

Para a análise de capacidade de amortecimento da várzea foi calculado o volume máximo armazenado ao longo do rio Tietê e de sua planície de inundação, com base nos resultados de profundidades máximas das lâminas d'água para cada cenário hidrológico-hidrodinâmico retratado.

• ETAPA 5 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

Nesta Etapa foram apresentadas e analisadas as alternativas para implantação da Via Parque/Ciclovía, de forma a propiciar a proteção de áreas atualmente sujeitas a inundações decorrentes de cheias do rio Tietê e seus afluentes, sendo que foram consideradas as soluções que abrangem intervenções estruturais para controle das inundações e/ou remoções, desapropriações e reassentamentos.

As possibilidades de implantação da Via Parque/Ciclovía em seus diversos trechos foram consideradas e analisadas. Nas alternativas em que foram propostos pôlderes, três tipos foram analisados: Dique de solo compactado, "Floodwalls" ou "T" invertido de concreto e Dique misto (diqe de solo compactado as margens do rio Tietê ou em áreas com alta disponibilidade de espaço e em muro de concreto ao lado da calha dos afluentes).

Sendo assim, foram propostas 8 alternativas com a combinação de desapropriação, Via Parque Ciclovía polderizada ou ao nível do solo atual e convivência com as enchentes dentro de certos limites.

Com base na mancha de inundação do rio Tietê para o cenário TR100-F foram identificadas 22 áreas de interesse para realização de estudos específicos das possíveis soluções de macrodrenagem aplicáveis a elas. Bem como foram verificadas as vazões na foz dos afluentes e determinados os volumes de "piscinões" necessários na bacia para promover a redução dos picos, visando ao atendimento das vazões de restrição no rio Tietê, nos pontos de controle dos Distritos de Drenagem.

• ETAPA 6 - ESTUDOS ECONÔMICOS E ANÁLISE MULTICRITÉRIAL

Esta Etapa teve por objetivo principal a seleção da alternativa de macrodrenagem para mitigação dos impactos das cheias nas áreas de inundação do rio Tietê no entorno da 1ª Etapa do PVT, com base não só em aspectos econômicos (custo-benefício), como também a partir da análise de critérios técnico-construtivos, socioambientais e institucionais, que compõe a matriz multicritério.

A seleção das alternativas foi realizada por meio de estudos econômicos e da aplicação de

PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTENTICAÇÃO



0628

Miguel Facy Junior
Engenheiro



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Boa Vista, 170 - 11º andar - Telefone 3293-8200 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

Página 8/10

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 32 /2019

Página 7 de 9

Visto
Comissão Licitação

uma matriz multicriterial, organizados pelas seguintes etapas, que dão suporte aos estudos em pauta:

- o definição e dimensionamento das alternativas para o controle de enchentes em cada uma das áreas em estudo (remoção da população em área de risco, convivência com a inundação ou implantação de obras de mitigação dos impactos das cheias);
- o estimativa dos benefícios econômicos das soluções propostas pelo método de danos evitados e da valorização imobiliária;
- o elaboração das estimativas de custos de implantação e manutenção e operação de cada alternativa;
- o avaliação econômica do tipo custo-benefício;
- o cálculo dos indicadores de rentabilidade Valor Presente Líquido Econômico (VPLE) e Custo Econômico por Família beneficiada (análise custo-benefício).
- o aplicação da matriz multicriterial (aspectos econômicos, técnicos-construtivos, socioambientais e institucionais);
- o hierarquização das alternativas por área de estudo.

A quantificação dos benefícios de cada uma das alternativas avaliadas foi realizada conforme procedimentos metodológicos descritos anteriormente, considerando os benefícios por danos evitados, benefícios por valorização imobiliária, benefícios de tráfego e benefícios indiretos.

Os benefícios totais de projeto, ou seja, o somatório dos diversos benefícios calculados separadamente, foram comparados em Fluxo de Caixa Descontado (FCD) com os respectivos custos, identificando-se o Valor Presente Líquido Econômico (VPLE) e o Custo Econômico por Família, representado pelo Valor Presente de Custo por Domicílios (VPC) de cada alternativa, que foram os indicadores utilizados na classificação no aspecto econômico da matriz multicriterial que foi aplicada na sequência.

Foi realizada a análise pela Matriz Multicritério, atribuindo-se notas aos critérios selecionados, o que resultou na hierarquização das alternativas por área, com base nos aspectos econômicos, técnico-construtivos, socioambientais e institucionais.

A análise de benefício custo das alternativas propostas teve como objetivo identificar a alternativa que maximiza o retorno do investimento público frente às alternativas concebidas para mitigação das cheias na área da 1ª Etapa do PVT. Os resultados dessas análises, em conjunto com os outros aspectos relevantes da área do projeto, serviram para realizar a seleção da melhor alternativa para cada região.

• ETAPA 7 - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

A Etapa 7 teve por objetivo apresentar um maior detalhamento das intervenções de macrodrenagem selecionadas para mitigação dos impactos das cheias nas áreas de inundação do rio Tietê na 1ª Etapa do PVT. Os estudos também envolveram a atualização do orçamento das obras, a adequação dos canais dos afluentes do rio Tietê e, por fim, a verificação da eficiência e dos impactos do conjunto de intervenções proposto.

Para os estudos da Via Parque/ Ciclovias foram desenvolvidos, também, os estudos de concepção das obras integrantes da alternativa selecionada, abordando unidades complementares, a elaboração de desenhos de layout, plantas e seções típicas ilustrativas, desenhados em escala apropriada a partir da base cartográfica e dos levantamentos de campo complementares realizados.

Assim sendo, os estudos de concepção incluíram os pôlderes, a rede de microdrenagem das áreas internas aos pôlderes, canal de circunvalação, sistema de bombeamento

PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTORIDADE



0629

0629
Engenheiro

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBA013UkxCKgBTxxnCCGgKKagk3.



Visto
Comissão Licitação

reservatórios de acumulação e compatibilização das soluções com as intervenções hidráulicas propostas para os afluentes do rio Tietê.

Foi feito o refinamento e a complementação do orçamento das obras e intervenções principais que compõem a alternativa selecionada, considerando-se custos de implantação das obras e equipamentos, custos de desapropriações, remoções e reassentamentos e custos de operação e manutenção das intervenções propostas.

• ETAPA 8 – PROJETO BÁSICO DOS CÓRREGOS TRÊS PONTES E LAJEADO

Foi elaborado o projeto básico dos córregos Três Pontes e Lajeado nos trechos à jusante das travessias da CPTM, estudo incrementado ao inicial devido à necessidade de se avaliar alternativas de ações e projetos que buscassem alcançar um melhor equilíbrio entre os custos das obras de drenagem, de desapropriação, remoção e reassentamento da população e os níveis de risco a inundações que esta estaria sujeita.

Foram executadas 12 sondagens a percussão a fim de complementar as informações geológico-geotécnicas dos córregos Três Pontes e Lajeado. A partir desse trabalho de campo foi possível realizar o posicionamento do lençol freático, delimitar e conhecer as camadas do subsolo e suas respectivas características.

Além do serviço de sondagem, também foram executados levantamentos topobatimétricos e planialtimétrico cadastral.

Este item retomou à Etapa 8 anteriormente descrita, apresentando os estudos hidrológicos e hidráulicos que levaram às concepções das intervenções a serem realizadas nos córregos Três Pontes e Lajeado em nível de Projeto Básico, com definição da geometria e material das seções transversais de projeto, das cotas de fundo e das verificações hidráulicas do escoamento em situações desfavoráveis. As características estabelecidas direcionaram o desenvolvimento das etapas subseqüentes referentes aos projetos geotécnicos e estruturais.

Para o desvio se determinaram as fases de construção dos canais, com verificação das condições hidráulicas dos desvios através de ferramenta computacional.

A partir dos dados do posto pluviométrico mais adequado para a bacia estudada, correspondente ao E3-091, determinaram-se a média das precipitações máximas diárias e os pares de valores máximos de precipitação total diária contra sua permanência em porcentagem, permitindo, desse modo, definir o período de estiagem, no qual as obras deverão ocorrer.

Utilizando-se dos valores determinados e de características das bacias hidrográficas, tais como a área de drenagem, a área impermeável atual e futura, o número de escoamento CN-SCS e o tempo de concentração, foi realizada modelagem das bacias através do programa HEC-HMS, determinando-se assim as vazões para dimensionamento do desvio. Em todos os trechos foi considerado o cálculo do amortecimento da onda de cheia pelo método de Muskingum-Cunge. Os canais foram caracterizados utilizando os parâmetros comprimento, declividade, valor do n de Manning, cota de fundo, forma, largura de fundo e inclinação do talude lateral.

Em seguida foram determinadas as etapas das obras, com dimensionamento hidráulico dos canais de desvio para a 2ª e a 3ª etapas, nas quais os córregos são confinados em uma de suas margens, através de ensecadeira, para posicionamento da estrutura em concreto pré-moldado na margem oposta, sendo que na 2ª etapa a água escoava pela seção transversal escavada do canal e na 3ª escoava sobre a seção final já implantada.

O dimensionamento hidráulico do canal de desvio foi realizado utilizando o programa HEC-

O PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTORIDADE



0630

0630
0630

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBaA0I3UkxCKgBTxxnCCGgKkagk3.



RAS, cujos dados de entrada se referem à geometria da seção transversal, à cota de fundo desta e às distâncias entre seções estudadas, além da vazão de desvio anteriormente calculada. Foram analisadas quatro situações

Na sequência, foram propostas soluções geotécnico-estruturais para a canalização dos córregos Três Pontes e Lajeado, sendo a mais viável e escolhida a de execução de muros de arrimo.

Para dimensionamento do muro de arrimo a flexão, foi necessária a verificação da estabilidade do maciço quanto ao deslizamento da base, tombamento, capacidade de carga da fundação e ainda estabilidade global.

Para execução das duas primeiras verificações citadas, as quais seguiram NBR 11682/2009, obteve-se inicialmente o empuxo ativo total atuante na estrutura, o qual é composto pelo empuxo devido ao solo e o devido à sobrecarga de tráfego.

Para execução da verificação da capacidade de carga da fundação se utilizou formulação proposta por Vesic (1975) e informações da norma de fundações vigente, NBR 6122:2010.

Foi realizado ainda um estudo e o projeto básico da microdrenagem do trecho.

Como a canalização se baseia em um córrego cujas margens possuem um sistema viário, foi realizado o projeto básico do arruamento adjacente.

4. Equipe técnica

Nome Completo	Profissão	Registro Nacional Profissional (nº)	Registro na Entidade de Classe (sigla e nº)	Função
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	2603659847	CREA 0600495622	Coordenador Geral Especialista em Hidrologia/Hidráulica
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA 0605018477	Coordenador Executivo Especialista em Estudos e Projetos
Maria Bernadete Sousa Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA 0601694180	Coordenação Adjunta
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792-SP	Coordenação Adjunta e atuação nas áreas de Hidrologia/Hidráulica/Drenagem
Lígia de Souza Girnius	Eng. Ambiental	2608135617	CREA 5063215590	Especialista em Hidrologia/Hidráulica
Renata Augusta Rocha Naves de Oliveira	Geóloga	2603657330	CREA 5061665304	Geologia
Israel Roberto Sánchez-Palomo García	Eng. Civil	2611938539	CREA 5069047534	Hidrologia/Hidráulica
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil	2602141704	CREA 5061356648	Hidrologia/Hidráulica
Cristina Carvalho Gomes Horta	Eng. Civil	2615237101	CREA 5069735520	Hidrologia/Hidráulica

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.



0631

Miguel Palom Junior

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CREDENCIAL DE ACESSO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620190009425 - 30/09/2019 15:55:07 - Autenticação Digital: gg0JTBaA013UkxCKgBTxxhCCGgKkagk3.



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620200000263

Atividade concluída

Página 1/8



CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230172093778 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 22/09/2017Baixada em: 24/10/2019
Forma de Registro: INICIAL
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: RIO SAPUCAÍ MIRIM ENERGIA LTDA
AVENIDA DAS NAÇÕES UNIDAS No.: 12901
Complemento: EDIFÍCIO TORRE NORTE, 30º ANDAR Bairro: BROOKLIN PAULISTA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04578000 . PAIS: BRASIL
Contrato: 1100001367 Celebrado em : 04/05/2017
Vinculado à ART: 28027230181145506
Valor do Contrato: R\$ 263.400,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Endereço da Obra/serviço:ALAMEDA TOCANTINS No.: 125
Complemento: 4º ANDAR Bairro: ALPHAVILLE INDUSTRIAL
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 . PAIS: BRASIL
Data de início: 04/05/2017 Conclusão Efetiva: 22/09/2018 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Consultoria, Estudo, Barragem. 2,00000 unidade.

Observações

1344- ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA E ATUALIZAÇÃO E ESTUDOS HIDRÁULICOS DAS PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS DE PALMEIRAS E RETIRO, LOCALIZADAS NO RIO SAPUCAÍ-MIRIM/SP.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
O Atestado de Capacidade Técnica foi emitido pela "CTG Brasil Negócios de Energia S/A" controladora da "Rio Sapucaí Mirim Energia Ltda."
Foi celebrado Termo Aditivo Contratual de prazo, conforme ART 28027230181145506.
Houve a participação de outros profissionais.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima,contendo 7 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620200000263
13/01/2020 14:16:03
Autenticação Digital: Tn5yCyCygJnG6aGTCnTJssnxGa6nCsnc

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Faça Conosco'



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

0632

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA



CONTRATADA: ENGEORPS ENGENHARIA S.A.

CNPJ: 62.025.440/0001-50

Endereço: Alameda Tocantins, nº 125, 4º andar, Alphaville, Barueri / SP - CEP: 06455-020

CONTRATANTE: RIO SAPUCAÍ MIRIM ENERGIA LTDA.

CNPJ: 06.308.734/0001-19

Endereço: Rua Funchal, nº 418, 19º Andar, Sala04, Vila Olímpia, São Paulo / SP - CEP 04551-060

Contrato de Prestação de Serviços nº: **1100001367**

Objeto do Contrato: Elaboração do Plano de Ação de Emergência e atualização e estudos hidráulicos das pequenas centrais hidrelétricas de Palmeiras e Retiro, localizadas no rio Sapucaí-Mirim/SP

Valor do Contrato: **R\$263.400,00 (Duzentos e sessenta e três mil e quatrocentos reais).**

Os serviços foram executados entre 04 de maio de 2017 e 22 de setembro de 2018.

1. Características técnicas

EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA

Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	Coordenação
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA 0605018477	
Maria Bernadete Souza Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA 0601694180	
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA 5062061532	Elaboração do PAE, Meio Ambiente
Henrique Alessandro de Almeida Ramos	Geógrafo	2612118942	CREA 5069053781	Geoprocessamento e Cartografia
Alberto Lang filho	Eng. Civil	2602015857	CREA 0600318570	Elaboração do PAE, Hidráulica e Hidrologia e Modelagens
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	
Fernando Garcia	Eng. Civil	2502128897	CREA 5063554065	
Francisco Martins Fadiga Júnior	Eng. Civil	2602140635	CREA 0601667794	

1/7

0633

Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil	2602141704	CREA 5061356648	
Ary Paulo Rodrigues	Eng. Civil	2602914207	CREA 5060495305	
Cláudio Michel Nahas	Eng. Civil	2603757504	CREA 0600444754	Elaboração do PAE, Geotecnia
Marcelo Saad Taulois da Costa	Eng. Civil	2605769690	CREA 5062475331	
Renata Augusta Oliveira	Geóloga	2603657330	CREA 5061665304	Elaboração do PAE, Geologia
Iberê Martins da Silva	Eng. Civil	2603338153	CREA 5060303616	Elaboração do PAE, Estruturas
Sérgio Cifu	Eng. Civil	2602609447	CREA 0600183632	

OBJETIVO

O objetivo do estudo foi identificar as situações de emergência que poderiam pôr em risco a integridade das estruturas componentes das Pequenas Centrais Hidrelétricas de Palmeiras e Retiro, estabelecendo ações imediatas necessárias nesses casos e definindo os agentes a serem notificados, com o intuito de minimizar danos às propriedades, às comunidades, ao meio ambiente, às atividades econômicas e principalmente, quanto à perda de vidas humanas à jusante da barragem. A confecção de mapas de inundação subsidiou os trabalhos.

PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL

As atividades desenvolvidas na formulação do Plano de Ação Emergencial (PAE): o levantamento e consolidação da base de dados; as visitas de caracterização aos locais dos empreendimentos; os estudos de ruptura hipotética, com simulação de vários cenários e consideração do efeito cascata (ruptura sequencial das barragens); a elaboração de modelo digital do terreno hidrologicamente condicionado a partir de dados topográficos e topobatimétricos disponibilizados; o desenvolvimento de modelagem hidrodinâmica; a elaboração de mapas de inundação e a atualização dos estudos hidrológicos e hidráulicos das estruturas de descarga das PCH's.

Ao final do desenvolvimento de todas estas atividades, obteve-se um documento que engloba, dentre outros itens:

- Fichas de emergência/contingência, com hierarquização em 4 (quatro) níveis;
- Definição de quando se considera iniciada uma situação de emergência;
- Definição sobre a partir de qual nível se deve acionar os órgãos e as autoridades externas à CTG BRASIL;

0634

- Definição dos participantes do PAE, suas atribuições e descrição de procedimentos de notificação;
- Elaboração de fluxogramas de comunicação interno e externo;
- Análise do estudo de cenários compreendendo os possíveis impactos a jusante resultante de uma ruptura hipotética de barragem, com seu associado mapa de inundação georreferenciado;
- Inclusão de Apêndices:
 - ✓ Modelo de Declaração de Início da Situação de Emergência;
 - ✓ Modelo de Declaração de Encerramento de Situação de Emergência;
 - ✓ Conteúdo Mínimo do Relatório de Encerramento de Emergência.

ESTUDOS DE DAMBREAK (RUPTURA HIPOTÉTICA)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS BARRAGENS

As PCH's Palmeiras e Retiro constituem aproveitamentos hidrelétricos do sistema de cascata do rio Sapucaí-Mirim, afluente da margem esquerda do rio Grande, nordeste do estado de São Paulo. Apresentam-se, em sequência, a PCH São Joaquim a montante, sucedida pela PCH Palmeiras e mais a jusante pelas PCH's Anhanguera e Retiro.

A PCH Palmeiras está localizada no município de São Joaquim da Barra (SP), tendo acesso, a partir da capital do estado, pela Rodovia Anhanguera SP 330 (ou BR 050), sendo o percurso de aproximadamente 400 km. A PCH Retiro, por sua vez, localiza-se no município de Guará (SP), sendo seu acesso semelhante ao da PCH Palmeiras.

A PCH Palmeiras tem seu arranjo geral caracterizado pela presença de uma barragem principal em solo compactado e enrocamento, com altura máxima de 20 m. A Barragem de Terra da Margem Direita pode ser caracterizada em dois trechos, o primeiro com 39 m de extensão e seção heterogênea, com aterro compactado, transição e enrocamento a jusante, e o segundo com 322 m de extensão e seção homogênea até o fechamento da ombreira direita. Já a Barragem de Terra da Margem Esquerda, com início próximo ao muro de ligação da Tomada d'Água, apresenta comprimento de 160 m até fechar o reservatório na ombreira esquerda, na El. 558,00 m. O reservatório da PCH Palmeiras tem uma área inundada de 2,4 km² e volume se 14,61 hm³.

A PCH Retiro tem seu arranjo geral caracterizado pela presença de uma barragem principal em solo compactado e enrocamento, com altura máxima de 16 m. A Barragem de Terra da Margem Esquerda pode ser caracterizada em dois trechos, um de 37 m de comprimento e seção heterogênea devido à incorporação da ensecadeira de montante, e outro de 312 m de comprimento e seção homogênea. Já a Barragem de Terra da Margem Direita apresenta cerca de 95 m de extensão e seção homogênea, com início no muro de ligação da Tomada d'Água e fechamento na ombreira direita. O reservatório da PCH Retiro tem 2,96 km² de área inundada e 17,87 hm³ de volume.

Os Vertedouros de ambas as PCH's apresentam soleira em perfil Creager, cada qual constituído de três vãos de 5,70 m de largura, equipado com comportas segmento.

A Tomada d'Água e a Casa de Força da PCH Palmeiras se encontram na margem direita do barramento, já na PCH Retiro se encontram na margem esquerda, em ambos os casos a estrutura adutora apresenta vazão máxima de 154,50 m³/s. As unidades geradoras das PCH's Palmeiras e Retiro apresentam potência instalada de 16,5 MW e 16,0 MW, respectivamente.

O vertedouro da PCH Palmeiras foi dimensionado para uma vazão máxima de projeto 877 m³/s, para um período de retorno de 1.000 anos, enquanto que o da PCH Retiro foi dimensionado para 889 m³/s, também com período de retorno de 1.000 anos. Vale comentar que as áreas de drenagem das bacias hidrográficas são de 4.639 km² e 4.798 km², respectivamente.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA

Para cada uma das PCH's foram levantados e selecionados postos pluviométricos e fluviométricos. A partir desse levantamento, as séries de dados dos postos fluviométricos encontrados foram selecionados, analisados, consistidos, as suas falhas foram preenchidas. Foi ainda realizada uma extensão e atualização das séries, com o objetivo de reconstituir a série de vazões naturais de cada uma das barragens. As análises foram realizadas tanto em termos de cotas quanto em termos de vazões. Foram ainda realizados estudos sobre as medições de descarga-líquida de cada posto, no qual as suas respectivas curvas-chave foram analisadas e extrapoladas. Os estudos foram realizados tanto em nível diário quanto mensal e a partir das séries foram realizados estudos estatísticos sobre as amostras para obtenção das vazões máximas diárias em função de vários períodos de retorno, bem como vazões médias diárias e curvas de permanência de cada série. Os dados foram ainda analisados através de regionalização de vazões, para permitir inferir análises de consistência.

No caso da verificação das estruturas de controle, os vertedores foram dimensionados para as vazões obtidas, e comparados com os existentes. Também foram dimensionadas e verificadas as características hidráulicas do canal de fuga e da tomada d'água.

IMAGEAMENTO, CARTOGRAFIA E MODELO DIGITAL DA ÁREA DE ESTUDO

Dados planialtimétricos e topobatimétricos do reservatório da PCH Palmeiras até o reservatório da PCH Retiro foram levantados e processados, resultando em produtos cartográficos restituídos em escala 1:10.000. Em complemento aos dados previamente existentes, levantamentos planialtimétricos e topobatimétricos do vale a jusante da PCH Retiro foram coletados, gerando novos produtos cartográficos, restituídos também em escala 1:10.000.

Em ambiente SIG (ArcGIS), as duas bases cartográficas foram unificadas e compatibilizadas num sistema de referência comum – Datum SIRGAS2000 com Projeção UTM (Fuso 23S). A área de interesse foi delimitada com um buffer de 1.000 m a partir do eixo dos rios, de modo a contemplar a totalidades das planícies de inundação em ambas as margens da calha do rio Sapucaí-Mirim. Em seguida, este buffer foi utilizado para recortar os arquivos em formato vetorial – nomeadamente, curvas de nível (em intervalos de 1 e 5 m) e pontos cotados – que então foram utilizados para gerar uma superfície TIN (Triangular Irregular Network), que consiste basicamente numa representação matemática do relevo a partir de uma rede de triângulos irregulares e com lados comuns. Este modelo foi editado para eliminação de irregularidades no

terreno decorrentes do processamento e, por fim, foi convertido para um MDT usando a ferramenta de transformação 'TIN to Raster', com pixels de 5x5 m.



METODOLOGIA, CRITÉRIOS E PREMISSAS

Nos estudos de ruptura desenvolvidos para as PCH's Palmeiras e Retiro foram adotados modelos empíricos paramétricos para conduzir os estudos e simulações. Assim, os estudos hipotéticos de ruptura se resumem, numa primeira etapa, à determinação dos parâmetros característicos de ruptura em função das características operacionais, hidráulicas, estruturais e geológico-geotécnicas dos empreendimentos.

Os parâmetros característicos da ruptura - ou seja, as prováveis dimensões das brechas, o tempo de ruptura e a vazão máxima através da brecha - foram extraídos de relações empíricas, resultantes de análises regressivas de dezenas de casos reais observados.

A variação da vazão defluente através da brecha depende, basicamente, dos fatores anteriormente tratados: das dimensões e do tempo de formação desta. Uma vez definida a geometria e as características de evolução temporal da brecha, o escoamento através da seção de controle pode ser hidraulicamente modelado como ocorrendo sobre vertedouro de características (comprimentos e cotas) variáveis. No caso de ruptura por piping, o escoamento é inicialmente modelado como ocorrendo através de orifício e, após um tempo, modelado como um escoamento sobre vertedouro, de forma análoga ao previamente descrito.

HIPÓTESES DE RUPTURA

As hipóteses consideradas foram de ruptura por galgamento ou por piping, com análise de efeito cascata. Segundo previsto no item 38 da NT nº 59/2013 da ANEEL, os estudos de rompimento da barragem contemplaram as barragens localizadas a montante e suas consequências em um possível efeito cascata.

CENÁRIOS DE SIMULAÇÃO

Os cenários analisados foram os seguintes:

Passagem de uma cheia natural extrema de período de retorno (TR) de 10.000 anos combinada à falha de algum dos sistemas de comportas das PCH's Palmeiras, Anhanguera ou Retiro, de modo a levar à ruptura por galgamento de uma ou mais barragens de terra principais;

Ruptura por piping de uma das barragens de terra principais das PCH's Palmeiras, Anhanguera ou Retiro e análise da possibilidade de ruptura por galgamento das barragens localizadas a jusante, numa condição meteorológica não extrema - vazão com período de retorno (TR) de 2 anos; e

Passagem de uma cheia natural extrema de período de retorno (TR) de 10.000 anos, sem ocorrência de rupturas.



06 57

HIDROGRAMAS DE RUPTURA



Os hidrogramas de ruptura foram definidos a partir da utilização do modelo hidrológico HEC-HMS, desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (US Army Corps of Engineers) e do modelo matemático hidráulico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System), sendo a partir deles determinado o hidrograma crítico.

Os parâmetros geométricos da brecha de ruptura foram utilizados como entrada do modelo matemático na definição do hidrograma de ruptura.

MODELAGEM HIDRÁULICA

A propagação da onda de cheia proveniente da ruptura hipotética das PCH's Palmeiras, Anhanguera e/ou Retiro foi representada por meio da simulação unidimensional e não permanente do escoamento com a utilização do modelo matemático hidráulico HEC-RAS, desenvolvido pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (US Army Corps of Engineers). Esse modelo é capaz de determinar as elevações do nível de água e vazões em locais específicos ao longo de um curso da onda de ruptura, informando simultaneamente os valores de profundidade e vazão em cada seção transversal, para cada intervalo de tempo da simulação.

As seções transversais ao longo do vale do curso de água, obtidas nesse estudo por meio do Modelo Digital de Elevação (MDE), representam a geometria da calha fluvial e da planície de inundação adjacente. As seções possibilitaram, ainda, a identificação de singularidades hidráulicas no trecho em questão.

O modelo foi capaz de fornecer as informações mais relevantes para um estudo de cenários, que são: tempo de chegada de onda, velocidade e profundidade do escoamento.

MAPAS DE INUNDAÇÃO

Para o desenvolvimento dos mapas de inundação foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento que possuem interface com o modelo hidráulico. Os resultados da modelagem hidráulica são interpretados por essas ferramentas que geram os mapas de cenário georreferenciados que posteriormente são ajustados às imagens de satélite. Foi incluída em cada mapa a Zona de Autossalvamento (ZAS).

Para tanto, foi utilizado o software ArcGis em conjunto com as extensões Analista 3D, Analista Espacial, ArcHidro e ET Geowizards e com a ferramenta Hec-GeoRas. O estudo contemplou algumas pequenas zonas urbanas ao longo do vale a jusante.

Foram simuladas manchas de até 49,8 km², com 151 km de extensão.

RESULTADOS



0638

Como resultados dos estudos de Dambreak das PCH's Palmeiras e Retiro, obtive-se o hidrograma de ruptura defluente da brecha formada na estrutura para o cenário mais crítico simulado e os dados gerados pela propagação hidrodinâmica unidimensional da onda de ruptura no vale a jusante, com destaque para a indicação das velocidades e profundidades da lâmina de água nas diversas seções estabelecidas para representar o vale durante a passagem da onda de ruptura.

Os resultados de profundidade máxima, que originam as manchas de inundação, foram espacializados nos mapas de cenários, que foram gerados a partir da utilização de ferramentas de geoprocessamento.

Atestamos ainda que tais serviços foram executados satisfatoriamente, com a acuidade e qualidade técnica necessária, conforme padrões e prazos acordados, não existindo em nossos registros, até a presente data, fatos que desabonem sua conduta e responsabilidade com as obrigações assumidas.

São Paulo, 13 de setembro de 2019



Pedro Nunes Pereira
Engenheiro Civil
Gerente de Engenharia Civil
CPF: 386.523.405-44
CREA: 5060436356

TABELINO DE NOTAS E DE PROTESTO DE LETRAS E TÍTULOS DE CHAVANTES-SP
THAIS REGINA DE SOUZA - TABELIX INTERINA
Reconheço em documento SEM vlr.econômico p/semelhança a(s) firma(s)
PEDRO NUNES PEREIRA
do fe. Chavantes, 02/10/2019. Em Test. da verdade
THAIS REGINA DE SOUZA
TABELIX DESIGNADA
VALIDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE POR FOLHA: 6,22





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.137, de 31 de março de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

26202400146570

Atividade concluída

Página 1/28 1377-cdf

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.137, de 31 de março de 2023, do Conselho, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, do Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN

Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358

Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230180874527 Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 23/07/2018 Baixada em: 11/07/2024

Forma de Registro: INICIAL

Participação Técnica: EQUIPE

Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF

CNPJ: 00.399.857/0001-26

GALERIA DOS ESTADOS

No.: 601

Complemento: QUADRA 601, CONJUNTO I

Bairro: ASA SUL

Cidade: Brasília

UF: DF CEP: 70310500 PAIS: BRASIL

Contrato: CT 0.074.00/2017

Celebrado em: 16/04/2018

Vinculado à ART: 28027230190934003, 28027230201165287, 28027230201165337, 28027230210381671, 28027230210569586, 28027230211377236, 28027230220808537, 28027230220838255, 28027230221648471

Valor do Contrato: R\$ 10.184.253,18

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS

No.: 125

Complemento: 12º ANDAR CONJUNTO 1202

Bairro: ALPHAVILLE CENTRO INDUSTRIAL E

Cidade: Barueri

UF: SP CEP: 06455020 PAIS: BRASIL

Data de início: 30/05/2018 Conclusão Efetiva: 29/12/2022

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Proprietário: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO CNPJ: 00.399.857/0001-26

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto básico, Canal. 115,00000 quilômetro.

Observações

1377-Elaboração do projeto básico do Canal Xingó - Fase I, compreendendo o trecho entre a captação no reservatório de Paulo Afonso IV até o km 114,550 do seu traçado, visando o aproveitamento múltiplo dos recursos naturais em terras localizadas nos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, no Estado da Bahia, e Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no Estado de Sergipe.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.

Houve aditivos de prazo e valor.

A obra/serviço objeto da presente certidão foi realizada pelo Consórcio ENGECORPS - TPF/XINGÓ.

O consórcio não estava cadastrado no Crea-SP na época da realização da obra ou serviço.

A empresa Engecorps Engenharia SA, responde por 50,0% do referido Consórcio.

Período da obra/serviço - 30/05/2018 a 29/12/2022

Valor final do contrato - R\$ 10.184.253,18

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 27 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No. 2620240014657

06/08/2024 15:30:15

Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUznyCGBzfKgliaTznUzf



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constitui prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920

Telefone: 0800 171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

0640



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos que o Consórcio ENGEORPS-TPF/XINGÓ executou os serviços abaixo discriminados com desempenho plenamente satisfatório, em conformidade com os padrões e normas técnicas exigidos no instrumento contratual.

Objeto:

Elaboração do projeto básico do Canal Xingó – Fase 1, compreendendo o trecho entre a captação no reservatório de Paulo Afonso IV até o km 114,550 do seu traçado, visando o aproveitamento múltiplo dos recursos naturais em terras localizadas nos municípios Paulo Afonso e Santa Brígida, no Estado da Bahia, e Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no Estado de Sergipe.

Modalidade da realização da licitação

Concorrência Técnica e Preço - Edital nº 06/2017 - Processo nº 59500.000657/2017/35-e

Data da realização da licitação

29/06/2017

Identificação do contrato:

0.074.00/2017

Data da assinatura do contrato:

16/04/2018

Ordem de serviço

01/2018

Data da emissão da ordem de serviço:

30/05/2018

Término do contrato

29/12/2022.

Prazo de vigência:

Prazo original: 450 (quatrocentos e cinquenta) dias; Prazo com a soma dos aditivos: 1674 (mil, seiscentos e setenta e quatro) dias.

Contratante:

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

CNPJ do Contratante:

00.399.857/0001-26.

Contratada:

Consórcio ENGEORPS-TPF | XINGÓ (formado pelas empresas: ENGEORPS Engenharia S.A., inscrita no CNPJ sob nº 62.025.440/0001-50 e TPF Engenharia inscrita no CNPJ sob nº 12.285.441/0001-66).

CNPJ da Contratada (Consórcio ENGEORPS-TPF | XINGÓ)

29.920.743/0001-61.

Porcentagem de Participação e Liderança:

ENGEORPS Engenharia S.A. – 50% (cinquenta por cento) - Lider
TPF Engenharia – 50% (cinquenta por cento).

Valor de contratação:

R\$ 10.938.078,74, (dez milhões, novecentos e trinta e oito mil, setenta e oito reais e setenta e quatro centavos).

Termos aditivos ao contrato:

1º Termo aditivo visando:

I – Readequar a planilha orçamentária de serviços geotécnicos, com alteração do valor contratual de R\$ 10.938.078,74, (dez milhões, novecentos e trinta e oito mil, setenta e oito reais e setenta e quatro centavos), para R\$ 10.937.469,05, (dez milhões, novecentos e trinta e sete mil, quatrocentos e sessenta e nove reais e cinco centavos).



CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0641

Visto
Proc 2017-006657/2017-35-e
Parnaíba
Comissão Licitação

II - Prorrogar o prazo contratual em 335 (trezentos e trinta e cinco) dias corridos e aprovação de novo Cronograma Físico-Financeiro ;

2º Termo aditivo visando:

I – Prorrogar o prazo contratual em 200 (duzentos) dias corridos;

II - Aprovar novos Cronogramas Físico-Financeiro;

III – Incluir recursos nos seguintes Programas de Trabalho:

18.544.2084.7X91.0020 - Construção da 1ª Etapa (Fase I) do Canal do Xingó, na Região Nordeste; - 18.544.2221.14VI.0001 - Implantação de Infraestruturas para Segurança Hídrica – Nacional.

3º Termo aditivo visando:

I - Acrescer serviços objetivando elaboração de Análise de Risco em observância a Lei 13.303/16, no valor de R\$ 119.424,60 (cento e dezenove mil, quatrocentos e vinte e quatro reais e sessenta centavos), com a inclusão do programa de trabalho nº 18.544.2221.14VI.0001 - Implantação de Infraestruturas para Segurança Hídrica – Nacional, passando o valor total do contrato de R\$ 10.937.469,05 (dez milhões, novecentos e trinta e sete mil, quatrocentos e sessenta e nove reais e cinco centavos) para R\$ 11.056.893,65 (onze milhões, cinquenta e seis mil, oitocentos e noventa e três reais e sessenta e cinco centavos).

II - Aprovar o novo cronograma-financeiro.

4º Termo aditivo visando:

I - Prorrogar o prazo do contrato por 220 (duzentos e vinte) dias corridos;

II - Aprovar os novos cronogramas físico-financeiro;

5º Termo aditivo visando:

Readequar a planilha orçamentária de serviços geotécnicos, alterando o valor contratual de R\$ 11.056.893,65 (onze milhões, cinquenta e seis mil, oitocentos e noventa e três reais e sessenta e cinco centavos) para R\$ 11.056.863,20 (onze milhões, cinquenta e seis mil, oitocentos e sessenta e três reais e vinte centavos);

6º Termo aditivo visando:

1. Prorrogar a vigência do contrato por 177 (cento e setenta e sete) dias corridos;

II - Aprovar os novos cronogramas físico-financeiro;

7º Termo aditivo visando:

Readequar a planilha contratual, com supressão de quantitativos de serviços pagos a preços unitários, com decréscimo no valor de R\$ 72.441,95 (oitocentos e setenta e dois mil, quatrocentos e quarenta e um reais e noventa e cinco centavos, passando o valor do contrato de R\$ 11.056.863,20 (onze milhões, cinquenta e seis mil e oitocentos e sessenta e três reais e vinte centavos) para R\$ 10.184.421,25 (dez milhões, cento e oitenta e quatro mil, quatrocentos e vinte e um reais e vinte e cinco centavos).

II - Prorrogar a vigência do contrato por 110 (cento e dez) dias corridos;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2820240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUznyCGBRfKgliaTznUst.

6º Te
CAPADARA DO LONCA DE BARTEN
06420-27
Itaqui, 167 - Jd. Belval - T11e P
Rgnara Ramos Carrara 4ª eira - T11e P
com
Válido somente com selo de autenticação
II - A

15 MAIO 2025

AUTENTICAÇÃO - Autentico a presença
da reprográfica, conforme a
representado, do **serviço**
de **872.441**
de **reais e n**





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Prac 000.000657/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

III - Aprovar o novo cronograma físico-financeiro;

8º Termo aditivo visando:

I – Readequar a planilha de serviços geotécnicos para inclusão de serviços novos, alterando o valor atual do contrato de R\$ 10.184.421,25 (dez milhões, cento e oitenta e quatro mil, quatrocentos e vinte e um reais e vinte e cinco centavos para R\$ 10.184.253,18 (dez milhões, cento e oitenta e quatro mil e duzentos e cinquenta e três reais e dezoito centavos);

II - Prorrogar a vigência do contrato por 92 (noventa e dois) dias corridos;

9º Termo aditivo visando:

I - Prorrogar a vigência do contrato por 90 (noventa) dias corridos;

II - Aprovar o novo cronograma físico-financeiro.

Recursos orçamentários:

Os recursos correram à conta dos seguintes Programas de Trabalho:

- 18.544.2084.10GM.0001 - Estudos e Projetos de Infraestrutura Hídrica Nacional, categoria econômica 4, Despesas de Capital,

- 18.544.2084.7X91.0020 - Construção da 1ª Etapa (Fase I) do Canal Xingó, na Região Nordeste;

- 18.544.2221.7X91.0020 - Construção da primeira Etapa (Fase I) do Canal Xingó;

- 18.544.2221.14VI.0001 - Implantação de Infraestruturas para Segurança Hídrica – Nacional.

Local de Realização:

Al. Tocantins nº 125, 12º Andar – cj 1202 - Alphaville - 06455-020- Barueri/SP.

Escopo:

Elaboração do Projeto Básico do canal Xingó - Fase I, compreendendo o trecho entre a captação no reservatório de Paulo Afonso IV até o quilômetro 114,550 do seu traçado, visando o aproveitamento múltiplo dos recursos naturais em terras localizadas nos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, no estado da Bahia e Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no estado de Sergipe.



CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

0643

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIFICAÇÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUzynyCGBzfkGllaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID.
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

DOC ED96C2A4
Proc 59507/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

A) EQUIPE TÉCNICA

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Adriana Gonçalves Costa	Eng. Civil	2614226513	CREA SP 5069524316	Membro da Equipe de Planejamento e Orçamento	28027230210150929
Adriano Matheus Collange	Eng. Eletricista	2610844484	CREA SP 5063855031	Membro da Equipe de Eletromecânica / Elétrica e Automação	28027230180928177
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	2603460650	CREA SP 0601531070	Coordenação Técnica e Operacional	28027230180990640
Aída Maria Pereira Andreazza	Eng. Civil	2201299234	CREA SP 5061339738	Membro da Equipe de Agroecologia e Inserção Regional / Inserção Regional e Meio Ambiente / Cadastros Físico, Jurídico e Agrícola das propriedades / Pedologia	28027230210151084
Alerson Falieri Suarez	Geógrafo	0507530381	CREA PE 07530381	Membro Equipe de cartografia, Geoprocessamento, Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação	PE20190413061
Antonio Carlos Antonialli	Eng. Civil	2604829681	CREA SP 0601918522	Membro da Equipe de Planejamento e Orçamento / Sistema Viário	28027230180899950
Bernd Dieter Lukas	Eng. Mecânico	2606258550	CREA SP 0600304746	Membro da Equipe de Eletromecânica / Mecânica / Hidromecânica	28027230180896820
Bruno Marcionílio Silva	Eng. Civil	1804131970	CREA PE 1804131970	Membro equipe de agronomia e inserção regional	PE20180318584
Bruno Moreira de Albuquerque	Eng. Civil	1820312950	CREA PE 1820312950	Membro Equipe	PE20210721830
Carlos Alberto Stagi Espinosa	Eng. Mecânico	2607090377	CREA SP 5062934182	Membro da Equipe de Eletromecânica / Mecânica	28027230210150762
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA SP 5062061532	Membro da Equipe de Agroecologia e Inserção Regional / Inserção Regional e Meio Ambiente	28027230180896717
Cristiano Luchesi Niciura	Eng. Civil	2603131290	CREA SP 5061291362	Membro da Equipe de Projeto dos Sistemas de captação e adução de água bruta / Transientes hidráulicos. Coordenação Técnica	28027230180900290
Daniel Quadros do Couto	Eng. Civil	2201301190	CREA PE 01301190	Membro Equipe de Hidráulica e Drenagem	PE20180318570

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?#autenticacao> e informe o e-DOC



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y1z16xzUzynyCGBzIKglaTznUst.

0644



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Proc 59500.000657/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	2608802621	CREA SP 5063367953	Membro da Equipe de Drenagem, Hidrologia e Hidráulica	28027230180896751
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA SP 5061074792	Coordenação Técnica e Operacional /Membro da Equipe de Drenagem, Hidrologia e Hidráulica / Modelo de Gestão / Estudos de Traçado / Transientes Hidráulicos / Análise de riscos do empreendimento	28027230180874527
Edwardo Antonio dos Santos Mendonça	Eng. Agrícola	1820208010	CREA PE 1820208010	Membro Equipe	PE20210722030
Fabio Chaffin Barbosa	Eng. Agrônomo	2003961070	CREA PE 03961070	Responsável de Agronomia, Irrigação e Inserção Regional	PE20180318575
Fernandes Alves de Oliveira	Eng. Civil	1810129125	CREA PE 047764	Membro de equipe de planejamento e orçamento	PE20180325248
Gadadhara de Figueiredo Ferraz	Eng. Civil	1814651004	CREA PE 058990	Membro Equipe de Hidrologia	PE20180319784
Ibete Martins da Silva	Eng. Civil	2603338153	CREA SP 5060303616	Membro da Equipe de Estruturas	28027230180899832
José Ricardo Junqueira do Val	Eng. Civil	1011104164	CREA SP 5060624095	Membro da Equipe de Planejamento e Orçamento	28027230200321329
Júlio Hiroshi Misawa	Eng. Eletricista	2608142842	CREA SP 5063197015	Engenharia Elétrica/Proteção Catódica / Eletromecânica / Automação	28027230210151151
Leticia Pessoa de Souza Barros	Eng. Civil	1813984310	CREA PE 057392	Membro de equipe de Geologia e Geotecnia	PE20180320190
Lorena Silveira lafene	Eng. Civil	0720246202	CREA PE 20246202	Membro de Equipe para Elaboração do Projeto Básico	PE20220799575
Marcelo Haruo Fugimoto	Arquiteto	Não se aplica	CAU A106327-8	Membro da Equipe de Modelagem-Maquete 3D/BIM / Arquitetura do Centro de Controle Operacional	RRT8099971
Marcelo Saad Taulois da Costa	Eng. Civil	2605769690	CREA SP 5062475331	Membro da Equipe de Geotecnia e Túneis, Geologia Estrutural, Geotecnia, Geofísica, Petrologia, Petrografia, Mineralogia, Pedologia, Investigações Geológicas-Geotécnicas	28027230180899002
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA SP 0605018477	Coordenação Técnica e Operacional	28027230180900790

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y1z16xzUzynyCGBzfKgliaTznUst.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC



0645



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Proc 59500/2017-35-e
e-DOC 22A4

Visto
Comissão Licitação

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Maria Bernardete Sousa Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA SP 0601694180	Agroeconomia e Inserção Regional / Inserção Regional e Meio Ambiente	28027230180896971
Marieli Donina Martins Cavalcante Costa	Eng. Civil	1813159971	CREA PE 055170	Membro de Equipe de Hidráulica e Drenagem	PE20190417301
Nayara Batista Borges	Eng. Ambiental	1407797689	CREA SP 5069509994	Membro da Equipe de Projeto dos Sistemas de captação e adução de água bruta / Transientes Hidráulicos / Inserção Regional / Meio Ambiente	28027230210151002
Renata Augusta Rocha Naves de Oliveira	Geóloga	2603657330	CREA SP 5061665304	Membro da Equipe de Geologia Estrutural, Geotecnia, Geofísica, Petrologia, Petrografia e Mineralogia, Investigações Geológicas-Geotécnicas	28027230180990025
Ricardo Ferraz Xavier Filho	Eng. Civil	1815803762	CREA PE 1815803762	Membro de equipe de hidrologia para elaboração do projeto básico	PE20180325308
Sadraque Luiz Pereira	Eng. Civil, Téc. de Segurança do Trabalho	1819265854	CREA PE 1819265854	Membro de Equipe de Hidráulica	PE20210650947
Sergio Cifu	Eng. Civil	2602609447	CREA SP 0600183632	Membro da Equipe de Estruturas	28027230200260893
Sergio Luis Pontes	Eng. Civil	1901070476	CREA PE 01070476	Membro de Equipe de Hidráulica e Drenagem	PE20180318589
Sun Velloso da Cruz de Melo	Eng. Civil	1820726428	CREA PE 1820726428	Membro de Equipe para Elaboração do Projeto Básico	PE20220799632
Sydney Alves do Nascimento	Eng. Florestal	1804333638	CREA PE 025493	Membro da equipe de levantamento pedológico	PE20180335461
Tarek Tarcisio Ferreira Quintella Farah	Eng. Civil	1810017890	CREA PE 047432E	Coordenação Técnica/Operacional	PE20180304540
Thiago Franklin Santos de Almeida	Eng. Civil	1813900248	CREA PE 057200	Membro de Equipe de Hidrologia	PE20180319802
Túlio Pessoa Souto Maior de Oliveira	Eng. Civil	811166555	CREA PE 050104	Membro de Equipe de Estruturas	PE20180319825

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aif0y1z16xzUzynyCGBzfkGllaTznUst.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?#autenticidade> e informe o e-DOC



0646



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID.
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Proc 59500.000667/2017-35-e
e-DOC ED96C2A4

Visto
Comissão Licitação

B) CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Canal Xingó é um empreendimento de infraestrutura hídrica do Governo Federal, a cargo do Ministério do Desenvolvimento Regional através da CODEVASF, cujo objetivo é de proporcionar segurança hídrica para abastecimento humano e desenvolvimento de atividades produtivas na região Norte da Bahia e para todo estado de Sergipe. O valor orçado para implantação do empreendimento é de R\$ 610.633.968,27 para o Lote 1 (data-base de janeiro de 2020) e de R\$ 1.164.921.025,01 para o Lote 2 (data-base de abril de 2022).

A região é caracterizada por um severo déficit hídrico. Além de escassas, as chuvas são também irregulares, possuem caráter torrencial e são concentradas em um curto espaço de tempo. Seu escoamento se dá num solo de baixa infiltração devido à presença do cristalino a pouca profundidade, correndo rapidamente pelos leitos de ravinas e talvegues naturais, os quais não contam com escoamento de base expressivos. Ademais, o local registra as temperaturas médias mais elevadas do País e elevada taxa de evaporação.

Projetado para uma vazão máxima de 30,89 m³/s e com extensão de 290 km, o Canal atravessa terras dos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, no estado da Bahia, e de Canindé de São Francisco, Poço Redondo, Porto da Folha, Monte Alegre de Sergipe e Nossa Senhora da Glória, em Sergipe. Em razão da grande extensão do Canal Xingó a CODEVASF subdividiu a obra em quatro fases.

Abrangendo os municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, na Bahia, e Canindé de São Francisco e Poço Redondo, em Sergipe, o Canal Xingó – Fase I, objeto do atestado, tem início no reservatório de Paulo Afonso IV (km -0+320) e termina no quilômetro 113+370. A Fase I é ainda dividida em dois Lotes, estando o Lote 1 compreendido entre a captação e o km 50+620 e o Lote 2 entre o km 50+620 até o 113+370.

A captação de água no reservatório de Paulo Afonso IV será realizada de forma gravitatoria, não necessitando de bombeamento. A água a ser conduzida pelo Canal atenderá à múltiplas finalidades, conforme vazões apresentadas no quadro a seguir.

Vazão do Projeto

DEMANDA	Vazão (m³/s)
FASE I	
Projeto de Irrigação de Santa Brígida/ Paulo Afonso	8,50
Projeto de Irrigação de Manoel Dionísio	1,69
Projeto de Irrigação Califórnia	1,07
Projeto de Irrigação Jacaré-Curituba	1,96
Mancha de Poço Redondo	-
Projetos de Assentamento	1,14
Imóveis Agricultura Familiar	1,05
Abastecimento (sede e rural)	0,61
Agroindústrias	0,01
Diferentes Demandas	-
Povoados	0,05
Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO)	8,41
FASES II a IV	
Projetos de Assentamento	1,06
Imóveis Agricultura Familiar	2,70
Mancha de Porto da Folha	-
Mancha N.S. da Glória	1,09
Abastecimento Humano (sedes e rural)	-
Agroindústrias	0,01
Perdas na Condução	1,54
TOTAIS	30,89

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0647

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: a1f0yfyz16xzUzmyCGBzrKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

C) ATIVIDADES REALIZADAS

Levantamento Planialtimétrico

A primeira etapa do levantamento topográfico contemplou o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) para levantamentos das imagens em campo dentro da Área Indiretamente Afetada (AID) do Canal Xingó, ou seja, uma faixa de 5 km em cada margem do canal, ao longo do eixo do projeto, com extensão aproximada de 113 km, totalizando aproximadamente 565 km². Para o apoio terrestre, foram utilizados receptores GNSS de dupla frequência, base transportada da RBMC e coleta de pontos fotointerferíveis para georreferenciamento dos ortomosaicos e melhor precisão posicional relacionada com a escala desejada para o produto final.

Após os levantamentos com VANT foi realizado o levantamento planialtimétrico dos trechos de interesse. Os serviços de topografia realizados consistiram na mobilização das equipes e materiais a serem alocados, análise das bases geodésicas existentes, abertura de picadas, marcação de estacas, levantamento de seções ao longo do eixo definido para o canal e nivelamento e contranivelamento geométrico. A precisão do levantamento foi da classe IIN, indicado pela NBR 13.133 para determinação de altitudes ou cotas em pontos de segurança (PS) e vértices de poligonais para levantamentos topográficos destinados a projetos básicos, executivos, como construído e obras de engenharia.

No quadro a seguir são apresentadas as quantidades do levantamento planialtimétrico executado.

Item	Unid.	Lote I	Lote II	Total
Amarração Planialtimétrica				
Pontos GPS de dupla frequência (L1/L2)	Um	6,00	-	6,00
Pontos GPS de uma frequência (L1)	Um	-	25,00	25,00
Adutoras, EBs, Jazidas, Canais ...				
Poligonal eletrônica classe IIP	Km	19,67	13,76	33,43
Nivelamento Geométrico classe IIN	Km	25,07	24,88	49,95
Seções Transversais (Nivelamento IIN)	Km	44,77	54,60	99,37
Monumentação				
Marco de concreto (12x18x60 cm)	Um	6,00	-	6,00
Piquetes de madeira	Um	265,00	697,00	962,00
Abertura de picadas				
Manual (2 m)	km	6,84	23,95	30,79
Recomposição de cerca de arame	km	0,80	0,38	1,18

Investigações Geológico Geotécnicas

Os trabalhos de investigação geológico geotécnica realizaram:

- 233 linhas de sismica de refração, totalizando 36,35 km;
- 94 Sondagens Mistas, sendo 222,10 m em solo e 667,99 m em rocha, totalizando 890,09 m de perfuração;
- 170 Sondagens a Percussão com ensaios SPT, totalizando 344,84 m de perfuração. Destas, 6 sondagens foram realizadas embarcadas, totalizando 28,9 m de perfuração embarcada.
- 78 Sondagens a Trado para coleta de amostras. Cada uma das 36 sondagens previstas contemplou dois furos: sendo um furo inicial de interesse estratigráfico, visando à caracterização tátil visual das camadas de solo atravessadas, e um segundo furo próximo ao primeiro visando exclusivamente à coleta das amostras.
- 56 Ensaios de umidade natural;
- 50 Ensaios de densidade natural;

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0648





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID,
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba



- 50 Ensaaios de limite de liquidez;
- 50 Ensaaios de limite de plasticidade;
- 26 Ensaaios de análise granulométrica por peneiramento;
- 62 Ensaaios de análise granulométrica por sedimentação (completa);
- 50 Ensaaios de compactação Proctor normal;
- 36 Ensaaios de massa específica real dos grãos;
- 5 Ensaaios de adensamento oedométrico;
- 5 Ensaaios de expansão (pressão de expansão);
- 5 Ensaaios de perda d'água (5 estágios);
- 12 Ensaaios de análise química da areia;
- 12 Análises da mineralogia da areia;

Os trabalhos de investigação geológico geotécnica possibilitaram a elaboração do mapeamento e do perfil geológico-geotécnico do traçado consolidado do canal.

Levantamento Pedológico

O estudo teve por objetivo o levantamento pedológico para fins de aptidão agrícola da área ao longo do canal da Fase I visando subsidiar a elaboração dos modelos produtivos que, respeitadas as áreas de reserva legal e os limites de ocupação das terras propostos pelo empreendimento, contribuam para manter a população rural em níveis compatíveis com a capacidade de suporte do ambiente local. A área total prospectada na fase preliminar de reconhecimento foi de 50.974 hectares, sendo que destes, cerca de 47.595 hectares foram objeto do levantamento a nível de detalhe.

Para a caracterização pedológica da área de estudo foram realizados:

- Tradagens: 2592 unidades
- Abertura e descrição de trincheiras: 655
- Análises completas de laboratório: 260
- Análises parciais de laboratório: 260

Elaboração do mapa de classes de solo e de classificação com base na aptidão agrícola.

Cadastro Físico, Jurídico e Agrícola das propriedades

Os trabalhos realizados contemplaram os Cadastros Físico, Jurídico e Agrícola das propriedades inseridas na faixa do projeto. Os levantamentos cadastrais realizados identificaram a conformação das propriedades inseridas no Lote I e no Lote II. Com essas informações e em conjunto com os dados referentes aos assentamentos e projetos de irrigação da região foi possível elaborar planos produtivos para os trabalhadores da área em estudo.

O cadastramento executado nos municípios da Bahia, que formam o Lote I, abrangeu 31.623 hectares, dentro dos quais foram identificadas 2.065 propriedades. Já no cadastramento dos municípios sergipanos, que contemplam o Lote II, foram levantados 26.807 hectares e identificadas 847 propriedades.

Para a realização do cadastro foi utilizado o aerolevantamento com VANT. Com a coleta de dados de campo foi realizada a caracterização físico agrícola definindo os limites dos imóveis através de elementos físicos (cercas, muros etc.) ou naturais (riachos, lagos, serras etc.), bem como das benfeitorias existentes nas áreas de interesse (edificações, açudes, barreiros etc.). Também foram coletadas informações referentes às características de utilização do solo para fins agrícolas, com a indicação das áreas de culturas permanentes, rotativas, matas, vegetação nativa, pastos etc.

O cadastro jurídico foi realizado após a coleta e pesquisa das informações documentais em campo, onde se buscou a obtenção dos dados pessoais para a pesquisa cartorial. Foram realizadas as pesquisas cartoriais de cada propriedade junto aos Cartórios de Registro de Imóveis.

Estudos de Inserção Regional

Na fase de estudos de inserção regional, foram elaborados modelos produtivos de agricultura irrigada e agropecuários com base no cadastro e levantamento pedológico realizado. Os modelos foram desenvolvidos de acordo com os planos

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0649



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fyz16xzUznyCGBzIKgllaTznUsf.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

de desenvolvimento regional dos estados de Sergipe e Bahia, visando desenvolvimento econômico e ambiental, melhoria da qualidade de vida no meio rural e redução das desigualdades.

No que diz respeito à agricultura irrigada, foram elaborados quatro modelos de exploração de fruticultura irrigada, sendo os Modelos I e II de 6 ha para as menores propriedades e os Modelos III e IV de 20 ha para propriedades de maior porte. A aplicação deste modelo foi prevista no perímetro Santa Brígida, área é formada por partes dos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida.

Cultura	Modelo				Método de Irrigação
	I	II	III	IV	
Permanentes	ÁREA (ha)				-
Manga	2	-	5	4	Microaspersão
Uva	1	2	5	4	Microaspersão
Banana	2	2	5	6	Microaspersão
Goiaba	-	-	-	6	Microaspersão
Acerola	1	2	5	-	Microaspersão
Total	6	6	20	20	-
Temporárias	ÁREA (ha)				-
Melão	1	1	5	4	Microaspersão
Mamão	2	2	5	4	Microaspersão
Maracujá	1	1	5	-	Microaspersão
Melancia	-	-	-	6	Microaspersão
Total	4	4	15	14	-

Os modelos apresentados foram distribuídos em uma área bruta irrigável de 11.271,59 ha, onde se aplicou um coeficiente de redução de 0,9 em função das áreas destinadas a APP, infraestrutura, benfeitorias, dentre outros. Dessa forma, obteve-se uma área irrigável líquida de 10.144,43 ha, que foi distribuída entre os Modelos I, II, III e IV.

Modelos	Área Líquida (ha)	Unidades Parcelares
Modelo I	3.550	592
Modelo II	3.550	592
Modelo III	1.522	76
Modelo IV	1.522	76
Total	10.144	1.336

Em comparação com as explorações agrícolas, a atividade agropecuária é uma das principais estratégias para a garantia da segurança alimentar, geração de emprego e renda de milhões de famílias no semiárido brasileiro; por conta de sua maior resistência à seca. Foram consolidados os quatro modelos previstos inicialmente nos Estudos de Viabilidade, são eles:

- Modelo de Produção I – Bovinocultura Leiteira (10 ha);
- Modelo de Produção II – Bovinocultura Leiteira (30 ha);
- Modelo de Produção III – Caprinocultura Leiteira e de Corte (10 ha);
- Modelo de Produção IV – Ovinocultura de Corte (10 ha).

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fyz16xzUzynyGBzfkGllaTznUsl.

0650





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

A premissa mais básica para a distribuição espacial dos modelos produtivos consiste em manter ao máximo o arranjo fundiário existente. Os Modelos Produtivos serão, a priori, implantados em propriedades que estejam na vizinhança de manchas de solo aptas à plantação de capineiras coletivas.

As áreas onde seja previsto seu uso como capineiras coletivas deverão ser desapropriadas e repartidas igualmente entre os proprietários vizinhos que tenham sido selecionados para o uso dos modelos em questão, respeitando-se uma área mínima de 1 ha de capineira por propriedade. Este tipo de arranjo será aplicado aos imóveis que estejam dentro dos intervalos de área a seguir:

- 5 ha ≤ Área < 25 ha – Aplicar-se-ão os Modelos I, III ou IV, previstos para 10 ha.
- 25 ha ≤ Área < 280 ha – Aplicar-se-á o Modelo II, previsto para 30 ha.

Além da implantação dos modelos produtivos nos imóveis cadastrados dentro da AID, os mesmos modelos foram aplicados para os assentamentos do INCRA, também localizados na AID do Canal de Xingó, a fim de estimar a demanda hídrica tanto para os imóveis rurais quanto para os assentamentos.

Na tabela a seguir, estão descritas a área irrigada e a vazão destinada tanto para os imóveis rurais quanto para os assentamentos.

Irrigação	Área Irrigada (ha)	Vazão (m³/s)
Projetos de Assentamento - Fase I		1,1400
Irrigação Capineiras	969	1,1100
Dessedentação e outros usos		0,0300
Imóveis Rurais Agric. Familiar - Fase I		1,0500
Irrigação Capineiras	818	0,9300
Dessedentação e outros		0,1200
Projetos de Assentamento - Fases II a IV		1,0600
Irrigação Capineiras	908	1,0400
Dessedentação e outros		0,0200
Imóveis Rurais Agric. Familiar Fases II a IV		2,7000
Irrigação Capineiras	2.204	2,5200
Dessedentação e outros		0,1800

Além dos modelos produtivos, será prevista a disponibilidade de tomadas de água bruta para uso doméstico e dessedentação animal, para os imóveis rurais isolados com menos de 5 ha. Estas propriedades receberão uma dotação de água para modelo produtivo de sequeiro, que propicia segurança e qualidade alimentar, geração de renda, sustentabilidade de produção e permanência da família na propriedade.

O estudo de inserção regional também incluiu uma análise agroeconômica dos modelos produtivos de agropecuária. Para esses modelos, diversas variáveis foram utilizadas com o objetivo de conferir a maior robustez possível as simulações propostas.

Definição de Demandas Hídricas

Para cálculo das vazões do Canal de Xingó foram determinadas as demandas para o abastecimento das populações locais, dos modelos produtivos e dos projetos de irrigação da região, assim como foram atendidas solicitações de órgãos como a Companhia de Saneamento de Sergipe, detalhados a seguir.

Projetos Públicos de Irrigação

O Canal Xingó atenderá as demandas para fins de irrigação conforme descrito:

- Santa Brígida / Paulo Afonso: Superfície Agrícola Útil de 9 637 hectares e vazão máxima necessária no canal de 8,50 m³/s;

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fyz16xzlzynyCGBzfkgllaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

- Projeto Manoel Dionísio: vazão de 1,69 m³/s;
- Projeto Califórnia: vazão de 1,07 m³/s;
- Projeto Jacaré-Curituba: vazão de 1,96 m³/s.

Para o Projeto Santa Brigida / Paulo Afonso foram elaborados os estudos para estimativa das necessidades de irrigação a partir de dados agroclimáticos, com a Evapotranspiração de Referência (ET_o) estimada pelo método Penman-Monteith FAO 56 e aplicação dos parâmetros agrônômicos das culturas agrícolas previstas.

Projetos de Assentamento da Reforma Agrária

O Canal Xingó atenderá 39 projetos de assentamento do Incra e do estado de Sergipe situados na Área de Influência Direta do projeto. Ao todo, serão atendidas 1904 famílias em uma área de aproximadamente 47 mil hectares e vazão de 2,15 m³/s.

Imóveis da Agricultura Familiar

Foram considerados no Projeto Básico o total 5 564 imóveis da agricultura familiar, totalizando 107.317 hectares ao longo de todo o Canal Xingó, demandando uma vazão máxima de 3,45 m³/s.

Criação Animal

Foi previsto atendimento a 7.121 unidades produtivas distribuídas em mais de 160.000 hectares, prevendo-se a demanda hídrica de 0,35 m³/s.

Glebas de Solos Irrigáveis no Município de Nossa Senhora da Glória

Foram identificadas terras irrigáveis no município sergipano de Nossa Senhora da Glória, totalizando a vazão de 1,09 m³/s para irrigação de 867 hectares dessas glebas.

Povoados ao Longo da Área de Influência Direta do Canal de Xingó

Os povoados localizados na Área de Influência Direta do Projeto serão abastecidos diretamente a partir de pequenas tomadas de água, tendo sido estimada a vazão de 0,05 m³/s.

Agroindústrias

As vazões calculadas para a agroindústria resultam na vazão de 0,02 m³/s.

Perdas na Condução

As perdas na condução pelo Canal considerando as parcelas de infiltração, evaporação e operação, totalizam um volume de 1,54 m³/s. Foi determinado o índice de perdas do sistema.

Hidrologia

O objetivo principal do estudo hidrológico é a determinação dos hidrogramas e/ou as vazões de projeto das travessias dos aquedutos e dos bueiros. Os critérios de projeto adotados para o dimensionamento dos vãos dos aquedutos e do sistema de drenagem foi de 100 anos de período de retorno.

Para definição das intensidades de precipitação de projeto foram coletados, analisados e consistidos os registros de precipitação dos postos pluviométricos no entorno do canal Xingó. A plotagem georeferenciada dos valores resultantes dos estudos estatísticos mostrou variação espacial nas precipitações máximas. Foram definidas zonas diferenciadas de precipitação ao longo do canal e as precipitações máximas diárias em cada zona hidrológica. Utilizando os coeficientes de desagregação, foram definidas as relações Intensidade – duração – frequência (IDF) correspondentes.

Para o cálculo das vazões nos pontos de interesse foi utilizado o método racional para bacias com área de drenagem inferior a 2,0 km². Para bacias com área superior a 2,0 km² foi adotado o método do hidrograma unitário utilizando o programa HEC-HMS, sendo a maior área de drenagem a bacia hidrográfica do aqueduto Xingozinho, com 1.318 km². As bacias contribuintes foram caracterizadas utilizando ferramentas de geoprocessamento.

O cálculo dos níveis máximos de inundação sob os aquedutos e os efeitos sobre as passagens molhadas foi realizado com o programa HEC-RAS, utilizando os dados existentes de levantamento topográfico dos talvegos e a geometria projetada.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0652

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUzmyCGBzKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID,
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

E-DOC ED96C2A4
Proc 59500.000657/2017-35-e



- Sifão Areias, incluindo:
 - Tubos de aço com diâmetro de 2400 mm e 1.750 m de comprimento;
 - 16 poços de visita;
 - 2 descargas de fundo de 250 mm;
 - 10 ventosas de triplice função e 200 mm de diâmetro.
- Tomadas d'água e sistemas adutores secundários

Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC)

Os trechos de canais tanto ao início de seu funcionamento quanto em eventuais paradas devem garantir que o nível d'água de referência de jusante seja reestabelecido ao longo de todo o segmento do canal. Nas comportas deve ser mantido "constante" o nível de referência imediatamente à jusante destas. As variáveis medidas são o nível à montante, o nível à jusante e a abertura da comporta, entretanto, na tomada de decisão para acionamento normal das comportas só será considerado o nível à jusante.

Para a supervisão e controle a distância das 15 estruturas de controle foi projetado um sistema de comunicação em anel, com uma rede de fibra óptica ao longo do canal e fechando o anel um sistema de rádio enlace, o que aumenta a confiabilidade e capacidade necessária ao sistema, principalmente levando em conta a banda de transmissão necessária para as câmeras do sistema CFTV.

Centro de Controle Operacional (CCO)

O controle e supervisão operacional remoto será realizado a partir do CCO (Centro de Controle e Operação), através do sistema de monitoramento integrado das Estruturas de Controle, que controlará e supervisionará todo o sistema desde a estrutura de Tomada d'Água da captação.

O CCO está projetado junto à área da Estrutura de Tomada d'Água da Captação, na cidade de Paulo Afonso e foi projetado com cerca de 600 m² de área edificada.

Projeto Elétrico

Foram elaborados os projetos para alimentação elétrica e quadros de distribuição e comando das 15 estruturas de controle.

Planejamento, Quantidades e Orçamento

Foi realizado o levantamento detalhado de quantidades de obras e serviços para implantação do Canal Xingó. Para a confecção do orçamento foram compostos custos unitários para as condições específicas das obras utilizando custos básicos adotados pela CODEVASF, órgãos oficiais (SICRO, SNAPI e SABESP) ou a partir de pesquisa. Foram ainda apresentados os seguintes dados, para efeito de planejamento das obras:

- Composição do BDI, atendendo a legislação pertinente;
- Curva ABC de insumos;
- Curva ABC de serviços;
- Estrutura Analítica de Projeto (EAP);
- Curva "S";
- Histograma de mão de obra;
- Histograma equipamentos;
- Histograma de insumos;
- Cronograma Físico – financeiro;
- Avaliação dos custos de OPEX (custos anuais para administração, operação e manutenção da Fase I da infraestrutura do Canal de Xingó, estimados em R\$ 15.750.713,87 | Data base maio/2021).



Especificações Técnicas

Todos os itens apresentados na planilha orçamentária foram relacionados com as respectivas especificações técnicas. As especificações técnicas foram separadas em quatro Tomos, a saber:

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 262040014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fyz16xZUznyCGBzfkGllaTznUsl.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba



- Especificações técnicas de obras civis;
- Especificações técnicas de equipamentos hidro e eletromecânicos;
- Especificações técnicas de equipamentos elétricos;
- Especificações técnicas de sistemas de automação.

Manual de Operação e Manutenção

O Manual de Operação e Manutenção para o Canal de Xingó foi elaborado contendo os seguintes principais temas:

- Descrição geral do projeto;
- Relação de usuários e previsão das demandas hídricas;
- Descrição da infraestrutura hidráulica;
- Caracterização do Sistema de Supervisão e Controle com a concepção e lógica de funcionamento e operação, descrição das estruturas de controle, sistema de comunicação, Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) e do Centro de Controle e Operação (CCO);
- Operação do sistema incluindo instruções para comissionamento, plano de enchimento, inspeções com água, operação do sistema adutor e das estruturas de controle, e situação de pane elétrica;
- Planejamento e gestão da manutenção com a especificação do *software* de gestão de manutenção, planejamento das manutenções, cadastro e codificação dos equipamentos e instalações e controle das manutenções;
- Rotinas para inspeção e planejamento das manutenções preventivas sistemáticas;
- Instruções para as manutenções preventivas e corretivas, incluindo os serviços com esvaziamento de segmentos do Canal;
- Instruções para monitoramento da estabilidade e segurança do túnel na construção e durante a operação através da instrumentação geotécnica para medição da convergência interna e marcos superficiais e tassômetros, para verificação de deslocamentos na superfície e no interior do maciço.
- Relação de materiais de consumo para as manutenções e peças e componentes para reposição;
- Dimensionamento da estrutura para administração, operação e manutenção (pessoal, veículos, máquinas e equipamentos);
- Estimativa do custeio da administração, operação e manutenção (estrutura própria, serviços terceirizados, materiais e peças; reposição de equipamentos, energia elétrica, vigilância patrimonial, inspeções com Vant e custos ambientais);
- Cálculo da tarifa para o fornecimento de água para financiamento dos custos de administração, operação e manutenção.

Modelo de Gestão do Empreendimento

Com base na análise dos estudos anteriores e dos modelos de gestão institucionais passíveis de serem utilizados no Canal Xingó foi proposta a base da arquitetura do modelo de gestão institucional, considerando duas vertentes para a gestão do projeto: primeiramente, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) agiria como órgão regulador e a CODEVASF como fiscalizador. Através de contrato de Parceria Público-Privada (PPP), a empresa selecionada seria responsável pela operação do sistema principal. Quanto aos sistemas secundários, ficariam responsáveis pela operação os principais representantes dos utentes, no caso: o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), para os assentamentos, os perímetros de irrigação, as associações de usuários a serem formadas na região e para as linhas de abastecimento urbano, a Companhia de Saneamento de Sergipe (Deso); ao mesmo tempo, a regulação seria exercida pela ANA e a fiscalização, pela CODEVASF.

D) Ficha Técnica do empreendimento

Na Fase I, o sistema adutor é composto por 26 segmentos de canais a céu aberto com seção trapezoidal revestida com manta e concreto que somam 104.464 m de comprimento, um canal de aproximação de 409 m, uma tomada d'água com 71 m, um túnel de 2.440 m, 14 estruturas de controle que totalizam 616 m, 10 aquedutos de seções retangulares que totalizam 3.900 m, um sifão invertido de 1.750 m e uma galeria com 40 m de extensão para transpor o cruzamento com a

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0655

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y16xzUznYCGBzIKgllaTznUsf.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Proc 59500.000657/2017-35-e

Visão
Comissão de Licitação

rodovia BR-110. Também foram projetadas as estruturas necessárias à operação e proteção das estruturas como estruturas de controle dotadas de comportas radiais, extravasores de emergência e sistema de automação para regulação e controle.

Canais de Adução

O sistema adutor tem seção geométrica trapezoidal que varia ao longo de sua extensão em função da variação de vazão e do nível de água, sendo a maior seção composta por base inferior de 4,00 metros, altura de 6,17 metros, largura superior de 13,55 metros, borda livre de 0,50 m e capacidade de vazão de 30,89 m³/s.

O canal é impermeabilizado com revestimento de geomembrana de PVC ou de PEAD texturizada em ambas as faces, sob revestimento de concreto para proteção mecânica. O concreto de 20 Mpa tem espessura de 7 cm no fundo e de 5 cm nas laterais do canal, com juntas de dilatação, retração, vedação e de construção.

Sob os revestimentos do canal haverá drenos transversais tipo Finger de geocomposto drenante de PEAD (5 mm), espaçados a cada 4 metros. A base do canal será drenada por meio de uma camada de 10 cm de espessura composta por material granular drenante. A drenagem será captada por uma trincheira drenante escavada no centro da base e ao longo do eixo do canal constituída por um tubo perfurado, envolto por brita e manta geotêxtil não tecido para conduzir a água coletada até pontos específicos de saída.

O Quadro a seguir apresenta as quantidades necessárias para a construção dos canais de adução.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	3.869.191
Enrocamento compactado	m³	1.476.419
Enrocamento de proteção	m³	282.903
Escavação de material de 1ª categoria	m³	1.460.183
Escavação de material de 2ª categoria	m³	2.046.652
Escavação de material de 3ª categoria	m³	2.363.865
Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	88.300
Fornecimento de fibras de polipropileno	kg	35.320
Fornecimento e aplicação de fibra metálica	kg	96.850
Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	109.202
Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	1.709.991
Fornecimento e instalação de geocomposto drenante para os taludes	m²	251.369
Junta de dilatação	m	190.615
Junta de retração	m	345.682
Tubos perfurados de drenagem com Ø de 340 mm	m	85.737
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	145.384,14
Bacia de captação p/ bueiros enterrados	m³	1.000
Bueiro simples tubular de concreto (BSTC) φ 80	m	2.118
Descida de água tipo rápido DR-11A	m	288
Descida de água tipo rápido DR-11B	m	299
Dissipador p/ bueiros c/ pedra argamassada DR-10B-1	m	1.858
Dissipador p/ valetas e canaletas c/ pedra argamassada DR-10A-1	m³	248
Galeria para bueiros de transposição (seções hidráulicas variadas)	m	6.886
Muro de ala p/ galerias (seções hidráulicas variadas)	un.	236
Passagem molhada	un.	49
Sarjeta triangular em concreto	m	197.933

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0656

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No.: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fy1z16xzUzynyCGBzfkGllaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MIDR
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba



Transposição de sarjeta		19
Valeta trapezoidal de proteção em concreto	m	154.101

O Quadro a seguir apresenta as quantidades necessárias para a construção das estradas laterais previstas para a operação e manutenção aos canais de adução.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	578.676
Escavação de material de 1ª categoria	m³	208.881
Regularização e compactação de subleito de 30 cm de espessura	m²	872.365
Revestimento primário para as pistas laterais	m³	155.868

Canal de Aproximação

A captação do Canal de Xingó é realizada no rio São Francisco, no reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Paulo Afonso IV, da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf. O canal foi projetado com 409 m de comprimento, com largura de base de 15 m e inclinação dos taludes de 1,0 V:1,5 H.

O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviços realizados para construção da ensecadeira e do canal de aproximação no interior do reservatório de Paulo Afonso IV.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aterro lançado - solo argiloso	m³	5.405,40
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	32.250,98
Enrocamento segregado para proteção de taludes	m³	369,60
Escavação de material de 1ª categoria,	m³	8.375,50
Escavação de material de 2ª categoria	m³	1.254,21
Escavação de material de 3ª categoria (pedreira)	m³	7.927,67
Enrocamento segregado para proteção de taludes	m³	7.927,67

Estrutura de Captação

O projeto conta com um sistema de captação composto por um canal de aproximação e tomada d'água com comportas segmento a montante do emboque do túnel Vila Matias. A tomada d'água possui quatro vãos, cada um com uma comporta de segmento de 2,50 m de largura e comporta ensecadeira (stop logs) a montante e jusante. A montante das comportas de segmento serão instaladas grades de proteção (estáticas) para impedir a passagem de detritos que possam obstruir e mesmo danificar as estruturas.

As comportas projetadas são de acionamento hidráulico através de um par de cilindros por comporta, acionadas por uma única central hidráulica. Para colocação e retirada, os stop logs contarão com viga pescadora para içamento através de caminhão Munck.

Para medição da vazão e dos volumes de água derivados para o Canal de Xingó foi prevista a instalação de equipamento de medição da velocidade da água no canal do tipo ADCP, instalado fixado no fundo do canal, a jusante da estrutura de controle da captação.

O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviços realizados para construção da estrutura de controle

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT.
Concreto estrutural 25 MPa	m³	928
Formas planas de madeira	m²	1.660
Armadura em barras de aço CA 50	kg	139.212
Cimbramento tubular metálico	m³	633

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br/a=autenticidade> e informe o e-DOC

0657



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT.
Casa de comando	unid	1
Sistema de Aterramento	verba	1
SPDA - Proteção contra Descargas Atmosféricas	verba	1

Túnel

O Túnel Vila Matias situa-se próximo à tomada d'água do Canal, atravessando a área urbana do bairro Tancredo Neves, na cidade de Paulo Afonso. O túnel foi projetado com 2.440 m de comprimento, atravessando maciços de classes II a V segundo a classificação RMR de Bieniawski. A seção de escavação é em arco-retângulo (6,40 m de base e 6,30 m de altura), com seção hidráulica acabada de 30,03 m², com base e altura de 5,80 m, proporcionando a capacidade de vazão de 30,89 m³/s. O túnel foi previsto para ser executado mediante escavação convencional, sendo definidos os métodos "Drilling and Blasting" (DB) para maciços rochosos e NATM para maciços de rocha alterada e/ou solo. O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviço necessários para a construção do Túnel Vila Matias

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	407.455
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	4.339
Cambotas metálicas	kg	445.981
Cimbramento tubular metálico	m³	99.806
Concreto projetado	m³	2.780
Drenos tipo Barbacãs, ø 2", comprimento de 2,00 metros	m	9.600
Enrocamento de proteção	m³	2.924
Escavação de material de 1ª categoria	m³	25.435
Escavação de material de 2ª categoria	m³	25.311
Escavação de material de 3ª categoria	m³	12.867
Escavação subterrânea em rocha	m³	100.406
Execução de DHPs em rocha	m	5.011
Concreto estrutural 25 MPa	m³	3.395
Formas curvas de madeira	m²	40.453
Enfilagem com tubo de aço diâmetro de 2 1/2" e parede 5,16 mm de espessura	m	44.353
Fornecimento e aplicação de fibra metálica	kg	98.828
tela de aço eletrosoldada	kg	37.822
tirantes 10 tf	m	1.820
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	41.766
Tassômetros	unid.	146

Galeria sob a BR-110

Para transpor a rodovia BR-110 foi projetada uma galeria com comprimento total de 40 metros, além de canais de transição na entrada e na saída da estrutura. Para a construção da galeria foi projetado o desvio da BR-110, dentro da área de domínio do canal, possibilitando manter o tráfego durante as obras.

O Quadro a seguir apresenta as quantidades necessárias para construção da galeria sob a BR-110 m, incluindo o desvio durante a construção.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	91.822
Pavimento asfáltico - 10 cm	m²	17

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?autenticidade> e informe o e-DOC

0658



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Junta de dilatação	m	19
concreto de regularização (concreto magro)	m³	37
ENGELOK	m	43
Sinalização horizontal com termoplástico por aspersão - Hot Spray	m²	307
Escavação de material de 1ª categoria	m³	332
concreto estrutural 30 Mpa	m³	765
defensa semi-maleável simples	m	916
Binder - 7,5 cm	m³	1.237
Concreto betuminoso usinado a quente	m³	1.318
Execução de sub-base granular CBR >= 8%	m³	1.642
Formas planas de madeira	m²	1.668
Muretas de proteção tipo New Jersey	m	2.404
Base estabilizada granulométricamente CBR >= 80%	m³	3.299
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	8.288
Imprimação impermeabilizante	m²	16.496
Imprimação ligante	m²	16.496
Regularização e compactação de subleito de 30 cm de espessura	m²	16.496
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	24.698

Aquedutos

Os aquedutos são calhas retangulares de concreto armado sobre pilares, que dão prosseguimento aos canais na travessia de talvegues dos rios existentes na área de estudo. A ligação do canal ao aqueduto se dá através de uma estrutura de transição em concreto armado. O Quadro a seguir apresenta as características dos 10 aquedutos do Canal Xingó – Fase I, todos com declividade de 40 cm/km.

Aqueduto	Localização (Km início / fim)	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Largura (m)
Tigre	5+748 a 5+848	100	30,89	4,80
Baboseira	10+435 a 10+555	120	22,22	4,80
Baboseirinha	12+480 a 12+575	95	22,22	4,80
Mão Direita	27+700 a 28+145	445	22,00	4,80
Siqueira	31+315 a 32+385	1.070	22,00	4,80
Xingozinho	37+990 a 38+210	220	21,19	4,00
Curituba	67+416 a 68+211	795	20,01	4,00
Baixa Verde	74+015 a 74+310	295	19,82	4,00
Lajedinho	83+633 a 83+973	340	19,03	4,00
Onça	96+391 a 96+811	420,0	18,10	4,00

O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviço necessários para a construção dos aquedutos.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Alvenaria de pedra argamassada	m³	1.998,69
Armadura em barras de aço CA 50	kg	5.895,462
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	619.886,8
Blocos de Concreto para Amortecimento	unid	1.158
Cimbramento tubular metálico	m³	301.786

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br> = autenticidade e informe o e-DOC

0659



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MIRD
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Concreto Ciclópico FCK=10MPa 30% Pedra de Mão	m³	7 044,93
Corpo de Apoio Tarucel 15 mm	m	2.074,5
Descida Meia Cana	m	115,36
Dissipador p/ valetas e canaletas c/ pedra argamassada DR-10A-1	m³	12,15
Engelok	m	352,62
Enrocamento compactado	m³	8 343,83
Enrocamento de proteção	m³	18 479,09
concreto estrutural 35 MPa	m³	46 982,53
concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	2 030,42
Formas planas de madeira	m²	57 841,08
Formas tipo caixão perdido para pilares	m²	101.051,4
Fornecimento de fibras de polipropileno	kg	6.015,77
Geomembrana sintética p/ impermeabilização do canal, 1,00 mm espessura	m²	29.005,74
Manta geotêxtil	m²	1.1862,5
Neoprene fretado	dm³	7.204,8
Guarda-corpos	m	8.245,76
Junta de dilatação	m	2.074,5
Junta de retração	m	1.082,92
Mastique em junta de dilatação	m³	1,867
Muro de gabião com pedra de mão, gravidade altura entre 6 e 10 m	m³	4 336,8
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	147.221,8
Tubo concreto PA-2, DN 1.500 mm, junta rígida, fornecimento e assentamento	m	3.261,78
Valeta trapezoidal de proteção em concreto	m	1.612,58
Valeta Triangular	m	1.105,41

Sifão Invertido

O Sifão Areias foi projetado enterrado com duas linhas de tubulação com 2.400 mm de diâmetro, 1.750 metros de comprimento e capacidade de vazão de 14,55 m³/s. Os tubos em aço foram dimensionados com espessura de chapa 3/8" e dotados de anéis de reforço. A transição do canal para o sifão e deste para o canal é feita através de uma estrutura em concreto, dimensionada para evitar modificar as condições de escoamento para que não ocorram perturbações à montante (transbordamentos e represamentos).

Comportas enscadeiradas a serem instaladas nas estruturas de transição de montante e jusante isolam o sifão, possibilitando o esvaziamento da tubulação para inspeções e manutenções, preservando a água nos trechos de canal a montante e a jusante.

Para controlar a corrosão na tubulação de aço enterrada do sifão deverá ser instalado um sistema de proteção catódica por corrente impressa com fonte de corrente contínua a partir de um retificador alimentado por corrente alternada. O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviço necessários para a construção do Sifão.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aço CA-50 ou CA-60	kg	95.201
Concreto(fck=>40MPa)	m³	770
Compactação dos aterros com material selecionado na escavação isento de pedras, com controle, com materiais provenientes de Corte ou jazidas, com espalhamento e umedecimento, transporte de água até 2 km	m³	21.406
Compactação localizada de aterro em vala, com sapo mecânico, medido no aterro (material de 1ª categoria compactado manualmente)	m³	6.571

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0660

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0ylyz16xzUzmyCGBzrKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Comissão de Licitação

DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
Compactação localizada de aterro em vala, com sapo mecânico, medido no aterro (material de 1ª categoria fortemente apiloado)	m³	8.279
Compactação localizada de aterro em vala, com sapo mecânico, medido no aterro (material granular fino)	m³	6.809
Concreto simples fck=15 mpa,	m³	812
Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	70.000
Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria, a qualquer profundidade com deposição ao lado	m³	41.641
Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria, a qualquer profundidade com deposição ao lado	m³	36.565
Escavação mecânica de vala em material de 3ª categoria, a qualquer profundidade com deposição ao lado	m³	5.076
Escoramento p/ obras d'arte correntes	m³	73
Forma para concreto "in loco"	m²	1.087
Forma plana de madeira compensada, chapa 12 mm resinada	m²	657
Forma plana de madeira compensada, chapa 12 mm resinada (Util. 3x)	m²	577
Nivelamento de fundo de vala	m²	13.300
Reaterro em vala compactado mecanicamente c/ reaproveitamento de material escavado ou c/ material de jazida isento de pedras e matéria orgânica, medido no aterro	m³	4.336
Sarjeta de borda de aterro DR-6	m	1.035
Sarjeta triangular de concreto com revestimento de cascalho	m	1.659
Ventosa tríplice função, PN 25, diam = 200mm	unid.	4

Estruturas de Controle

O canal foi projetado com sistema de controle de jusante, que prevê a utilização de estruturas com comportas na captação e distribuídas ao longo do canal, que controlam a passagem da água à medida em que o nível de água e, consequentemente, a vazão varie a jusante. O controle da vazão é imediato, possibilitando o fornecimento de água por demanda livre, com as vazões derivadas limitadas às previstas em projeto, sem necessidade de programação para o atendimento. O Sistema de Regulação e Controle possibilitará a operação das comportas de forma automática, comandando a abertura ou fechamento em função do nível de água a jusante, medido por um sensor eletrônico.

O Quadro a seguir apresenta as Características das Comportas Segmento das Estruturas de Controle.

Estrutura de Controle	Altura da comporta (m)	Largura da comporta (m)	Abertura de operação (m)	Raio da comporta (m)	Altura do pivô (m)	Quant. de comportas	Tipo
EC-1	4,08	2,50	2,37	5,92	4,19	4	Fundo
EC-2	4,82	2,50	2,22	5,54	3,92	4	Superfície
EC-3	4,71	2,50	2,21	5,52	3,90	4	Superfície
EC-4	5,16	2,50	2,21	5,52	3,90	4	Superfície
EC-5	4,74	2,50	2,18	5,44	3,85	4	Superfície
EC-6	3,98	2,20	1,46	4,38	3,10	4	Superfície
EC-7	3,94	2,20	1,44	4,31	3,05	4	Superfície
EC-8	3,92	2,20	1,43	4,30	3,04	4	Superfície
EC-9	3,99	2,20	1,42	4,27	3,02	4	Superfície
EC-10	4,00	2,10	1,42	4,25	3,01	4	Superfície
EC-11	3,67	2,10	1,39	4,17	2,95	4	Superfície

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0661



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

Estrutura de Controle	Altura da comporta (m)	Largura da comporta (m)	Abertura de operação (m)	Raio da comporta (m)	Altura do pivô (m)	Quant. de comportas	Tipo
EC-12	3,80	2,10	1,39	4,16	2,94	4	Superfície
EC-13	3,94	2,10	1,36	4,08	2,88	3	Superfície
EC-14	2,80	2,10	1,32	3,97	2,81	3	Fundo

As comportas projetadas são de acionamento hidráulico através de um par de cilindros por comporta. Todas as comportas de uma mesma estrutura de controle são acionadas por uma única unidade hidráulica com duas bombas de pressurização, uma operante e uma de segurança. A potência de cada motor das centrais hidráulicas é de 5,50 kW (7,38 HP). O acionamento é de simples efeito, com a atuação da central hidráulica apenas para a abertura das comportas, sendo o fechamento através do próprio peso das comportas.

O comando das comportas é através do Quadro de Comando, podendo ser acionado manualmente de forma local ou remota, ou automaticamente, a partir da medição do nível da água no trecho a jusante do canal, através do sistema de supervisão e controle. A operação das comportas também pode ser feita manualmente, através de uma alavanca que bombeia o óleo da central hidráulica, para o caso de falta de energia elétrica para acionamento da central.

O suprimento de energia elétrica para as estruturas de controle, assim como para a Estrutura de Captação será direta pelas concessionárias da Bahia – Coelba (Captação e estruturas de controle de 1 a 4) e de Sergipe – Energisa (estruturas de controle 5 a 14), com entrada em poste conectada à linha de distribuição em 220 / 127 V.

O quadro a seguir apresenta as quantidades de materiais serviço necessárias para a construção das Estruturas de Controle

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Casa de comando	unid.	14
Sistema de Aterramento	unid.	14
SPDA - Proteção contra Descargas Atmosféricas	unid.	14
Fornecimento de fibras de polipropileno	kg	238
Descida de água tipo rápido DR-11A	m	392
Guarda-corpos	m	448
Regularização dos taludes do canal com solo-cimento	m³	462
Engelok	m	466
Ancoragem da geomembrana em aterro	m	560
Guias de proteção em concreto pré-moldado	m	560
Concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	596
Junta de dilatação	m	667
Valeta Triangular	m	1.244
Escavação de material de 3ª categoria	m³	2.162
Sarjeta de borda de aterro DR-6	m	2.265
Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	8.517
Cimbramento tubular metálico	m³	10.848
concreto estrutural 30 MPa	m³	12.226
Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	12.810
Escavação de material de 2ª categoria	m³	17.676
Formas planas de madeira	m²	27.860
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	63.655

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?#a=autenticidade> e informe o e-DOC

0662



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão de Licitação

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m ²	112.800
Armadura em barras de aço CA 50	kg	1.512.038

Extravisor de Segurança e Descarga de Fundo

A montante das estruturas de controle estão previstos extravasores de proteção dos canais para o caso de eventuais elevações de níveis d'água que possam ocasionar transbordamentos, colocando em risco a estabilidade do canal. Associados às estruturas dos extravasores, foram projetadas estruturas de descarga de fundo para possibilitar o esvaziamento, seja para manutenções ou em caso de ruptura do canal por um evento qualquer.

O quadro a seguir apresenta as quantidades de serviço necessárias para a construção dos extravasores e descargas de fundo.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	225.583
Aterro compactado - 1ª categoria	m ³	12.284
ENGELOK	m	252
Escavação de material de 1ª categoria	m ³	12.573
concreto estrutural 30 MPa	m ³	1.116
concreto estrutural 35 MPa	m ³	764
Formas planas de madeira	m ²	14.275
geomembrana sintética p/ impermeabilização do canal, 1,00 mm espessura	m ²	463
Junta de dilatação	m	75

Tomadas d'Água

As Tomadas d'Água foram nominadas em função do tipo de atendimento: Tomada para Povoados (TPO); Tomada para Projeto Público de Irrigação (TPI); Tomada para Projeto de Assentamento (TAS); Tomada para Pulmão Verde (TMP) e Tomada para DESO. As Tomadas d'Água foram nominadas em função do tipo de atendimento: Tomada para Povoados (TPO); Tomada para Projeto Público de Irrigação (TPI); Tomada para Projeto de Assentamento (TAS); Tomada para Pulmão Verde (TMP) e Tomada para Deso.

O Quadro a seguir apresenta as quantidades de serviço necessárias para as tomadas d'água.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	204.226
Aterro compactado - 1ª categoria	m ³	7.974
concreto de regularização (concreto magro)	m ³	45
concreto estrutural 35 MPa	m ³	1.702
Engelok	m	475
Escavação mecanizada de valas, material de 1ª categoria	m ³	11.031
Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	3.057
Formas planas de madeira	m ²	6.558

Sistemas Adutores Secundários

O Sistema de Adução Secundário será responsável por conduzir a água do Canal Xingó até as unidades pertencentes às áreas de influência do Projeto, melhorando a disponibilidade hídrica da região. O sistema proposto é constituído por tomada de captação de água, estação elevatória de bombeamento e adutora de recalque de água bruta. Na concepção do projeto

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: a1f0yfyz16xzlzynyCGBzfkgllaTznUst.

0663



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Proc 59500.000657/2017-35-e

Visão
Comissão Licitação

previu-se que a água será aduzida das tomadas d'água gravitariamente até as estações elevatórias para posterior distribuição.

Para a Fase 1 do Canal Xingó foram previstas 65 Tomadas d'água. Para vazões acima de 14 L/s, as tomadas são em estrutura de concreto posicionadas na lateral do Canal, na qual conecta uma tubulação em PVC ou ferro fundido que atravessa perpendicularmente a estrada de serviço lateral ao canal até uma caixa de transição, também em concreto, de onde será feita a captação do sistema secundário. Para as vazões inferiores a 14 L/s projetou-se uma tomada d'água sem interferência da estrutura do Canal. O bombeamento da água para o sistema secundário é feito por conjunto motobomba instalado em flutuador dentro do Canal, de onde parte a tubulação do sistema secundário.

Foram elaborados os anteprojetos de 30 sistemas adutores secundários, com as seguintes principais características: somatório de vazões de 11,7 m³/s; vazão por sistema de até 8,5 m³/s; 64 conjuntos motobomba, potência instalada por sistema de até 15 MW, 130 quilômetros de adutoras com diâmetro de até 1.500 mm, em PVC, PEAD e aço carbono.

Equipamentos Hidro e Eletromecânicos

Integram o rol de equipamentos hidromecânicos as comportas ensecadeiras (stoplogs), comportas radiais e de fundo associadas aos extravasores laterais, dispositivos de acionamento eletromecânico, bem como os as peças acessórios para pleno funcionamento do mecanismo de controle, conforme descrito a seguir:

- Tomada D'água de Captação no Reservatório: grades metálicas removíveis; vigas pescadoras; comportas ensecadeiras com "by-pass"; comportas do tipo segmento com seção de 2,50 x 4,50 e acionamento elétrico; equipamento de medição ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler);
- Tomadas D'Água de Derivação: grades metálicas, comportas ensecadeiras, comportas de acionamento automático;
- Estruturas de controle: comportas ensecadeiras com "by-pass"; comportas do tipo segmento e acionamento elétrico;
- Extravasores laterais com descarga de fundo: comportas planas de operação manual (volante);
- Sifão Areias: proteção catódica com retificador de 50V/20a e potência prevista de 5.100 Watts, leito de ânodo contendo 7 unidades de anodo de titânio; válvulas borboleta e ventosas; conjunto de grades metálicas removíveis, comportas ensecadeiras.

Centro de Controle e Operação – CCO

O Centro de Controle e Operação – CCO do Canal de Xingó terá como função controlar e operar todo o sistema desde a estrutura de Tomada d'Água da captação. O CCO foi projetado junto à área da Estrutura de Tomada d'Água da Captação, na cidade de Paulo Afonso, com cerca de 600 m² de área edificada, com as seguintes estruturas:

- Sala Operacional com estações dos operadores, painéis de acompanhamento operacional e das câmeras de vigilância, espaço para o supervisor de operação;
- Salas para infraestrutura servidores, telefonia e automação;
- Sala para gestores do CCO;
- Área de oficina e almoxarifado;
- Vestiários masculino e feminino e refeitório.

Do CCO será possível operar e comandar as comportas das Estruturas de Controle bem como supervisionar as mesmas por meio do sistema de vigilância por câmeras. Em condições normais o Controlador Lógico Programável (CLP) das Estruturas de Controle comandará e supervisionará a abertura/fechamento das comportas, sendo possível a operação manual a partir do CCO ou local.

Um sistema de fibra óptica e um sistema de rádio comunicação possibilitará a comunicação de voz, dados e CFTV entre o CCO e as Estruturas de Controle. Será constituído de uma rede de fibra óptica com 12 pares de fibra em um banco de dutos a ser instalado na estrada de serviço em rede de infraestrutura enterrada. Será constituído também de um sistema de Rádio Enlace.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto 1 – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y1z16xzUznyCGBzfKgliaTznUst.





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

Sistema Viário

O sistema viário ao longo do canal Xingó é composto por:

- Estradas de operação e manutenção;
- Estradas de serviço;
- Estradas de acesso;
- Estradas vicinais de acesso às pontes e rodovias pavimentadas.

Faz parte ainda as Obras de Arte Especiais e passarelas. Foram projetadas as estruturas descritas a seguir:

- 25 pontes de vigas pré-moldadas protendidas, que se estendem sobre o canal hidráulico e as estradas de Operação e Manutenção em vão único, sendo 10 para o Lote I e 15 para o Lote II;
- 20 passarelas para travessia de pedestres sobre o canal hidráulico, sendo 8 passarelas para o Lote I e 12 para o Lote 2.

As características são apresentadas nos quadros a seguir:

Características das pontes rodoviárias sobre o Canal

Ponte	Localização (km)	Comprimento (m)	Largura (m)
PO-01	6+098	47	6
PO-02	11+939	41	6
PO-03	14+550	41	6
PO-04	16+450	41	6
PO-05	18+688	41	6
PO-07	26+824	41	7,5
PO-08	34+110	43	6
PO-10	37+100	41	6
PO-11	43+797	41	6
PO-12	49+814	41	6
PO-13	51+712	34	6
PO-14	54+110	34	6
PO-15	60+380	47	6
PO-16	72+920	34	6
PO-17	81+260	54	6
PO-18	83+360	34	6
PO-19	87+970	34	6
PO-20	92+750	55	6
PO-21	94+860	34	6
PO-22	99+150	38	6
PO-23	100+510	47	6
PO-24	102+690	30	6
PO-25	104+500	28	6
PO-26	109+496	35	6
PO-27	110+770	25	6

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC



0665



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Proc. 55001/000657/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

Características das passarelas sobre o Canal

Passarela	Localização (km)	Comprimento (m)	Largura (m)
PS-1A	3+450	23	1,80
PS-01	8+883	25	1,80
PS-02	13+200	18	1,80
PS-04	20+218	17	1,80
PS-05	22+118	17	1,80
PS-07	30+071	18	1,80
PS-8A	40+620	18	1,80
PS-9A	46+700	17	1,80
PS-10	50+863	43	1,80
PS-11	55+411	25	1,80
PS-12	58+870	25	1,80
PS-13	61+412	26	1,80
PS-14	64+960	27	1,80
PS-15	69+660	31	1,80
PS-16	75+728	34	1,80
PS-17	78+027	30	1,80
PS-18	86+158	27	1,80
PS-19	89+374	35	1,80
PS-20	112+501	47	1,80

O Quadro a seguir apresenta as quantidades de serviços necessários para a construção das estradas vicinais, pontes e passarelas

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	204.226
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	9.764
Aterro lançado - solo argiloso	m³	4.536
concreto estrutural 35 MPa	m³	1.702
ENGELOK	m	475
Enrocamento segregado para proteção de taludes	m³	124
Escavação de material de 1ª categoria	m³	1.218
Escavação de material de 2ª categoria	m³	3.125
Escavação de material de 3ª categoria	m³	6.326
Escavação mecanizada de valas, material de 1ª categoria	m³	11.031
Formas planas de madeira	m²	6.558

Extensão total de Estradas de Serviço = 50.495,592m (Lote I) e 70.321,25 m (Lote II).

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUzmyCGBzfKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

Drenagem

A rede de micro e macrodrenagem subsuperficial e superficial foram projetadas com vistas a proteção do adutor e malha viária existente e projetada. As águas de escoamento são captadas e conduzidas para locais de deságue seguro através drenos, valetas de proteção e drenagem transversal.

Os drenos tipo finger formados por geocompostos drenantes estão dispostos em faixas de 50 cm espaçados de 4m ao longo de todo o canal.

No sistema de drenagem longitudinal foram usadas valetas de proteção de crista de corte e de pé de aterro para interceptar as águas superficiais que poderiam atingir os cortes e os corpos dos aterros do canal e conduzi-las para locais de deságue seguros e bem determinados.

Nos trechos em que o traçado do canal intercepta talvegues que conduzem as águas das bacias de encosta para as regiões de fundos de vales são previstas estruturas de drenagem para coleta e transporte das águas sob o maciço de aterro do canal, permitindo o escoamento das águas sem ocasionar problemas às obras do canal. Para transpor as estradas e canais foram previstos bueiros celulares de concreto. Foram projetados 128 bueiros, sendo 54 para o Lote I e 74 para o Lote II, além de 17 *overchute*.

Maquete Eletrônica / BIM

Foi realizada uma maquete eletrônica (modelagem 3D). Modelo BIM: foi realizado a modelagem BIM do projeto de estruturas para a visualização tridimensional, extração de documentos e quantidades.

Análise de Risco do Empreendimento

Foi realizada uma análise dos riscos que poderiam comprometer o sucesso e os objetivos do empreendimento em suas fases posteriores (projeto executivo, obra, ambientais). A partir dos riscos identificados foi elaborada uma matriz de riscos qualitativa em termos de probabilidade e impacto financeiro. Então foram definidos os valores monetários esperados (VME) de cada um dos riscos. Com a matriz qualitativa e com os VME foram quantificados os riscos (análises quantitativas da probabilidade e do dano/benefício potencial do risco). Na sequência, foram elaboradas medidas de contenção e ações de tratamento (gestão do risco).

Brasília, 03 de Junho de 2024

gov.br

Documento assinado digitalmente
ARI DE MENEZES
Data: 04/06/2024 09:30:41 -0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ari de Menezes
Engº Civil – Analista em Desenvolvimento Regional
Coordenador/Fiscal do Contrato nº 0.074.00/2017
CREA nº 2195/D – DF – RNP nº 0701091541
CPF nº 143.515.601-34

Homologação

HENRIQUE DE ASSIS
COUTINHO
BERNARDES: 71849076120

Assinado de forma digital por
HENRIQUE DE ASSIS COUTINHO
BERNARDES: 71849076120
Dados: 2024.07.03 17:37:04 -03'00'

HENRIQUE DE ASSIS COUTINHO BERNARDES
Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUzmyCGBzIKgllaTznUst.



0667



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.137, de 31 de março de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620240024315

Atividade concluída

Página 1/11

1488-dae

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.137, de 31 de março de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230231586846 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 05/10/2023Baixada em: 05/06/2024
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 28027230231058578
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE CNPJ: 46.853.800/0001-56
RUA BOA VISTA No: 170
Complemento: 11º ANDAR - BLOCO 5 Bairro: CENTRO
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 01014000 . PAIS: BRASIL
Contrato: 2022/22/00198-3 Celebrado em: 28/12/2022
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 1.666.914,56 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço:ALAMEDA TOCANTINS No: 125
Complemento: 12º ANDAR - CONJ. 1202 Bairro: ALPHAVILLE CENTRO INDUSTRIAL E
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06455020 . PAIS: BRASIL
Data de início: 02/01/2023 Conclusão Efetiva: 30/04/2024 Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Coordenação, Coordenação, de potencial de recursos hídricos. 1,00000 unidade.

Observações

1488 - Desenvolver os Projetos das Seções de Controle dos Subdistritos de Drenagem do PDMAT-3 e Otimizar os Limites de Seus Contornos a Montante da Barragem da Penha. Esta ART visa complementar o 2º Aditivo nº2023/22/00133.8 de prorrogação de prazo.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da ENGENHARIA CIVIL.
O vínculo do profissional com a empresa contratada iniciou em 02/01/2023.
O Atestado vinculado foi assinado digitalmente com validade jurídica, conforme Artigo 10º, § 1º da Medida Provisória nº 2.200-2 de 24/08/2001, da Presidência da República.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima,contendo 10 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620240024315

17/12/2024 11:52:50

Autenticação Digital: yB0KIUAz11nk0GFygFAyxfK53laT6xFg

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor a respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



0668



ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA Nº 059/2024

ENGEORPS ENGENHARIA S.A	CNPJ Nº 62.025.440/0001-50
Al. Tocantins nº 125, 12º andar, cj 1202 - Alphaville - 06455-020	SÃO PAULO SP

Atestamos para os devidos fins que a empresa supra executou para o **DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE**, entidade autárquica criada pela Lei nº 1350, de 12 de dezembro de 1951, reorganizada pelo Decreto nº 52.636, de 03 de fevereiro de 1971, CNPJ nº 46.853.800/0001-56, transformado em **AGÊNCIA DE ÁGUAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SP-ÁGUAS**, pela Lei Complementar nº 1.413, de 23 de setembro de 2024, com sede à Rua Boa Vista, nº 170 - 11º andar, São Paulo, Capital, os serviços/obras abaixo discriminados (as)

Atestamos, outrossim, que a empresa executou os serviços/obras dentro das condições estabelecidas no contrato.

PROC. DAEE N.º	TERMO DE CONTRATO	DATA	PRAZO DE EXECUÇÃO	INÍCIO SERVIÇO/OBRA
137.00000575/2023-81	2022/22/00198.3	28/12/2022	02/01/23 à 30/04/24	02/01/2023
OBJETO DO SERVIÇO/OBRA				
Execução de Projetos das Seções de Controle dos Subdistritos de Drenagem do PDMAT-3 e Otimização dos limites de seus Contornos a montante da barragem da Penha.				

1. DADOS DO CONTRATO

Contrato Nº 2022/22/00198.3

1º Termo Aditivo Nº 2023/22/00079.6

2º Termo Aditivo Nº 2023/22/00133.8

O valor do presente contrato importa em R\$ 1.666.914,56 (um milhão, seiscentos e sessenta e seis mil, novecentos e quatorze reais e cinquenta e seis centavos).

2. PERÍODO DA DECLARAÇÃO DOS SERVIÇOS

De 02/01/23 à 30/04/24

3. DESCRIÇÃO

Alocação das seções de controle para monitoramento da quantidade e qualidade da água; definição dos parâmetros de qualidade da água a serem aferidos nas seções de controle; definição das instalações, equipamentos e instrumentos necessários para o monitoramento quali-quantitativo; recomendações para definição de metas de qualidade da água e definição das vazões de restrição; avaliação dos esforços necessários em cada Subdistrito de Drenagem para manter os padrões de qualidade da água nas seções de controle de entrada e saída; proposta de concepção da gestão Institucional dos Subdistritos de Drenagem e diretrizes para elaboração de Plano de Comunicação e Empoderamento Social.

EQUIPE TÉCNICA	UNIDADE	QUANTIDADE
Coordenador Geral dos Trabalhos - CGT	h	480,00
Especialista Setorial em Hidrologia/Hidráulica/Qualidade de Recursos Hídricos - ESHQ	h	480,00
Especialista Setorial em Gestão Institucional - ESGI	h	480,00

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620240024315 - 17/12/2024 11:52:50 - Autenticação Digital: yB0KIUAz11nk0GFy9FayxfK53laT6xFg.



Especialista Setorial em Economia – ESE	h	480,00
Engenheiro Civil Pleno em Hidrologia / Hidráulica	h	960,00
Engenheiro Civil Pleno em Estruturas;	h	240,00
Engenheiro Pleno ou Economista para Orçamentos e Análise de Custos	h	480,00
Profissional Pleno em Gestão Institucional	h	960,00
Técnico Químico	h	480,00
Técnico de NS Junior para Planejamento e Gestão	h	960,00
Técnico de NS Junior para Projetos e Obras	h	960,00
Auxiliar Socioambiental	h	960,00
Engenheiro Ambiental Pleno	h	480,00
Auxiliar administrativo	h	960,00
Cadista	h	960,00
Digitalizador	h	960,00
Consultor Ad Hoc	h	480,00

SERVIÇOS DE CAMPO	UNIDADE	QUANTIDADE
Levantamento Planialtimétrico e Cadastral	ha	30
Levantamento Batimétrico - Terceirizado	Eq. X dia	21

MATERIAIS	UNIDADE	QUANTIDADE
Veículo	un	12,00
Transporte	km	27.456,00

4. PRINCIPAIS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A Bacia do Alto Tietê (BAT), correspondente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 06, ocupa 70% do território da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e representa 99,5% da sua população (cerca de 21 milhões de habitantes), compreendendo, portanto, elevada concentração populacional e intensa atividade industrial. Ainda, a BAT possui uma área de drenagem da ordem de 5,8 mil km² e abrange 40 municípios, dos quais 34 possuem sede urbana inserida na bacia e apenas três não fazem parte da RMSP.

O Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê (PDMAT 3), concluído pelo DAEE em 2014, trouxe dentre suas proposições de ações não estruturais se a delimitação da BAT em 12 Distritos de Drenagem (DDs). Adicionalmente, foram realizadas subdivisões nos Distritos de Drenagem, criando-se unidades menores, com características físicas e populacionais mais uniformes – os Subdistritos de Drenagem. A subdivisão nos Subdistritos de Drenagem foi baseada nos principais rios afluentes de cada Distrito e, quando possível, foram considerados também os limites político-administrativos. Assim, os 12 Distritos foram subdivididos em 70 Subdistritos de Drenagem.

A região de estudo abrange integralmente os Subdistritos de Drenagem dos Distritos Cabeceiras-Montante (CBM) e Cabeceiras-Jusante (CBJ) e parcialmente o Distrito Penha-Cabuçu de Cima (PCC), sendo esta a região da bacia do rio Tietê a montante da barragem da Penha. Assim, o estudo contemplou 14 Subdistritos de Drenagem, apresentados a seguir:

- Paraibuna-Rio Paraitinga (CBM-1);
- Salesópolis-Rio Paraitinga (CBM-2);
- Biritiba-Mirim-Rio Paraitinga (CBM-3);
- Mogi-Rio Jundiá (CBM-4);
- Suzano-Ribeirão Varginha (CBM-5);
- Ribeirão Pires-Rio Taiaçupeba-Mirim (CBM-6);
- Ferraz de Vasconcelos-Ribeirão Guaió (CBM-7);
- Suzano-Ribeirão Guaió (CBM-8);
- Poá-Ribeirão Itaim (CBM-9);
- Itaquaquecetuba-Córrego Caputera (CBM-10);

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

0670



- São Paulo- Ribeirão Itaquera (CBJ-1);
- Guarulhos - Rio Baquirivu (CBJ-2);
- Arujá - Rio Baquirivu (CBJ-3);
- Guarulhos/Ermelino Matarazzo-Rio Tietê (PCC-1).

A região de estudo possui cerca de 1,9 mil km² e contempla, total ou parcialmente, 12 municípios: Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mauá, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Poá, Ribeirão Pires, Salesópolis, São Paulo e Suzano. De acordo com os dados do Censo 2022 (IBGE), a população total desses 12 municípios é de 14,9 milhões de habitantes. Desse valor, estima-se que 4,5 milhões de habitantes (aproximadamente 30%) estejam inseridos na região que compõe os Subdistritos de Drenagem em estudo.

Além da proposição dos Distritos e Subdistritos de Drenagem, o PDMAT 3 também previu a definição de seções de controle de monitoramento para obter dados das contribuições de cada Distrito/Subdistrito de Drenagem em termos de quantidade e qualidade da água. Assim, o presente trabalho tratou da definição de 17 seções de controle para os 14 Subdistritos de Drenagem de objeto do estudo para monitoramento quali-quantitativo das águas do rio Tietê e de seus afluentes.

4.1) Atividades Realizadas

As atividades do trabalho foram desenvolvidas em etapas e materializadas por meio da entrega de Produtos ao final de cada etapa, na forma de documentos técnicos – relatórios, desenhos e planilhas. Foram elaborados e entregues sete Produtos, sendo seis Relatórios Específicos e um Relatório Final, descritos a seguir.

4.2.) Plano de Trabalho Atualizado

Esta etapa compreendeu a programação dos serviços, abordando as etapas e atividades necessárias para sua execução, abrangendo: contextualização e justificativa dos trabalhos; estudos antecedentes; procedimentos e metodologias; indicação e detalhamento das etapas e atividades; descrição dos produtos e documentos a serem entregues; cronograma físico das atividades; organização e dotação da equipe técnica; instalações e equipamentos disponíveis; e plano de comunicação entre as equipes do DAEE, da Engecorps e partes interessadas.

4.3) Levantamento e Consolidação dos Serviços de Campo

Nesta etapa, foram conduzidas atividades de campo com o propósito de identificar os locais para a implantação das seções de controle. Para a realização das atividades de campo, foi inicialmente realizada consulta às bases de dados existentes para apoio à seleção preliminar da localização das seções de controle.

As visitas a campo nas 17 seções de controle tiveram por objetivo identificar condicionantes para os projetos das instalações dos equipamentos de monitoramento, como condições hidráulicas, topográficas, fisiográficas e ambientais, ocupação urbana e segurança.

As seções foram posicionadas próximas aos limites de montante e jusante dos Subdistritos de Drenagem. Em alguns casos, as seções foram separadas para monitoramento da qualidade da água e quantidade da água, visando facilitar o acesso e as medições.

A partir da seleção dos locais das seções de controle, discutida e acordada em conjunto com o DAEE, foram executados levantamentos topobatimétricos das 17 seções de controle, que incluíram também o detalhamento de pontes e travessias, quando existentes.

4.4) Seções de Controle e Subdistritos de Drenagem

A fim de posicionar as seções de controle em locais próximos aos limites dos Subdistritos de Drenagem, foi preciso, em certos casos, ajustar as delimitações dos Subdistritos utilizando-se, para tanto, ferramentas como o Google Earth e o Sistema de Informações Geográficas ArcMap.

Com os ajustes na delimitação dos Subdistritos de Drenagem, foi realizada uma caracterização territorial destes, com a quantificação da área de cada Subdistrito e pelo conjunto de municípios contidos de forma total ou parcial no Subdistrito de Drenagem. Ainda, foi quantificado o uso e ocupação do solo por Subdistrito de Drenagem, com base em dados disponíveis e atualizados através da interpretação de imagens de satélite.

4.5) Características das Seções de Controle

Esta etapa contemplou a proposição do monitoramento da quantidade e da qualidade da água nas seções de controle, bem como diretrizes sobre a proposição de metas para redução da carga poluidora e determinação de vazões de restrição.

O PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTARQUIA-AT No: 2620240024315 - 17/12/2024 11:52:50 - Autenticação Digital: yB0KIUAz11nk0GFyGfAYxK53laT6xfg.

0671



4.5.1) Monitoramento da quantidade e da qualidade da água

Para o monitoramento quantitativo, foram propostos equipamentos de monitoramento de acordo com as características e particularidades de cada seção de controle, incluindo estações de monitoramento convencionais, automáticas e telemétricas e medição de nível d'água com réguas limnimétricas, sensor de pressão ou sensor ultrassônico/radar. Ainda, foram apresentadas recomendações da frequência de monitoramento.

Assim, para o monitoramento quantitativo propôs-se:

- Quatro (04) seções com a utilização das estações fluviométricas existentes no local;
- Duas (02) seções com a medição dos níveis de água por meio de estação convencional (réguas limnimétricas);
- Três (03) seções com a utilização de estação automática com sensor de pressão;
- Três (03) seções com a utilização de estação telemétrica com sensor de pressão;
- Uma (01) seção com a utilização de estação automática com sensor ultrassônico/radar;
- Quatro (04) seções com a utilização de estação telemétrica com sensor ultrassônico/radar.

Foi realizado um levantamento de custos de implantação e operação/manutenção das estações (CAPEX e OPEX) e especificações técnicas dos equipamentos de monitoramento fluviométrico e foram propostas recomendações para a instalação, operação e manutenção das seções de controle. O Quadro 1 apresenta a estimativa de custos para implementação das estações fluviométricas.

Quadro 1 – Custos para implementação de 13 estações fluviométricas nas seções de controle

Custos		Qtde.	Valor Unitário	Valor Total
CAPEX	Réguas Limnimétricas e Referências de Nível (RNs)	53	R\$ 513,97	R\$ 27.240,41
	PCD Fluviométrica com sensor de nível tipo pressão hidrostática	06	R\$ 22.267,58	R\$ 133.605,48
	PCD Fluviométrica com sensor de nível tipo radar de 0 a 8m	03	R\$ 32.987,58	R\$ 98.962,74
	PCD Fluviométrica com sensor de nível tipo radar de 0 a 15m	02	R\$ 35.667,58	R\$ 71.335,16
	Instalação	13	R\$ 3.541,06	R\$ 46.033,78
	Total		R\$ 377.176,57	
OPEX	Manutenção bimestral (custos anuais)	06	R\$ 10.831,48	R\$ 64.988,88
	Transmissão de dados (custos anuais)	84	R\$ 70,00	R\$ 5.880,00
	Software para acesso e visualização de dados (opcional)	84	R\$ 70,00	R\$ 5.880,00
	Total		R\$ 76.748,88	

Nota: Os preços foram calculados com base nos valores de referência de 2023.

Ainda a respeito do monitoramento quantitativo, foram elaborados projetos contendo plantas georreferenciadas com croquis da instalação proposta para monitoramento fluviométrico, incluindo o quantitativo de réguas limnimétricas e estimativas do comprimento do cabo e quantidade de tubos de PVC, no caso das estações com sensor de nível por pressão.

No caso do monitoramento da qualidade da água, foi proposto um conjunto de parâmetros de qualidade a ser medido em todas as seções de controle por meio de coleta e análise em laboratório, a saber:

- Mensalmente: monitoramento de um conjunto básico de parâmetros, que forneça informações básicas da água e sobre a incidência de cargas orgânicas: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), carbono orgânico total (COT) e turbidez;

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAE E SOMENTE SERÁ VÁLIDO O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. COM A CHANCELA DA AUTARQUIA: 2620240024315 - 17/12/2024 11:52:50 - Autenticação Digital: yB0KIUaZ11nk0GFyGfAYxIK53laT6xFg.

- Trimestralmente: complementarmente ao conjunto básico, monitorar os demais parâmetros para cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA): fósforo total, nitrogênio total, coliformes totais e termotolerantes e sólidos totais. Em sua rede básica, a CETESB faz monitoramento trimestral e cálculo do IQA;

- Parâmetros complementares considerando o tipo de uso e ocupação do solo do Subdistrito de Drenagem a montante da seção de controle: fósforo orgânico, ortofosfato, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, herbicidas, inseticidas, pesticidas, metais (alumínio, bário, chumbo, cobalto, cromo, ferro, manganês, magnésio, níquel e zinco), surfactantes e BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno).

Ainda, foi realizado um levantamento de custos, tanto de coleta e análise em laboratório quanto de monitoramento automático por sonda multiparamétrica, e especificações técnicas recomendadas. O Quadro 2 apresenta o levantamento de custos para coleta e análise em laboratório.

Quadro 2 – Custos anuais para coleta de amostras de água e análise em laboratório

Parâmetros	Frequência	Valor unitário	Custo por campanha, para 17 pontos	Custos anuais
Temperatura da amostra	Mensal	R\$ 5,00	R\$ 85,00	R\$ 1.020,00
pH	Mensal	R\$ 5,00	R\$ 85,00	R\$ 1.020,00
OD	Mensal	R\$ 5,00	R\$ 85,00	R\$ 1.020,00
DBO	Mensal	R\$ 70,00	R\$ 1.190,00	R\$ 14.280,00
DQO	Mensal	R\$ 30,00	R\$ 510,00	R\$ 6.120,00
COT	Mensal	R\$ 140,00	R\$ 2.380,00	R\$ 28.560,00
Turbidez	Mensal	R\$ 5,00	R\$ 85,00	R\$ 1.020,00
Fósforo total	Trimestral	R\$ 25,00	R\$ 425,00	R\$ 1.700,00
Nitrogênio total	Trimestral	R\$ 70,00	R\$ 1.190,00	R\$ 4.760,00
Coliformes totais	Trimestral	R\$ 50,00	R\$ 850,00	R\$ 3.400,00
Coliformes termotolerantes/ <i>Escherichia coli</i>	Trimestral	R\$ 100,00	R\$ 1.700,00	R\$ 6.800,00
Sólidos Totais	Trimestral	R\$ 20,00	R\$ 340,00	R\$ 1.360,00
Custo com mobilização da equipe para a realização das amostragens nos 17 pontos	Mensal	-	R\$ 4.500,00	R\$ 54.000,00
Total			R\$ 125.060,00	

Nota: Os preços foram calculados com base nos valores de referência de 2023.

4.5.2) Metas para redução das cargas poluidoras

Apresentaram-se orientações para estabelecimento de metas para a redução das cargas poluentes provenientes do uso e ocupação do solo nas respectivas bacias contribuintes nas entradas e saídas dos Subdistritos de Drenagem, incluindo uma formulação que considera: (i) a concentração da DBO prevista como meta de redução; (ii) a taxa de atendimento atual de coleta e tratamento de efluentes, (iii) a taxa de cobertura das estruturas de controle de cargas difusas, (iv) a concentração de DBO apresentada no monitoramento atual, e (v) a concentração de DBO limite para atendimento à classe de enquadramento do trecho.

A meta final proposta foi minimamente o atendimento dos valores-limite dos parâmetros previstos para a classe de enquadramento (estabelecido pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977) do curso de água no trecho (Resolução CONAMA nº 357/2005), passando pela definição de metas intermediárias e progressivas eficazes partindo-se do conhecimento da situação atual da qualidade dos corpos de água.

Estabeleceu-se que o cronograma de metas de redução de poluição deve ser planejado visando à recuperação do curso de água dentro de um horizonte realista, sem, no entanto, ignorar o compromisso com a recuperação do curso de água, sendo necessária a adoção de iniciativas que, mesmo no curto prazo, resultem em ganhos de qualidade da água e ambiental significativos.

Para o atendimento das metas de redução de cargas poluentes nos cursos de água, foram elencados os processos necessários para controle das cargas pontuais e difusas, envolvendo: a universalização do sistema de coleta e tratamento dos efluentes, a adoção de procedimentos e dispositivos na microdrenagem, a implementação de Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), a adoção de reservatórios de primeira chuva que captam e direcionam para tratamento as águas da drenagem urbana e o enriquecimento ambiental dos cursos hídricos.

4.5.3) Vazões de restrição

Em relação à determinação de vazões de restrição, foi realizado um levantamento das vazões previamente definidas em planos de drenagem e macrodrenagem da região de estudo, recomendando-se a realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para determinar essas vazões em áreas onde ainda não esteja definida, considerando uma análise conjunta de todo o sistema hidrográfico e os impactos a montante e a jusante do ponto de análise.

4.5.4) Recomendações para implementação das seções de controle

Dentre as recomendações para instalação das seções de controle, foram considerados aspectos hidráulicos, orientações para o estabelecimento, calibragem e atualização de curva cota-descarga (curva-chave), e questões de negociações fundiárias e obtenção de permissões para a instalação dos equipamentos.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA

Também foram propostas recomendações para a gestão da operação das seções de controle, incluindo frequência de leitura de réguas limnimétricas, intervalo de medição de dados em estações automáticas e boas práticas de manutenção e calibração dos equipamentos de monitoramento.

4.6) Estudo Econômico e Ambiental

Esta etapa contemplou a mensuração dos esforços e custos com a melhoria da qualidade da água, a concepção e proposição de um Índice de Proteção aos Recursos Hídricos (IPRH), além da avaliação da criação e operação de um Fundo de Compensação Ambiental (FCA) para arrecadar recursos financeiros provenientes da compensação ambiental e aplicá-los em ações em prol da despoluição nos Subdistritos.

4.6.1) Potencial poluidor dos Subdistritos de Drenagem

Para subsidiar uma avaliação dos esforços ambientais e custos necessários para que cada Subdistrito de Drenagem mantenha os mesmos padrões de qualidade da água nas seções de controle de entrada e saída, foi quantificado o potencial de produção de cargas poluentes que podem ser impingidas aos corpos hídricos.

O potencial poluidor foi estimado para cada Subdistrito de Drenagem, considerando:

- **Cargas pontuais:** considerou-se como fonte de poluição os lançamentos de esgotos não coletados;
- **Cargas difusas:** a produção de carga difusa foi estimada utilizando o Método da Unidade de Carga, que consiste em atribuir pesos de produção de carga poluente para cada tipologia de uso do solo.

4.6.2) Estimativa dos custos para melhoria da qualidade da água

Para estimativa de custos necessários para a implementação de medidas visando à melhoria da qualidade da água no Subdistrito de Drenagem, com o objetivo de alcançar as metas estabelecidas e garantir que a qualidade da água na saída seja igual ou superior à observada na entrada, utilizaram-se informações do estudo desenvolvido pela Engecorps para o DAEE em 2023 intitulado "Estudo de Alternativas para a Redução da Carga Poluidora lançada no Rio Tietê a partir da área urbanizada do Município de Mogi das Cruzes, no Estado de São Paulo", que realizou a proposição de um conjunto de soluções destinadas a reduzir a carga poluidora no rio Tietê na saída de Mogi das Cruzes.

As informações do referido estudo foram aplicadas para a obtenção de indicadores relacionados à valoração do trabalho ambiental necessário para que os Subdistritos de Drenagem melhorem a qualidade da água nas seções de controle. O Quadro 3 e o Quadro 4 apresentam as estimativas de remoção de DBO no rio Tietê na entrada e na saída de Mogi das Cruzes, em kg/dia e mg/L, respectivamente, com a implementação de cada grupo de solução de forma individual, e com a combinação dos grupos de soluções, bem como uma estimativa de valor monetário em R\$ por kg_{DBO}/dia removida e R\$ por mg_{DBO}/L reduzida. Os investimentos em termos de reduções das cargas e concentrações também foram calculados por habitante, em R\$ por kg_{DBO}/dia/hab. e R\$ por mg_{DBO}/L/hab.

Os indicadores de custos vs. melhoria da qualidade da água obtidos foram considerados adequados para ser aplicados aos outros Subdistritos de Drenagem como uma aproximação da ordem de grandeza dos montantes financeiros necessários para o alcance da qualidade da água almejada nas seções de controle.

Quadro 3 – Estimativa de remoção de carga de DBO (kg/dia) no rio Tietê, em Mogi das Cruzes, e custos para implementação das soluções

Descrição do tipo de solução	Carga de DBO na entrada de Mogi das Cruzes (kg/dia)	Carga de DBO na saída de Mogi das Cruzes – diagnóstico (kg/dia)	Carga de DBO com implem. da solução (kg/dia)	Remoção de carga de DBO		Orçamento	R\$/kg _{DBO} remov./dia	R\$/% _{DBO} remov.	R\$/kg _{DBO} remov./dia/hab	R\$/% _{DBO} remov./hab
				kg/dia	%					
Coleta e tratamento de esgoto para tratamento	4.286,6	15.181,6	7.235,5	7.946,1	52,3%	R\$ 294.685.473,01	R\$ 37.085,50	R\$ 5.630.174,85	R\$ 0,08	R\$ 12,51
Captção de água de primeira chuva			13.636,0	1.545,6	10,2%	R\$ 579.424.693,44	R\$ 374.893,45	R\$ 56.914.856,86	R\$ 0,83	R\$ 126,49
Parque de tratamento de águas			11.739,6	3.442,0	22,7%	R\$ 122.069.243,23	R\$ 35.464,38	R\$ 5.384.063,38	R\$ 0,08	R\$ 11,97
Técnicas de controle na fonte			13.746,6	1.435,0	9,5%	R\$ 447.384.666,31	R\$ 311.761,17	R\$ 47.330.360,32	R\$ 0,69	R\$ 105,19
URQs - Unidades de Recuperação da Qualidade das Águas			12.574,2	2.607,4	17,2%	R\$ 133.090.815,30	R\$ 51.044,04	R\$ 7.749.306,48	R\$ 0,11	R\$ 17,22
Implementação de todas as soluções			5.025,2	10.156,5	66,9%	R\$ 1.576.654.891,29	R\$ 155.236,63	R\$ 23.567.417,34	R\$ 0,35	R\$ 52,38

Nota: Os preços foram calculados com base nos valores de referência de 2023.

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO SE O DOCUMENTO FOR INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. COM A CHANCELA DA AUTARQUIA.

Quadro 4 – Estimativa de redução da concentração de DBO (mg/L) no rio Tietê, em Mogi das Cruzes, e custos para implementação das soluções

Descrição do tipo de solução	Conc. de DBO na entrada de Mogi das Cruzes (mg/L)	Conc. de DBO na saída de Mogi das Cruzes - diagnóstico (mg/L)	Conc. de DBO com implam. da solução (mg/L)	Remoção da conc. de DBO		Orçamento	R\$/mgnoano/L	R\$/anoano	R\$/mgnoano/L/hab	R\$/anoano/hab
				mg/L	%					
Coleta e tratamento de esgoto para tratamento	7,5	19,2	9,3	9,8	51,3%	R\$ 294.685.473,01	R\$ 29.978.176,30	R\$ 5.743.818,58	R\$ 66,62	R\$ 12,77
Captação de água de primeira chuva			17,2	1,9	10,2%	R\$ 579.424.693,44	R\$ 297.140.868,43	R\$ 56.932.190,39	R\$ 660,38	R\$ 126,53
Parque de tratamento de águas			14,8	4,3	22,7%	R\$ 122.069.243,23	R\$ 28.126.533,74	R\$ 5.389.047,70	R\$ 62,51	R\$ 11,98
Técnicas de controle na fonte			17,4	1,8	9,4%	R\$ 447.384.666,31	R\$ 247.173.848,79	R\$ 47.358.509,43	R\$ 549,33	R\$ 105,25
URQs - Unidades de Recuperação da Qualidade das Águas			15,9	3,3	17,2%	R\$ 133.090.815,30	R\$ 40.453.135,35	R\$ 7.750.820,73	R\$ 89,90	R\$ 17,23
Implementação de todas as soluções			6,5	12,7	66,2%	R\$ 1.576.654.891,29	R\$ 124.341.868,40	R\$ 23.823.901,99	R\$ 276,34	R\$ 52,95

Nota: Os preços foram calculados com base nos valores de referência de 2023.

4.6.3) Índice de Proteção aos Recursos Hídricos – IPRH

Com o intuito de orientar gestores públicos na concessão de incentivos e bonificações a municípios, bacias hidrográficas e/ou Subdistritos de Drenagem que alcancem metas de controle da qualidade da água, foi concebido e proposto o Índice de Proteção aos Recursos Hídricos (IPRH). O IPRH pode ser utilizado como um mecanismo de comando e controle para aferição do cumprimento das metas de qualidade da água, que visam reconhecer e recompensar os locais que demonstrarem eficácia na gestão hídrica, fornecendo acesso a financiamentos específicos e outros estímulos, mas também aplicar medidas sancionatórias em caso de não conformidade.

O IPRH é composto pelos aspectos listados a seguir:

- Atendimento a vazão de restrição na seção de controle de saída do Subdistrito de Drenagem;
- Potencial poluidor em termos de cargas pontuais e difusas;
- Investimento em infraestrutura de esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos;
- Capacidade depurativa do curso de água receptor;
- Atendimento às metas de qualidade da água.

Para cada um dos aspectos listados, foi criado um coeficiente/nota e o IPRH é obtido por meio da média dos coeficientes/notas dos aspectos.

4.6.4) Fundo de Compensação Ambiental – FCA

No que diz respeito à criação de um Fundo de Compensação Ambiental (FCA) relacionado ao controle da qualidade das águas, foi realizado levantamento da estrutura normativa e institucional que governa o funcionamento de fundos com o propósito de compensação ambiental e gestão de recursos hídricos. Foram levantadas informações dos seguintes fundos e formas de compensação ambiental:

- No âmbito federal, em que a compensação ambiental consiste no desembolso de um valor para apoio à implantação ou manutenção de Unidades de Conservação (UCs);
- No âmbito do estado de São Paulo, em que para a emissão da Licença de Instalação (LI) do empreendimento, deve ser pago os recursos da compensação ambiental para o Fundo Especial de Despesa para Preservação da Biodiversidade e dos Recursos Naturais (FPBRN, FCA do estado de São Paulo). Esse fundo também recebe contribuições por multas por infringência à legislação ambiental bem como por outras contribuições e doações diversas;
- O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), que tem como objetivo principal promover o financiamento de projetos e ações relacionados à gestão dos recursos hídricos no estado de São Paulo e conta com recursos provenientes de diversas fontes, como a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, as multas aplicadas por infrações ambientais e os recursos provenientes de convênios e parcerias.

Foram sugeridas recomendações para a inclusão de um componente de compensação ambiental relacionado ao controle da qualidade das águas nos FCAs no âmbito federal e do estado de São Paulo. Além disso, também foram sugeridos aperfeiçoamentos do FEHIDRO visando incorporar o princípio do poluidor-pagador com base no desempenho ambiental dos Subdistritos de Drenagem.

O PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTARQUIA

0675



4.7) Estudo de Concepção da Gestão Institucional

Para concepção da gestão institucional, realizou-se uma análise da estrutura institucional existente relacionada à gestão das águas no estado de São Paulo, uma análise das necessidades de gestão institucional para administração das seções de controle dos Subdistritos de Drenagem, e uma análise da proposta do desenho institucional do PDMAT 3 frente a atualizações normativas ocorridas, como a entrada em vigor das Leis Federais nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole) e 14.026/2020 (Novo Marco do Saneamento), que altera as Leis nº 11.445/2007 e 11.107/2005.

Foram analisados os órgãos/entidades de cada conjunto de estrutura institucional e quais suas funções e instrumentos em termos de planejamento, regulação e fiscalização.

Foi elaborada uma proposta de concepção para gestão institucional dos Subdistritos de Drenagem para a gestão dos recursos hídricos na região do Programa Renasce Tietê (PRT), com foco nas responsabilidades do DAEE e dos municípios e levando em consideração tanto os instrumentos já existentes quanto os novos, bem como suas funcionalidades, instrumentos, pontos de articulação e potencial aderência ao escopo da participação social, mecanismos de comunicação e empoderamento da população. Além disso, considerou-se a possibilidade de o DAEE vir a se tornar uma agência reguladora para os recursos hídricos.

Ainda, foram levantadas informações para embasar a elaboração de um Plano de Comunicação e Empoderamento Social específico para a região do PRT, contemplando o levantamento de melhores práticas de comunicação e empoderamento social e a proposição de aspectos e mecanismos que contribuam para a efetividade da implementação das ações propostas no Plano de Comunicação e Empoderamento Social do PRT, considerando uma abordagem participativa e adaptada à realidade local.

4.8) Relatório Final

Nesta etapa, as informações produzidas nas demais Etapas/Produtos foram compiladas para a composição de um Relatório Final.

4.9) Elaboração de mapas

Foram elaborados mapas, para as diferentes atividades do estudo, com utilização do Sistema de Informações Geográficas ArcMap 10.4.

4.10) Produtos Entregues

- Produto 1 – Relatório do Plano de Trabalho Atualizado;
- Produto 2 – Relatório da Execução dos Trabalhos de Campo;
- Produto 3 – Relatório de Localização das Seções de Controle e Subdistritos de Drenagem;
- Produto 4 – Relatório Descritivo das Características das Seções de Controle;
- Produto 5 – Relatório do Estudo Econômico e Ambiental;
- Produto 6 – Relatório do Estudo de Concepção da Gestão Institucional;
- Produto 7 – Relatório Final.

5. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional nº	Registro na Entidade de Classe (sigla e nº)	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Aída Maria Pereira Andreazza	Eng. Civil	2201299234	CREA 5061339738	Estudos de drenagem, recursos hídricos e de qualidade da água.	28027230230088489
Andréia Pedroso	Eng. Ambiental	1708477306	CREA 5070810379	Coordenação adjunta executiva. Elaboração de estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água, estudos para definição de metas de qualidade da água e definição de vazões de restrição, projeto de rede de monitoramento de qualidade e quantidade da água, estudos de concepção de gestão institucional.	28027230230100146

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAEE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620240024315 - 17/12/2024 11:52:50 - Autenticação Digital: yB0KIUAz11nk0GFygfAYxIK53laT6xfg.

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional n°	Registro na Entidade de Classe (sigla e n°)	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Alessandro Hirata Lucas	Eng. Civil	2604012863	CREA 5062383717	Estudos de potencial de recursos hídricos e drenagem, projeto de instalação de equipamentos para monitoramento da quantidade de água, projeto de rede de monitoramento de qualidade e quantidade da água.	28027230231798722
Christiane Sportl	Geógrafa	2603412469	CREA 5062061532	Elaboração de mapas temáticos, uso e ocupação do solo, sistema de informações geográficas e banco de dados geográficos.	28027230230648636
Cristiano Luchesi Niciura	Eng. Civil	2603131290	CREA 5061291362	Estudos de potencial de recursos hídricos, drenagem e de qualidade da água.	28027230231621712
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	2603659847	CREA 0600495622	Coordenação geral. Elaboração de estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água.	28027230230088193
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA 5061074792	Coordenação técnica. Estudos de potencial de recursos hídricos, drenagem e de qualidade da água, projeto de instalação de equipamentos para monitoramento da quantidade de água, projeto de rede de monitoramento de qualidade e quantidade da água.	28027230230054853 28027230231058578 28027230231586846
Emerson Massaiti Haro	Eng. Civil	2617666069	CREA 5070281355	Estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água.	28027230230103152
Emerson Medeiros Emerenciano	Advogado	Não se aplica	OAB-PE PE012264	Estudo de arranjo institucional.	
Fernando Garcia	Eng. Civil	2502128897	CREA 5063554065	Estudos de drenagem, recursos hídricos e de qualidade da água.	28027230230101649
Geovana Thais Colombo Fernandes	Eng. Ambiental	1718565810	CREA 5071135689	Coordenação adjunta executiva. Elaboração de estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água; estudos para definição de metas de qualidade da água e definição de vazões de restrição, projeto de rede de monitoramento de qualidade e quantidade da água, estudos de concepção de gestão institucional.	28027230230102285
Juliana Alencar	Bióloga	Não se aplica	CRBIO 132026/01-D	Consultoria técnica especializada em qualidade da água e definição de metas de qualidade da água.	
Maira Gimenes	Eng. Ambiental	2610522010	CREA 5063841061	Estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água.	28027230230100910
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA 0605018477	Coordenação. Elaboração de estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água.	
Maria Bernardete Sousa Sander	Eng. Civil	2609702450	CREA 0601694180	Coordenação. Elaboração de estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água.	28027230230099665
Mariana Jaria Martins	Administradora	Não se aplica	Não se aplica	Consultoria técnica especializada em comunicação e empoderamento social.	
Marnaldo Gomes dos Santos	Eng. Agrônomo e Civil	2407600223	CREA 5062308644	Levantamento topográfico e planialtimétrico.	
Miguel Fontes de Souza	Biólogo	Não se aplica	CRBIO 43218/01-D	Diagnóstico e caracterização ambiental do meio físico, elaboração de mapas temáticos, uso e ocupação do solo, sistema de informações geográficas e banco de dados geográficos.	2023/13036
Otávio José de Sousa Pereira	Economista	Não se aplica	CORECON-RS 4974	Estudos econômicos e ambientais	

O PRESENTE ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO PELO DAAE SOMENTE SERÁ VÁLIDO COM A CHANCELA DA AUTARQUIA

PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP. CAT No: 2620240024315 - 17/12/2024 11:52:50 - Autenticação Digital: yB0KIUAz11nk0GFyGfAYxIK53laT6xfg.

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional n°	Registro na Entidade de Classe (sigla e n°)	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos	Eng. Civil	2602141704	CREA 5061356648	Coordenação. Elaboração de estudos de drenagem, recursos hídricos e qualidade da água.	28027230230099884
Sibele Lima Dantas	Geógrafa	2616173603	CREA 5069938808	Estudos de drenagem e de qualidade da água, elaboração de mapas temáticos, uso e ocupação do solo, sistema de informações geográficas e banco de dados geográficos.	28027230230102053
Tais Jamra Tsukumo	Arquiteta	Não se aplica	CAU/BR 000A338419	Consultoria técnica especializada em arranjo institucional.	

ROSELY SATIKO SAKUNO

Analista de Tecnologia

Fiscal do Contrato

Pront. 6878

SILVIO LUIZ GIUDICE

Analista de Tecnologia

Diretor da DE

Pront. 7.703

CREA – 0601030008

Registro Nacional 2602576166



Documento assinado eletronicamente por Rosely Satiko Sakuno, Analista de Tecnologia, em 16/10/2024, às 09:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023.



Documento assinado eletronicamente por Silvio Luiz Giudice, Diretor de Engenharia e Obras - DE, em 16/10/2024, às 11:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0042714177 e o código CRC 44AF48C1.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240024315 - 17/12/2024 11:52:50 - Autenticação Digital: yB0KIUAz1tnk0GFygFAyXfK53laT6xFg.

**O PRESENTE ATESTADO DE
CAPACIDADE TÉCNICA EXPEDIDO
PELO DAE SÓ SERÁ VÁLIDO
COM A CHANCELA DA AUTARQUIA**

0678



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620180006889

Atividade concluída

532-ema

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN
Registro: 5061074792-SP RNP: 2602945358
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 92221220131748075 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 23/12/2013 Baixada em: 28/04/2018
Forma de Registro: INICIAL
Participação Técnica: EQUIPE à 8210200400224204
Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: EMAE-Emp.Metrop. de Águas e Energia S/A
AVENIDA NOSSA SENHORA DO SABARÁ No.:
Complemento: Bairro: VILA EMIR
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04447011 . PAIS: BRASIL
Contrato: Sem número Celebrado em: 04/10/2002
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 667.742,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA RIO NEGRO No.: 433
Complemento: Bairro: ALPHAVILLE INDUSTRIAL
Cidade: Barueri UF: SP CEP: 06454000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 22/10/2002 Conclusão Efetiva: 20/04/2003 Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Elaboração, Estudo, Inventário. 1,00000 unidade.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da ENGENHARIA CIVIL.
Declaramos que a ART referente ao atestado vinculado foi registrada após a execução da obra/serviço, não possibilitando ao CREA a fiscalização das atividades nele relacionadas.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 16 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620180006889

24/09/2018 09:50:26

Autenticação Digital: KTUKn5K3kzGKG3xygx0lzJTynJlyTkF



A CAT a qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



0679



2ª EMISSÃO

São Paulo, 10 de março de 2005.

CT/ASM/116/2005

Engecorps – Corpo de Engenheiros Consultores S/C Ltda.
Al. Rio Negro, 433 - 5º andar – Setor Leste – Prédio I
Barueri - SP



Assunto: Atestado de Capacidade Técnica.

Prezados senhores:

Atestamos que essa empresa executou para esta companhia os serviços alusivos ao contrato relacionado:

Número do Contrato: TEG-212-648

Objeto Contratual:

- Estudo de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Tietê, entre a Confluência dos Rios Tietê e Pinheiros e o Reservatório de Barra Bonita, sob regime de execução indireta.

Discriminação dos Serviços:

A – Introdução

Segundo o Manual de Inventário de Bacias Hidrográficas (ELETROBRÁS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - 1997), documento no qual foi pautado este estudo, o presente trabalho teve como finalidades:

- identificar a melhor alternativa de divisão de quedas para aproveitamento do potencial hidrelétrico da bacia estudada por meio de avaliações e análises baseadas nos benefícios energéticos oriundos da sua implementação, nos custos de construção e operação dos empreendimentos, no uso múltiplo da água e nos efeitos sobre o meio ambiente na bacia;
- caracterizar uma relação de aproveitamentos que possam ser incluídos nos planos de investimento de médio prazo e programas de estudos de viabilidade do setor de energia elétrica;
- constituir documento hábil que defina tecnicamente a alternativa de partição de queda escolhida para efeito da definição do objeto de licitações de concessão de aproveitamento hidrelétrico com potência superior a 10 MW na bacia estudada;

- segue -

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP.

Cep: 04447-011

0680

- constituir documento de apoio aos Estudos de Viabilidade de empreendimentos hidrelétricos na bacia estudada;
- constituir documento de apoio a ações em órgãos públicos e privados, visando otimizar, de forma ordenada e racional, o aproveitamento dos recursos naturais na bacia estudada.

Dessa forma, os estudos foram divididos em fases, a saber: coleta de dados e planejamento de estudos, estudos preliminares e estudos finais.

Coleta de Dados e Planejamento dos Estudos

Fase inicial em que se planejaram e organizaram as atividades do estudo de inventário, discriminando os levantamentos e estudos necessários, com estimativa de sua duração e custo. Foram levantados em entidades, órgãos, autarquias, departamentos etc. documentos e informações relevantes e pertinentes ao estudo. O produto final foi um relatório gerencial contendo o programa de trabalho a executar.

Estudos Preliminares e Finais

Nessa fase foram propostas alternativas de divisão de queda para o aproveitamento do potencial hidrelétrico, avaliando preliminarmente esse potencial, com estimativa dos custos e impactos ambientais associados à sua utilização. Os estudos preliminares visaram selecionar as alternativas mais atraentes sob os pontos de vista ambiental, energético e econômico, a fim de possibilitar uma concentração de esforços na fase subsequente.

Nos estudos finais de inventário, determinou-se um conjunto de obras e instalações que correspondesse ao desenvolvimento integral do potencial hidrelétrico ambiental e economicamente aproveitável da bacia. Essa fase foi caracterizada pelo aprofundamento dos estudos, detalhamento dos arranjos e realização de levantamentos de campo complementares para os aproveitamentos constantes das alternativas de divisão de queda selecionadas na fase anterior.

B – Trabalhos desenvolvidos:

I - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E CARTOGRÁFICOS

I.1) Base Cartográfica

Para subsidiar os trabalhos foi elaborada uma base cartográfica 1:50.000 a partir de cartas do IBGE. As cartas correspondentes à área de estudo, em formato digital vetorizado, foram completadas com as informações necessárias para os trabalhos. O trabalho envolveu a digitalização de cartas na referida escala, especialmente na porção da Bacia do Rio Sorocaba.

- segue -

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP.

Cep: 04447-011

0681



1.2) Base Cartográfica 1:10.000

Os estudos de identificação de locais barráveis e de divisão de quedas foram realizados utilizando base cartográfica na escala 1:10.000. Para a geração dessa base, a ENGECORPS utilizou a seguinte metodologia:

- Vetorização de cartas topográficas existentes na escala 1:10.000 (IGC-SP).
- Geração de ortofotocartas, a partir de fotos escaneadas em 900 DPI. Para a orientação e aerotriangulação das faixas de fotografias, os pontos de apoio suplementares foram extraídos das folhas 1:10.000. O modelo digital de elevação (DEM) foi gerado a partir das curvas de nível vetorizadas, propiciando a ortorretificação. Finalmente, foi feita a mosaicagem, corte e montagem das folhas.
- Edição das bases, visando à atualização dos vetores, oriundos de uma base cartográfica de 1977, tendo em consideração fotografias aéreas recentes (anos 2000 e 2001). O trabalho foi ajustado e aferido a 30 (trinta) pontos de GPS, levantados ao longo do Rio Tietê.

No total, foram elaboradas 52 (cinquenta e duas) folhas no formato A1, escala 1:10.000, cobrindo uma área de cerca de 855 km².

1.3) Datums Altimétricos

Foi realizada a compatibilização entre os diferentes Datums existentes. Para tanto, foram transportadas por GPS elevações a partir de Referências de Nível conhecidas para pontos conhecidos nas obras da EMAE, determinando assim as diferenças entre os Datums (Córrego Alegre e Escola Politécnica e local).

1.4) Levantamento dos sítios e nivelamento de áreas vizinhas aos reservatórios

Foram executados os seguintes serviços:

Levantamento dos Sítios Barráveis – Os eixos foram locados, por meio de processo trigonométrico, a partir dos pontos GPS determinados em suas proximidades. A fim de materializar o alinhamento do eixo locado, foram implantados marcos em cada margem do rio.

O levantamento topobatimétrico foi realizado sobre a linha do eixo locado, também por processo trigonométrico. Foram medidos os pontos de inflexão, definidores do perfil do terreno, ao longo das duas margens. No leito do rio, foram medidas profundidades e o valor do N.A., com data e hora.

Esses serviços foram realizados com auxílio de uma Estação Total Modelo GTS-212, da Topcon.

- segue -

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP

Cep: 04447-011

0682

Com os dados levantados e processados, elaborou-se o perfil dos eixos. Esses dados foram utilizados também na confecção da base cartográfica 1:2.000 dos sítios, geradas a partir dos levantamentos complementares de campo e das ortofotocartas 1:10.000.

A utilização dos dados na base cartográfica teve como objetivo dar maior qualidade às informações altimétricas mediante a correção de eventuais distorções da restituição, tendo em vista a escala do documento de origem e do produto confeccionado.

A Tabela I.1 mostra os quantitativos levantados relativos aos levantamentos planialtimétricos. Os levantamentos batimétricos, por sua vez, totalizaram cerca de 400 m².

Tabela I.1 - Quantitativos Básicos Executados

Sítio	Levantamento Planialtimétrico (m ²)
Baguari	257.544,40
Cabreúva	149.222,68
Guaxatuba	99.852,05
Laranjal	806.102,97
Pederneiras	388.582,44
Pedra Azul	92.730,07
Pirai	67.776,97
Pirai II	119.771,07
Porto Feliz	91.708,03
São Pedro	254.825,81
Tietê	180.280,27
Total	2.508.396,76

I.5) Nivelamento de Áreas vizinhas – Visando à definição dos potenciais impactos dos reservatórios, foram feitos vários circuitos de nivelamento em áreas de possíveis interferências. Para isso, foram implantados pontos de GPS nas áreas a serem niveladas. Tais pontos serviram como Referência de Nível (RN) e, portanto, foram utilizados como partida e chegada das linhas de nivelamento. Foi empregado, nos trabalhos, o nível Wild NA2. Os principais quantitativos desta parte do projeto foram:

- Número de pontos GPS que serviram de RN: 14.
- Número de circuitos nivelados: 16.
- Número de pontos nivelados: 202.
- Comprimento total das linhas niveladas: 150 km.

Visto
Comissão Licitação
segue -

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo – SP.

Cep: 04447-011

- análise de consistência dos dados pluviométricos;
- preenchimento das falhas das séries de precipitações mensais dos postos pluviométricos da bacia do Rio Tietê e circunvizinhanças;
- elaboração da distribuição geográfica da precipitação anual média na bacia do Rio Tietê;
- análise de consistência dos dados fluviométricos;
- preenchimento das falhas das séries de vazões médias mensais dos postos fluviométricos da bacia do Rio Tietê;
- extensão das séries de vazões médias mensais dos postos fluviométricos da bacia do Rio Tietê, por meio de correlação e/ou regressão múltipla;
- análise da variação espacial das vazões específicas ao longo da bacia do Rio Tietê;
- determinação das séries de vazões médias mensais do rio Tietê observadas nos aproveitamentos, em função da sua localização e da área de drenagem;
- determinação das séries de vazões médias mensais naturais nos aproveitamentos a partir das vazões observadas e das regras operacionais registradas no histórico.

II.2) Determinação das Vazões de Projeto nos Aproveitamentos

A determinação das vazões de projeto dos extravasores e das obras de desvio nos aproveitamentos identificados nos estudos de engenharia foi feita utilizando a metodologia estatística, conforme recomendação da ANEEL/ELETOBRÁS. A abrangência da área de interesse desse estudo, a limitação de dados fluviométricos e a necessidade de determinar as vazões de projeto de diversos aproveitamentos identificados nos estudos, resultou na opção da metodologia de regionalização das vazões máximas, incluindo as seguintes etapas:

- seleção dos postos fluviométricos da bacia hidrográfica do Rio Tietê na região de interesse;
- definição dos valores máximos anuais das séries de vazões médias diárias dos postos fluviométricos selecionados;
- determinação dos principais parâmetros estatísticos das séries;
- atribuição de probabilidades aos eventos observados, utilizando uma posição de plotagem;
- ajuste das distribuições probabilísticas às séries de vazões máximas;
- regionalização das distribuições probabilísticas ajustadas às séries de vazões máximas para os diferentes postos selecionados;
- escolha da distribuição probabilística de vazões máximas para o Rio Tietê no trecho de interesse, a partir de testes estatísticos;
- determinação das vazões máximas para períodos de retorno de 20, 25, 50, 100, 200, 500, 1.000 e 10.000 anos.

III - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Com o objetivo de subsidiar a escolha dos locais de barramento e a avaliação das fundações e ombreiras, túneis e barragens, foram realizadas investigações geológico-geotécnicas nos potenciais eixos barráveis do Rio Tietê.

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP.

Cep: 04447-011

0685

Visto
 Comissão Licitação

Os locais investigados foram objeto de reconhecimento e mapeamento geológico de campo, sondagens a percussão e perfis de sismica de refração.

A Tabela III.1 resume os quantitativos investigados.

Tabela III.1 – Investigações Geológico-Geotécnicas Realizadas

Eixos	SPs executadas	Profundidade das SPs (m)	SSs executadas	Extensão das SSs (m)
Pirai I	5	25,39	5	385
Túnel	0	0	7	605
Pirai II	5	48,07	5	429
Cabreúva	5	75,25	5	385
São Pedro	3	14,85	2	154
Guaxatuba	10	31,34	5	385
Porto Feliz	11	33,29	5	418
Tietê	15	48,05	6	561
Laranjal	11	32,13	5	484
Pederneiras	5	39,54	5	550
Total	70	347,91	50	4.356

OBS.: SP sondagens a percussão
 SS sondagens sísmicas de refração

A partir da interpretação das sondagens e do reconhecimento de campo foram determinados perfis geológicos de cada local de barramento.

IV - AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os estudos ambientais realizados abrangeram a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) dos aproveitamentos, incluindo o diagnóstico das Áreas de Influência Indireta (AII) e Direta (AID), conforme descrito a seguir.

IV.1) Área de Influência Indireta

O objetivo primordial do estudo ambiental do inventário foi subsidiar, por meio do diagnóstico e análise integrada dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos das áreas de influência indireta e direta, a definição das melhores alternativas de partição de quedas, visando o máximo aproveitamento energético, com os menores custos financeiros, sociais e ambientais.

O estudo ambiental do Inventário Hidroelétrico do Rio Tietê, entre a confluência com o Rio Pinheiros e o remanso do reservatório de Barra Bonita, teve dois enfoques principais:

- O uso da água para a geração de energia versus outros usos como: navegação, irrigação, abastecimento, lazer, conservação da fauna aquática, entre outros;

- segue -

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP.

Visto
 Cap. 04447-011
 Comissão Licitação

0686

- conflito de uso do território, abrangendo a ocupação de áreas com atividades econômicas, infra-estrutura, áreas urbanizadas, áreas de conservação ambiental, entre outras, com os empreendimentos para aproveitamento energético.

Apoiadas nessas diretrizes, foram desenvolvidas as seguintes etapas de trabalho:

- Análise dos estudos existentes;
- diagnóstico dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos das áreas de influência indireta e direta para a definição das melhores alternativas de partição de quedas e
- identificação dos impactos potenciais, definição de índices ambientais, hierarquização de impactos e proposição de diretrizes de mitigação, controle e compensação ambiental.

IV.2) Área de Influência Direta

Foi realizado diagnóstico ambiental da Área de Influência diretamente afetada por cada uma das alternativas de partição de quedas e barramentos do Rio Tietê.

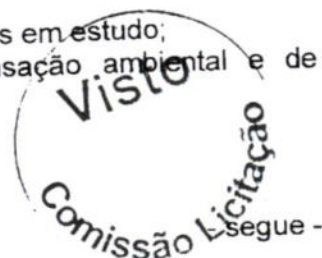
Os estudos abrangeram a qualificação e quantificação dos impactos gerados nos meios físico (relevo, solo e subsolo, processos naturais ou induzidos e recursos minerais), biótico (cobertura vegetal, fauna e ictiofauna) e socioeconômico (uso e ocupação do solo, infra-estrutura existente e núcleos urbanos).

Apoiadas nessas análises, foram desenvolvidas as seguintes etapas de trabalho:

- Diagnóstico geral da Área de Influência Direta (AID);
- análise integrada dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos de cada uma das alternativas de partição de quedas;
- utilização da metodologia da ELETROBRÁS para definição dos índices ambientais (IA), com atribuição de pesos e notas para os componentes ambientais (ecossistema terrestre, ecossistema aquático, organização territorial e base econômica).

Esses dois itens subsidiaram a:

- Identificação e previsão dos impactos potenciais associados a cada uma das alternativas em análise;
- definição dos índices ambientais para cada uma das alternativas em estudo;
- proposição de diretrizes de mitigação, controle e compensação ambiental e de programas ambientais;
- avaliação de custos dos programas ambientais.



V - ESTUDOS ENERGÉTICOS

A partir dos estudos hidrológicos do Inventário Hidrelétrico da bacia do Rio Tietê no trecho entre a confluência dos Rios Tietê e Pinheiros e o reservatório de Barra Bonita, foram desenvolvidos os estudos energéticos.

O objetivo foi apresentar os estudos energéticos dos aproveitamentos hidrelétricos em operação e identificados nos estudos de Inventário. Dessa forma, inicialmente, determinaram-se as séries de vazões médias mensais afluentes aos aproveitamentos. As vazões afluentes aos aproveitamentos no trecho de interesse dependem de diversas características relacionadas ao Alto Tietê, incluindo:

- cenário do sistema de reservatórios do Alto Tietê, incluindo os aproveitamentos em operação, em construção e planejados;
- regras de operação dos aproveitamentos no Alto Tietê que servem, principalmente, ao abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, incluindo Ponte Nova, Jundiá, Taiaçupeba, Billings, Guarapiranga, entre outros;
- transposição das águas de bacias vizinhas, como dos Rios Piracicaba, Guaratuba e Capivari;
- demandas relacionadas aos diversos usos d'água, incluindo abastecimento urbano, irrigação e geração hidrelétrica;
- restrições de vazões mínimas em diversos trechos dos Rios Tietê e Piracicaba;
- operações de controle de cheias, com destaque para as vazões desviadas nas Usinas Elevatórias de Traição e Pedreira para o reservatório Billings.

Desse modo, a determinação das séries de vazões médias mensais do Rio Tietê afluentes aos aproveitamentos requer a modelagem e a simulação do sistema de reservatórios do Alto Tietê para o cenário definido com a EMAE.

Durante a realização dos estudos energéticos, foi-se constatando uma característica peculiar da bacia do Rio Tietê: a presença de aproveitamentos de pequena e grande potência entremeados na divisão de quedas. Por ocasião da elaboração dos índices Custo-Benefício Energético, essa característica se confirmou, resultando que alguns aproveitamentos, a princípio mais interessantes ambientalmente por serem pequenos, seriam penalizados em uma análise pragmática, seguindo estritamente os conceitos estabelecidos no MIBH.

Como consequência, optou-se pela realização de uma segunda avaliação que possibilitasse minimizar esse efeito. Isso foi feito considerando-se a Resolução nº 169 de 2001 da ANEEL, que estabelece os critérios para a utilização do Mecanismo de Realocação de Energia por centrais hidrelétricas não despachadas centralizadamente. Nessa resolução, é definida a forma de cálculo da venda de energia, aplicável às PCHs, a partir da energia média gerada ao longo de um mínimo de 30 anos de histórico de vazões. Corresponde ao critério simplificado do documento de março de 2002 da ANEEL, utilizado nos estudos energéticos.

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP.

Cep: 04417-011

Visto
Comissão Licitação

- segue -

0688



Quadro VI.1 Principais Características dos Aproveitamentos

Aproveitamento	Cota de Inundação (m)	Tipo de Vertedouro	Tipo e Altura da Barragem	Desvio do Rio	Tipo de Turbina
Baguari	470	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de terra e CCR / h=21,50m	Através de 12 adufas (6,27 x 3,00m; TR=25 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 43,0 MW)
Pirai I	634	Ogiva baixa controlado por comporta	Barragem de terra / h=18,00m	Através de estrutura rebaixada (TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 23,0 MW)
Pirai II	634	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de terra / h=40,00m	Através de 6 adufas (6,06 x 3,18m; TR=25 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 25,0 MW)
Cabreúva	610	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de terra / h=34,20m	Através de 5 adufas (7,28 x 2,97m; TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 19,2 MW)
Cabreúva	611	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de terra / h=35,20m	Através de 5 adufas (7,24 x 3,00m; TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 20,0 MW)
Cabreúva	598	Ogiva baixa controlado por comporta	Barragem de terra / h=15,20m	Através de canal (L=250m, larg.=15m, prof.=10m; TR=100 anos)	1 unid. Bulbo (Pot. Inst. = 7,9 MW)
Guaxatuba	611	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de CCR / h=18,50m	Através de túnel (L=102m e D=11,70m; TR=25 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 12,2 MW)
São Pedro	560	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de CCR / h=19,50m	Através de 8 adufas (6,20 x 2,38m; TR=25 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 14,6 MW)
São Pedro	587	Ogiva alta controlado por comporta	Barragem de CCR / h=59,50m	Através de 6 adufas (6,56 x 2,92m; TR=25 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 41,0 MW)
Pedra Azul	587	Ogiva alta controlado por comporta com salto de esquí	Barragem de CCR / h=28,50m	Através de túnel (L=125m D=11,76m; TR=25 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 30,0 MW)
Laranjal	470	Ogiva baixa controlado por comporta	Barragem de terra / h=21,30m	Através de estrutura rebaixada (TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 18,6 MW)
Pedernhas	470	Ogiva baixa controlado por comporta	Barragem de terra / h=21,10m	Através de estrutura rebaixada (TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 12,8 MW)
Tietê	482	Ogiva baixa controlado por comporta	Barragem de concreto / h=19,90m	Através de estrutura rebaixada (TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 27,0 MW)
Porto Feliz	495	Ogiva baixa controlado por comporta	Barragem de terra / h=25,00m	Através de estrutura rebaixada (TR=100 anos)	2 unid. Kaplan c/ caixa espiral de aço (Pot. Inst. = 16,6 MW)

Comissão Licitação

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312 Vila Emir São Paulo - SP. Cep: 04447-011

Foram efetuados quatro cálculos dos índices Custo-Benefício Energético, conforme indicados no Quadro V.1, considerando os dois casos de disponibilidade hídrica (com e sem bombeamento para a vertente oceânica) e os dois cálculos do benefício energético: o de Energia Firme (a energia firme obtida para o período crítico do sistema elétrico interligado) e o de Energia Assegurada (a energia disponível para venda, que, para os aproveitamentos com menos de 30 MW, é definida como a energia média gerada na simulação energética).

Quadro V.1 - Definição dos Casos de Análise

Disponibilidade Hídrica	Forma de Cálculo da Energia	
	Energia Firme	Energia Assegurada
Com Bombeamento para a Vertente Oceânica	Análise I	Análise II
Sem Bombeamento para a Vertente Oceânica	Análise III	Análise IV

As séries de vazões médias mensais do Rio Tietê afluentes aos aproveitamentos e as respectivas características operacionais permitiram atender ao principal objetivo de avaliação do potencial de geração hidrelétrica de cada alternativa de divisão de quedas do inventário hidrelétrico da bacia do Rio Tietê.

Dentro do âmbito dos estudos energéticos, foram ainda executadas as seguintes atividades:

- estabelecimento da divisão de quedas e arranjos preliminares do trecho do rio Tietê compreendido entre a UHE Rasgão e o reservatório da UHE Barra Bonita;
- verificação energética dos estudos de remotorização da Barragem Edgard de Souza;
- verificação energética dos estudos preliminares da Barragem de Pirapora;
- verificação energética dos estudos de ampliação da UHE Porto Góes.

VI- PROJETOS E ORÇAMENTOS

Os estudos e dimensionamentos das estruturas componentes dos vários aproveitamentos foram realizados em nível de inventário, em conformidade com as instruções e diretrizes constantes do Manual de Inventário da ELETROBRÁS. Dessa forma, foram analisadas e dimensionadas para os dois cenários mencionados as seguintes estruturas:

- Desvio do rio;
- tomada d'água e túnel de adução;
- casa de força;
- vertedouro;
- estruturas de barramento;
- obras complementares necessárias.

No quadro VI.1, apresentam-se as principais características dos aproveitamentos identificados e estudados.

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo - SP.

Cep: 04447-011

Visto
- segue
Comissão Licitação
0690

A partir dos arranjos de cada alternativa e dos dimensionamentos de suas estruturas, foram realizadas as estimativas de quantidades e elaborados os orçamentos para implantação das obras.

Os custos das diversas estruturas foram estimados individualmente em função das quantidades de obras, serviços e equipamentos, levantados em conformidade com o disposto no Manual de Inventário da ELETROBRÁS.

Com base no diagnóstico e na avaliação de impactos ambientais de cada aproveitamento, foram estabelecidos programas e medidas mitigatórias, assim como os custos a eles associados.

Tendo por modelo a ficha técnica proposta pela ELETROBRÁS no Manual de Inventário de Usinas Hidrelétricas, foram preparadas as fichas de cada aproveitamento.

VII - OUTROS USOS DA ÁGUA

Além dos usos para abastecimento, irrigação, demandas industriais etc., o estudo dedicou especial atenção à navegação, pela importância deste uso no trecho em estudo.

Navegação: foram realizados estudos de navegação no trecho do Rio Tietê objeto do Estudo de Inventário, considerando duas alternativas de comboio, conforme discussões e orientação do Departamento Hidroviário da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo, quais sejam: Comboio Tipo Tietê e Comboio Tipo Tietê Desmembrado, cujas características principais são a seguir mencionadas:

Características do Comboio Tipo Tietê:

Formação:	2 chatas de 60 m em linha + empurrador
Comprimento com formação máxima:	138,50 m
Boca (largura):	11,00 m
Calado:	2,50 m
Capacidade de carga:	2.400 t
Deslocamento carregado	3.300 t

Características do Comboio Tipo Tietê Desmembrado:

Formação:	1 chata de 60 m + empurrador
Comprimento com formação máxima:	60,00 m
Boca (largura):	11,00 m
Calado:	2,50 m
Capacidade de carga:	1.200 ~ 1.500 t
Deslocamento carregado	1.800 t ~ 2.100 t

Visto

- segue -

Para cada alternativa, foram elaborados os respectivos projetos geométricos, definindo assim as rotas de navegação.

Foram também estudadas as transposições de níveis (Eclusas) nos eixos São Pedro, Pedra Azul, Cabreúva, Guaxatuba, Laranjal, Tietê, Porto Feliz e Piraí, sendo que o último contempla a execução de um trecho com túnel e canal de navegação, aproveitando-se de uma alça do Rio Tietê.

No projeto geométrico foram ainda estudadas as possíveis interferências, como pontes, corredeiras etc.

Outorgas concedidas

Foi feita uma análise das outorgas concedidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE. Para tanto, utilizaram-se ferramentas de SIG (Sistemas de Informações Georreferenciadas).

Sistema Hidráulico (Tietê-Billings)

Foram analisadas as regras operativas e restritivas do sistema devido aos seus usos e funções, tais como abastecimento, controle de cheias, geração de energia com bombeamento para a vertente oceânica etc.

VIII - COMPARAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

As avaliações seguiram as orientações do MIBH de efetuar o cálculo do ICB para cada aproveitamento e uma avaliação preliminar do ICB de cada Alternativa, considerada isoladamente. Foi também calculada a complementação necessária para equalização das energias geradas em cada alternativa, possibilitando a efetiva comparação entre estas.

Finalizando o cálculo, em cada alternativa de divisão de quedas, foi feita a eliminação dos aproveitamentos que resultaram em custos superiores ao valor de referência, efetuando-se novamente o cálculo do ICB da Alternativa, com equalização das energias geradas.

Os estudos foram realizados para dois subtrechos distintos: o de montante, definido entre a UHE Rasgão e a UHE São Pedro, e o de jusante, definido entre a UHE Porto Góes e o remanso do reservatório de Barra Bonita.

Foram também utilizados os Índices de Impacto Ambiental da cada alternativa, obtidos nos estudos de impacto ambiental.

Com os binômios Índices Custo-Benefício e Índices de Impacto Ambiental de cada Alternativa, foi realizada uma análise multiobjetivo para seleção da melhor alternativa de divisão de quedas (para cada uma das quatro análises consideradas).

IX - CARACTERIZAÇÃO DA ALTERNATIVA SELECIONADA

Os estudos de inventário hidrelétrico do médio Rio Tietê resultaram na seleção da alternativa 2 para os subtrechos a montante e jusante do tramo UHE São Pedro – UHE Porto Góes. Tal alternativa é composta pelos barramentos Pirai I, Guaxatuba, Pedra Azul e São Pedro (subtrecho de montante) e Porto Feliz, Tietê e Laranjal (subtrecho de jusante). Ressalte-se que o aproveitamento Cabreúva, constante da alternativa 2 do subtrecho de montante, foi eliminado, tendo por base os elevados custos de geração a ele associados.

O Quadro IX.1, apresenta, de forma resumida, o Orçamento Padrão ELETROBRÁS (OPE) para os eixos selecionados.

Quadro IX.1
OPE Resumido dos Aproveitamentos (US\$ x 10³)

ALTERNATIVA SEM BOMBEAMENTO PARA A VERTENTE OCEÂNICA							
CONTA	ITEM	Pirai I	Guaxatuba	Pedra Azul	São Pedro	Porto Feliz	Tietê
		CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³
.10.	TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS	3.307	1.769	3.138	1.344	4.700	3.780
.11.	ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS	3.051	3.084	3.141	3.007	3.465	3.137
.12.	BARRAGENS E ADUTORAS	23.697	13.687	22.473	14.098	17.073	11.434
.13.	TURBINAS E GERADORES	9.467	5.342	11.076	5.719	6.081	5.485
.14.	EQUIPAMENTO ELÉTRICO ACESSÓRIO	1.960	1.106	2.293	1.184	1.259	1.135
.15.	DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA	2.302	1.303	2.846	1.496	1.535	1.276
.16.	ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES	0	0	0	0	0	0
	CUSTO DIRETO	43.783	26.292	44.966	26.849	34.112	26.248
.17.	CUSTOS INDIRETOS	19.458	11.817	18.919	12.582	14.895	12.756
.18.	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	13.913	8.384	14.055	8.675	10.781	8.581
	TOTAL	77.154	46.493	77.941	48.106	59.788	47.586
	Custo em US\$/KW e R\$/KW	3.354,53	3.810,89	2.598,01	3.294,92	3.601,69	3.717,62
	Potência instalada (KW)	23.000	12.200	30.000	14.600	16.600	12.800
ALTERNATIVA COM BOMBEAMENTO DE 50 M ³ /S PARA A VERTENTE OCEÂNICA							
CONTA	ITEM	Pirai I	Guaxatuba	Pedra Azul	São Pedro	Porto Feliz	Tietê
		CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³	CUSTO US\$ 10 ³
.10.	TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS	33.547	20.137	35.828	21.382	25.564	20.577
.11.	ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS	35.873	21.527	38.381	22.888	27.306	22.001
.12.	BARRAGENS E ADUTORAS	38.199	22.917	40.934	24.393	29.047	23.425
.13.	TURBINAS E GERADORES	40.525	24.307	43.487	25.899	30.788	24.848
.14.	EQUIPAMENTO ELÉTRICO ACESSÓRIO	42.851	25.697	46.040	27.404	32.529	26.272
.15.	DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA	45.176	27.087	48.593	28.910	34.270	27.696
.16.	ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES	47.502	28.477	51.146	30.416	36.012	29.120
	CUSTO DIRETO	49.828	29.867	53.699	31.921	37.753	30.544
.17.	CUSTOS INDIRETOS	52.154	31.257	56.252	33.427	39.494	31.967
.18.	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	54.480	32.647	58.805	34.933	41.235	33.391
	TOTAL	56.806	34.037	61.358	36.438	42.976	34.815

O Quadro IX.2, apresenta as características gerais dos aproveitamentos resultantes dos Estudos de Inventário.

Quadro IX.2

**Características Gerais dos Aproveitamentos
Resultantes dos Estudos de Inventário**

Identificação do Aproveitamento Hidrelétrico - AHE	Dados	un	Nome do Curso d'Água: Rio Tietê						
			Trecho de Montante				Trecho de Jusante		
			Piraí	Guacatuba	Pedra Azul	São Pedro	Porto Feliz	Tietê	Laranjal
Localização do AHE	Coordenadas Geográficas	S	23°22'	23°20'	23°17'	23°16'	23°16'	23°06'	23°49'
		W	53°06'	53°10'	53°13'	53°14'	53°30'	53°40'	53°47'
	Coordenadas UTM	N	7.412.327,41	7.417.419,55	7.423.091,35	7.423.624,04	7.434.940,04	7.444.731,00	7.472.821,00
		E	265.078,29	278.208,12	272.847,58	270.860,93	242.462,55	225.675,00	213.177,00
Características Físicas e Operacionais	Distância aproximada da Foz	km							
	Distância de km 0,00 do Trecho Estudado	km	277,06	252,05	239,38	236,00	178,93	130,24	71,40
	Máximo Maximum (p.u. de norma)	m	634,00	611,00	587,00	560,00	495,00	482,00	470,00
	Máximo Normal (p.u. de norma)	m	634,00	611,00	587,00	560,00	495,00	482,00	470,00
	Mínimo Normal (p.u. de norma)	m	634,00	611,00	587,00	560,00	495,00	482,00	470,00
	Médio Normal (p.u. de norma)	m	634,00	611,00	587,00	560,00	495,00	482,00	470,00
	Normal a jusante (p.u. de norma)	m	611,00	599,50	560,00	545,50	481,90	472,01	457,46
	Deplecionamento	m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total (p.u. de norma)	m x 10 ³	7,11	8,48	9,03	1,84	29,36	49,20	93,91
	Usa	m x 10 ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Máximo Maximum (p.u. de norma)	km ²	0,81	0,62	0,58	0,18	4,92	10,11	17,18
	Máximo Normal (p.u. de norma)	km ²	0,81	0,62	0,58	0,18	4,92	10,11	17,18
	Mínimo Normal (p.u. de norma)	km ²	0,81	0,62	0,58	0,18	4,92	10,11	17,18
	Área de drenagem (TR=100 anos)	km ²	0,74	4,01	0,05	0,04	2,69	10,60	7,38
	Bruta Máxima (Hb1)	m	24,61	11,50	30,46	14,50	13,10	9,99	12,54
	Bruta Média (Hb2)	m	24,61	11,50	30,46	14,50	13,10	9,99	12,54
Hidrologia	Bruta Mínima (Hb3)	m	24,61	11,50	30,46	14,50	13,10	9,99	12,54
	Líquida Máxima (H1)	m	23,87	11,16	29,55	14,07	12,71	9,69	12,16
	Líquida Média (H2)	m	23,87	11,16	29,55	14,07	12,71	9,69	12,16
	Líquida Mínima (H3)	m	23,87	11,16	29,55	14,07	12,71	9,69	12,16
	Área de drenagem - AD	km ²	6.019,00	6.419,00	6.511,00	6.523,00	8.587,00	9.133,00	10.976,00
	Média no Período Crítico	m ² /s	60,80	64,10	65,10	6,20	55,60	88,00	104,00
	Média de Longo Termo - Q _{LT}	m ² /s	71	75	76	76	99	104	123
	Para as Obras de Desejo, TR=25 anos	m ² /s	897	932	940	941	112	1.168	1.327
	Para dimensionamento do Vertedouro, TR=10.000 anos	m ² /s	1.868	1.941	1.957	1.960	2.333	2.432	2.764
	Q _{max} Turbinado	m ² /s	104	119	128	116	142	144	166
Características Energéticas	Q _{min}	m ² /s	31	34	34	34	40	44	52
	Q _{transmissor}	m ² /s	1	-	-	-	-	-	-
	Energia Fúme - EF (MWh Médios)	MWh	12,65	6,71	16,50	8,03	9,13	7,04	10,23
	Energia Média Gerada (MWh Médios)	MWh	23,11	12,11	30,28	14,59	16,62	12,82	18,69
Turbinas	Potência de Referência - PR	MW	23,00	12,20	30,00	14,60	16,60	12,80	18,60
	Potência Instalada - PI	MW	2	2	2	2	2	2	2
Custo de Referência (Dez/2001)	Quantidade	un	2	2	2	2	2	2	2
	Tipo	-	Kaplan	Kaplan	Kaplan	Kaplan	Kaplan	Kaplan	Kaplan
	Eixo	-	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
	Total - Ct - 10% a.a.	US\$ x 10 ³	77,15	48,60	77,94	48,11	59,79	26,25	58,23
Custo de Referência (Dez/2001)	de Referência CtPr - 10% a.a.	US\$ kW	3,355	3,983	2,598	3,295	3,602	2,051	3,131
	de Instalação CtPI - 10% a.a.	US\$ kW	3,355	3,983	2,598	3,295	3,602	2,051	3,131
	Custo Benefício - 10% a.a.	US\$ MW.h	73,84	88,71	57,47	73,74	79,81	82,99	69,65
	Custo para Interligação	US\$ km							

Valor Contratual:

- R\$ 667.742,19 (seiscentos e sessenta e sete mil, setecentos e quarenta e dois reais e dezenove centavos) – base março/2002.

Local de Execução:

- Bacia do Rio Tietê, entre a Confluência dos Rios Tietê e Pinheiros e o Reservatório de Barra Bonita.

Av. Nossa Senhora do Sabará, 5.312

Vila Emir

São Paulo – SP.

Cep: 04477-011

Visto

- segue -

Comissão de Avaliação

Desempenho do Contrato:

- Satisfatório

Responsáveis Técnicos:

• Eng. Murillo Dondici Ruiz	CREA 13.902/D
• Eng. Mauro Gomes dos Santos Filho	CREA 0.600.463.085/D
• Eng. Afonso Celso Moruzzi Marques	CREA 153.107/D
• Eng. Alberto Lang Filho	CREA 31.857/D
• Geol. Fernão Paes de Barros	CREA 17.044/D
• Eng. Danny Dalberson de Oliveira	CREA 49.562/D
• Eng. Eduardo Kohn	CREA 5.061.074.792/D
• Eng. Ricardo Hernandes	CREA 5.061.741.457/D
• Eng. Carolina Junqueira do Val	CREA 5.062.014.849/D
• Geól. Tays Ribeiro	CREA 5.061.214.542/D
• Eng. Claudio Michel Nahas	CREA 44.475/D
• Eng. Ary Paulo Rodrigues	CREA 5.060.495.305/D
• Eng. Bernd Dieter Lukas	CREA 30474-6
• Eng. Luis Antonio Villaça de Garcia	CREA 120.963/D
• Eng. Antônio Carlos Loureiro	CREA 29.601/D-RJ
• Geógrafa Christiane Spörl	

Prazo Contratual:

- Início: 22.10.2002
- Término: 20.04.2003

Observações:

- Os serviços aqui descritos foram entregues dentro do prazo contratual, com o padrão técnico estabelecido nas Especificações Técnicas.

Atenciosamente,

Antonio Fernando Lepiani Meirelles
Gerente da Divisão de **Gestão de Materiais**

Paulo Palazzo Neto
Gerente do Departamento de Suprimentos



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.137, de 31 de março de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

26202400146570

Atividade concluída

Página 1/28 1377-cdf

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.137, de 31 de março de 2023, do Conselho, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional EDUARDO KOHN referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: EDUARDO KOHN

Registro: 5061074792-SP

RNP: 2602945358

Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230180874527 Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 23/07/2018 Baixada em: 11/07/2024

Forma de Registro: INICIAL

Participação Técnica: EQUIPE

Empresa Contratada: ENGECORPS ENGENHARIA S.A.

Contratante: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF

CNPJ: 00.399.857/0001-26

GALERIA DOS ESTADOS

No.: 601

Complemento: QUADRA 601, CONJUNTO I

Bairro: ASA SUL

Cidade: Brasília

UF: DF CEP: 70310500 PAIS: BRASIL

Contrato: CT 0.074.00/2017

Celebrado em: 16/04/2018

Vinculado à ART: 28027230190934003, 28027230201165287, 28027230201165337, 28027230210381671, 28027230210569586, 28027230211377236, 28027230220808537, 28027230220838255, 28027230221648471

Valor do Contrato: R\$ 10.184.253,18

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: ALAMEDA TOCANTINS

No.: 125

Complemento: 12º ANDAR CONJUNTO 1202

Bairro: ALPHAVILLE

CENTRO

INDUSTRIAL

E

Cidade: Barueri

UF: SP CEP: 06455020 PAIS: BRASIL

Data de início: 30/05/2018 Conclusão Efetiva: 29/12/2022

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Proprietário: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO CNPJ: 00.399.857/0001-26

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto básico, Canal, 115,00000 quilômetro.

Observações

1377-Elaboração do projeto básico do Canal Xingó - Fase I, compreendendo o trecho entre a captação no reservatório de Paulo Afonso IV até o km 114,550 do seu traçado, visando o aproveitamento múltiplo dos recursos naturais em terras localizadas nos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, no Estado da Bahia, e Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no Estado de Sergipe.

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.

Houve aditivos de prazo e valor.

A obra/serviço objeto da presente certidão foi realizada pelo Consórcio ENGECORPS - TPF/XINGÓ.

O consórcio não estava cadastrado no Crea-SP na época da realização da obra ou serviço.

A empresa Engecorps Engenharia SA, responde por 50,0% do referido Consórcio.

Período da obra/serviço - 30/05/2018 a 29/12/2022.

Valor final do contrato - R\$ 10.184.253,18.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 27 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No. 2620240014657

06/08/2024 15:30:15

Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUznyCGBzfKgliaTznUzf



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



0640



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos que o Consórcio ENGEORPS-TPF/XINGÓ executou os serviços abaixo discriminados com desempenho plenamente satisfatório, em conformidade com os padrões e normas técnicas exigidos no instrumento contratual.

Objeto:

Elaboração do projeto básico do Canal Xingó – Fase 1, compreendendo o trecho entre a captação no reservatório de Paulo Afonso IV até o km 114,550 do seu traçado, visando o aproveitamento múltiplo dos recursos naturais em terras localizadas nos municípios Paulo Afonso e Santa Brigida, no Estado da Bahia, e Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no Estado de Sergipe.

Modalidade da realização da licitação

Concorrência Técnica e Preço - Edital nº 06/2017 - Processo nº 59500.000657/2017/35-e

Data da realização da licitação

29/06/2017

Identificação do contrato:

0 074 00/2017

Data da assinatura do contrato:

16/04/2018

Ordem de serviço

01/2018

Data da emissão da ordem de serviço:

30/05/2018

Término do contrato

29/12/2022.

Prazo de vigência:

Prazo original: 450 (quatrocentos e cinquenta) dias; Prazo com a soma dos aditivos: 1674 (mil, seiscentos e setenta e quatro) dias.

Contratante:

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

CNPJ do Contratante:

00.399.857/0001-26.

Contratada:

Consórcio ENGEORPS-TPF | XINGÓ (formado pelas empresas: ENGEORPS Engenharia S.A., inscrita no CNPJ sob nº 62.025.440/0001-50 e TPF Engenharia inscrita no CNPJ sob nº 12.285.441/0001-66).

CNPJ da Contratada
(Consórcio ENGEORPS-TPF | XINGÓ)

29.920.743/0001-61.

Porcentagem de Participação e Liderança:

ENGEORPS Engenharia S.A. – 50% (cinquenta por cento) - Líder
TPF Engenharia – 50% (cinquenta por cento).

Valor de contratação:

R\$ 10.938.078,74, (dez milhões, novecentos e trinta e oito mil, setenta e oito reais e setenta e quatro centavos).

Termos aditivos ao contrato:

1º Termo aditivo visando:

I – Readequar a planilha orçamentária de serviços geotécnicos, com alteração do valor contratual de R\$ 10.938.078,74, (dez milhões, novecentos e trinta e oito mil, setenta e oito reais e setenta e quatro centavos), para R\$ 10.937.469,05, (dez milhões, novecentos e trinta e sete mil, quatrocentos e sessenta e nove reais e cinco centavos).



CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0641

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: affoyfz16xzUzmyCGBzKfKllaTznUsl.

Proc 29500100657/2017-35-e

Comissão Licitação

II - Prorrogar o prazo contratual em 335 (trezentos e trinta e cinco) dias corridos e aprovação de novo Cronograma Físico-Financeiro ;

2º Termo aditivo visando:

I – Prorrogar o prazo contratual em 200 (duzentos) dias corridos;

II - Aprovar novos Cronogramas Físico-Financeiro;

III – Incluir recursos nos seguintes Programas de Trabalho:

18.544.2084.7X91.0020 - Construção da 1ª Etapa (Fase I) do Canal do Xingó, na Região Nordeste; - 18.544.2221.14VI.0001 - Implantação de Infraestruturas para Segurança Hídrica – Nacional.

3º Termo aditivo visando:

I - Acrescer serviços objetivando elaboração de Análise de Risco em observância a Lei 13.303/16, no valor de R\$ 119.424,60 (cento e dezenove mil, quatrocentos e vinte e quatro reais e sessenta centavos), com a inclusão do programa de trabalho nº 18.544.2221.14VI.0001 - Implantação de Infraestruturas para Segurança Hídrica – Nacional, passando o valor total do contrato de R\$ 10.937.469,05 (dez milhões, novecentos e trinta e sete mil, quatrocentos e sessenta e nove reais e cinco centavos) para R\$ 11.056.893,65 (onze milhões, cinquenta e seis mil, oitocentos e noventa e três reais e sessenta e cinco centavos).

II - Aprovar o novo cronograma-financeiro.

4º Termo aditivo visando:

I - Prorrogar o prazo do contrato por 220 (duzentos e vinte) dias corridos;

II - Aprovar os novos cronogramas físico-financeiro;

5º Termo aditivo visando:

Readequar a planilha orçamentária de serviços geotécnicos, alterando o valor contratual de R\$ 11.056.893,65 (onze milhões, cinquenta e seis mil, oitocentos e noventa e três reais e sessenta e cinco centavos) para R\$ 11.056.863,20 (onze milhões, cinquenta e seis mil, oitocentos e sessenta e três reais e vinte centavos);

6º Termo aditivo visando:

11- Prorrogar a vigência do contrato por 177 (cento e setenta e sete) dias corridos;

II - Aprovar os novos cronogramas físico-financeiro;

7º Termo aditivo visando:

Readequar a planilha contratual, com supressão de quantitativos de serviços pagos a preços unitários, com decréscimo no valor de R\$ 872.441,95 (oitocentos e setenta e dois mil, quatrocentos e quarenta e um reais e noventa e cinco centavos, passando o valor do contrato de R\$ 11.056.863,20 (onze milhões, cinquenta e seis mil e oitocentos e sessenta e três reais e vinte centavos) para R\$ 10.184.421,25 (dez milhões, cento e oitenta e quatro mil, quatrocentos e vinte e um reais e vinte e cinco centavos).

II - Prorrogar a vigência do contrato por 110 (cento e dez) dias corridos;



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Prorrog 600.000657/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

III - Aprovar o novo cronograma físico-financeiro;

8º Termo aditivo visando:

I – Readequar a planilha de serviços geotécnicos para inclusão de serviços novos, alterando o valor atual do contrato de R\$ 10.184.421,25 (dez milhões, cento e oitenta e quatro mil, quatrocentos e vinte e um reais e vinte e cinco centavos para R\$ 10.184.253,18 (dez milhões, cento e oitenta e quatro mil e duzentos e cinquenta e três reais e dezoito centavos);

II - Prorrogar a vigência do contrato por 92 (noventa e dois) dias corridos;

9º Termo aditivo visando:

I - Prorrogar a vigência do contrato por 90 (noventa) dias corridos;

II - Aprovar o novo cronograma físico-financeiro.

Recursos orçamentários:

Os recursos correram à conta dos seguintes Programas de Trabalho:

- 18.544.2084.10GM.0001 - Estudos e Projetos de Infraestrutura Hídrica Nacional, categoria econômica 4, Despesas de Capital,

- 18.544.2084.7X91.0020 - Construção da 1ª Etapa (Fase I) do Canal Xingó, na Região Nordeste;

- 18.544.2221.7X91.0020 - Construção da primeira Etapa (Fase I) do Canal Xingó;

- 18.544.2221.14VI.0001 - Implantação de Infraestruturas para Segurança Hídrica – Nacional.

Local de Realização:

Al. Tocantins nº 125, 12º Andar – cj 1202 - Alphaville - 06455-020- Barueri/SP.

Escopo:

Elaboração do Projeto Básico do canal Xingó - Fase I, compreendendo o trecho entre a captação no reservatório de Paulo Afonso IV até o quilômetro 114,550 do seu traçado, visando o aproveitamento múltiplo dos recursos naturais em terras localizadas nos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, no estado da Bahia e Canindé do São Francisco e Poço Redondo, no estado de Sergipe.



CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0643

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014857 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0ylyz16xzUzmyCGBzfKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Proc 59501/2017-35-e
e-DOC ED96C2A4

Comissão Licitação

A) EQUIPE TÉCNICA

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Adriana Gonçalves Costa	Eng. Civil	2614226513	CREA SP 5069524316	Membro da Equipe de Planejamento e Orçamento	28027230210150929
Adriano Matheus Collange	Eng. Eletricista	2610844484	CREA SP 5063855031	Membro da Equipe de Eletromecânica / Elétrica e Automação	28027230180928177
Afonso Celso Moruzzi Marques	Eng. Civil	2603460650	CREA SP 0601531070	Coordenação Técnica e Operacional	28027230180990640
Aída Maria Pereira Andreazza	Eng. Civil	2201299234	CREA SP 5061339738	Membro da Equipe de Agroecologia e Inserção Regional / Inserção Regional e Meio Ambiente / Cadastros Físico, Jurídico e Agrícola das propriedades / Pedologia	28027230210151084
Alerson Falieri Suarez	Geógrafo	0507530381	CREA PE 07530381	Membro Equipe de cartografia, Geoprocessamento, Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação	PE20190413061
Antonio Carlos Antonialli	Eng. Civil	2604829681	CREA SP 0601918522	Membro da Equipe de Planejamento e Orçamento / Sistema Viário	28027230180899950
Bernd Dieter Lukas	Eng. Mecânico	2606258550	CREA SP 0600304746	Membro da Equipe de Eletromecânica / Mecânica / Hidromecânica	28027230180896820
Bruno Marcionílio Silva	Eng. Civil	1804131970	CREA PE 1804131970	Membro equipe de agronomia e inserção regional	PE20180318584
Bruno Moreira de Albuquerque	Eng. Civil	1820312950	CREA PE 1820312950	Membro Equipe	PE20210721830
Carlos Alberto Stagi Espinosa	Eng. Mecânico	2607090377	CREA SP 5062934182	Membro da Equipe de Eletromecânica / Mecânica	28027230210150762
Christiane Spörl	Geógrafa	2603412469	CREA SP 5062061532	Membro da Equipe de Agroecologia e Inserção Regional / Inserção Regional e Meio Ambiente	28027230180896717
Cristiano Luchesi Niciura	Eng. Civil	2603131290	CREA SP 5061291362	Membro da Equipe de Projeto dos Sistemas de captação e adução de água bruta / Transientes hidráulicos. Coordenação Técnica	28027230180900290
Daniel Quadros do Couto	Eng. Civil	2201301190	CREA PE 01301190	Membro Equipe de Hidráulica e Drenagem	PE20180318570

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?#a=autenticidade> e informe o e-DOC



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y16xzUznyCGBzrKgliaTznUst.

0644



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

e-DOC ED96C2A4
Proc 59500.000657/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Danny Dalberson de Oliveira	Eng. Civil	2608802621	CREA SP 5063367953	Membro da Equipe de Drenagem, Hidrologia e Hidráulica	28027230180896751
Eduardo Kohn	Eng. Civil	2602945358	CREA SP 5061074792	Coordenação Técnica e Operacional / Membro da Equipe de Drenagem, Hidrologia e Hidráulica / Modelo de Gestão / Estudos de Traçado / Transientes Hidráulicos / Análise de riscos do empreendimento	28027230180874527
Edwardo Antonio dos Santos Mendonça	Eng. Agrícola	1820208010	CREA PE 1820208010	Membro Equipe	PE20210722030
Fabio Chaffin Barbosa	Eng. Agrônomo	2003961070	CREA PE 03961070	Responsável de Agronomia, Irrigação e Inserção Regional	PE20180318575
Fernandes Alves de Oliveira	Eng. Civil	1810129125	CREA PE 047764	Membro de equipe de planejamento e orçamento	PE20180325248
Gadadhara de Figueiredo Ferraz	Eng. Civil	1814651004	CREA PE 058990	Membro Equipe de Hidrologia	PE20180319784
Ibere Martins da Silva	Eng. Civil	2603338153	CREA SP 5060303616	Membro da Equipe de Estruturas	28027230180899832
José Ricardo Junqueira do Val	Eng. Civil	1011104164	CREA SP 5060624095	Membro da Equipe de Planejamento e Orçamento	28027230200321329
Júlio Hiroshi Misawa	Eng. Eletricista	2608142842	CREA SP 5063197015	Engenharia Elétrica/Proteção Catódica / Eletromecânica / Automação	28027230210151151
Leticia Pessoa de Souza Barros	Eng. Civil	1813984310	CREA PE 057392	Membro de equipe de Geologia e Geotecnia	PE20180320190
Lorena Silveira lafene	Eng. Civil	0720246202	CREA PE 20246202	Membro de Equipe para Elaboração do Projeto Básico	PE20220799575
Marcelo Haruo Fugimoto	Arquiteto	Não se aplica	CAU A106327-8	Membro da Equipe de Modelagem-Maquete 3D/BIM / Arquitetura do Centro de Controle Operacional	RRT8099971
Marcelo Saad Taulois da Costa	Eng. Civil	2605769690	CREA SP 5062475331	Membro da Equipe de Geotecnia e Túneis, Geologia Estrutural, Geotecnia, Geofísica, Petrologia, Petrografia, Mineralogia, Pedologia, Investigações Geológicas-Geotécnicas	28027230180899002
Marcos Oliveira Godoi	Eng. Civil	2604020211	CREA SP 0605018477	Coordenação Técnica e Operacional	28027230180900790

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y1z16xzUzncyGBzfKqllaTznUst.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC



0645



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Comissão Licitação

Nome Completo	Formação	Registro Nacional Profissional	Registro na Entidade de Classe	Função/ Atividades realizadas no trabalho	ART
Maria Bernardete Sousa Sender	Eng. Civil	2609702450	CREA SP 0601694180	Agroeconomia e Inserção Regional / Inserção Regional e Meio Ambiente	28027230180896971
Marieli Donina Martins Cavalcante Costa	Eng. Civil	1813159971	CREA PE 055170	Membro de Equipe de Hidráulica e Drenagem	PE20190417301
Nayara Batista Borges	Eng. Ambiental	1407797689	CREA SP 5069509994	Membro da Equipe de Projeto dos Sistemas de captação e adução de água bruta / Transientes Hidráulicos / Inserção Regional /Meio Ambiente	28027230210151002
Renata Augusta Rocha Naves de Oliveira	Geóloga	2603657330	CREA SP 5061665304	Membro da Equipe de Geologia Estrutural, Geotecnia, Geofísica, Petrologia, Petrografia e Mineralogia, Investigações Geológicas-Geotécnicas	28027230180990025
Ricardo Ferraz Xavier Filho	Eng. Civil	1815803762	CREA PE 1815803762	Membro de equipe de hidrologia para elaboração do projeto básico	PE20180325308
Sadraque Luiz Pereira	Eng. Civil, Téc. de Segurança do Trabalho	1819265854	CREA PE 1819265854	Membro de Equipe de Hidráulica	PE20210650947
Sergio Cifu	Eng. Civil	2602609447	CREA SP 0600183632	Membro da Equipe de Estruturas	28027230200260893
Sergio Luis Pontes	Eng. Civil	1901070476	CREA PE 01070476	Membro de Equipe de Hidráulica e Drenagem	PE20180318589
Sun Velloso da Cruz de Melo	Eng. Civil	1820726428	CREA PE 1820726428	Membro de Equipe para Elaboração do Projeto Básico	PE20220799632
Sydney Alves do Nascimento	Eng. Florestal	1804333638	CREA PE 025493	Membro da equipe de levantamento pedológico	PE20180335461
Tarek Tarcisio Ferreira Quintella Farah	Eng. Civil	1810017890	CREA PE 047432E	Coordenação Técnica/Operacional	PE20180304540
Thiago Franklin Santos de Almeida	Eng. Civil	1813900248	CREA PE 057200	Membro de Equipe de Hidrologia	PE20180319802
Túlio Pessoa Souto Maior de Oliveira	Eng. Civil	811166555	CREA PE 050104	Membro de Equipe de Estruturas	PE20180319825

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: att0ylyz16xzUzmyCGBzIKgllaTznUst.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?e=autenticidade> e informe o e-DOC



0646



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

DOC ED96C2A4
Proc 59500.000867/2017-35-e

Visto
Comissão Licitação

B) CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Canal Xingó é um empreendimento de infraestrutura hídrica do Governo Federal, a cargo do Ministério do Desenvolvimento Regional através da CODEVASF, cujo objetivo é de proporcionar segurança hídrica para abastecimento humano e desenvolvimento de atividades produtivas na região Norte da Bahia e para todo estado de Sergipe. O valor orçado para implantação do empreendimento é de R\$ 610.633.968,27 para o Lote 1 (data-base de janeiro de 2020) e de R\$ 1.164.921.025,01 para o Lote 2 (data-base de abril de 2022).

A região é caracterizada por um severo déficit hídrico. Além de escassas, as chuvas são também irregulares, possuem caráter torrencial e são concentradas em um curto espaço de tempo. Seu escoamento se dá num solo de baixa infiltração devido à presença do cristalino a pouca profundidade, correndo rapidamente pelos leitos de ravinas e talvegues naturais, os quais não contam com escoamento de base expressivos. Ademais, o local registra as temperaturas médias mais elevadas do País e elevada taxa de evaporação.

Projetado para uma vazão máxima de 30,89 m³/s e com extensão de 290 km, o Canal atravessa terras dos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, no estado da Bahia, e de Canindé de São Francisco, Poço Redondo, Porto da Folha, Monte Alegre de Sergipe e Nossa Senhora da Glória, em Sergipe. Em razão da grande extensão do Canal Xingó a CODEVASF subdividiu a obra em quatro fases.

Abrangendo os municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida, na Bahia, e Canindé de São Francisco e Poço Redondo, em Sergipe, o Canal Xingó – Fase I, objeto do atestado, tem início no reservatório de Paulo Afonso IV (km -0+320) e termina no quilômetro 113+370. A Fase I é ainda dividida em dois Lotes, estando o Lote 1 compreendido entre a captação e o km 50+620 e o Lote 2 entre o km 50+620 até o 113+370.

A captação de água no reservatório de Paulo Afonso IV será realizada de forma gravitatoria, não necessitando de bombeamento. A água a ser conduzida pelo Canal atenderá à múltiplas finalidades, conforme vazões apresentadas no quadro a seguir.

Vazão do Projeto

DEMANDA	Vazão (m³/s)
FASE I	
Projeto de Irrigação de Santa Brígida/ Paulo Afonso	8,50
Projeto de Irrigação de Manoel Dionísio	1,69
Projeto de Irrigação Califórnia	1,07
Projeto de Irrigação Jacaré-Curituba	1,96
Mancha de Poço Redondo	-
Projetos de Assentamento	1,14
Imóveis Agricultura Familiar	1,05
Abastecimento (sede e rural)	0,61
Agroindústrias	0,01
Diferentes Demandas	-
Povoados	0,05
Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO)	8,41
FASES II a IV	
Projetos de Assentamento	1,06
Imóveis Agricultura Familiar	2,70
Mancha de Porto da Folha	-
Mancha N. S. da Glória	1,09
Abastecimento Humano (sedes e rural)	-
Agroindústrias	0,01
Perdas na Condução	1,54
TOTAIS	30,89

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0647

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIFICAÇÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fyfz16xzUzrnyCGBzfKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

C) ATIVIDADES REALIZADAS

Levantamento Planialtimétrico

A primeira etapa do levantamento topográfico contemplou o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) para levantamentos das imagens em campo dentro da Área Indiretamente Afetada (AID) do Canal Xingó, ou seja, uma faixa de 5 km em cada margem do canal, ao longo do eixo do projeto, com extensão aproximada de 113 km, totalizando aproximadamente 565 km². Para o apoio terrestre, foram utilizados receptores GNSS de dupla frequência, base transportada da RBMC e coleta de pontos fotointerferíveis para georreferenciamento dos ortomosaicos e melhor precisão posicional relacionada com a escala desejada para o produto final.

Após os levantamentos com VANT foi realizado o levantamento planialtimétrico dos trechos de interesse. Os serviços de topografia realizados consistiram na mobilização das equipes e materiais a serem alocados, análise das bases geodésicas existentes, abertura de picadas, marcação de estacas, levantamento de seções ao longo do eixo definido para o canal e nivelamento e contranivelamento geométrico. A precisão do levantamento foi da classe IIN, indicado pela NBR 13.133 para determinação de altitudes ou cotas em pontos de segurança (PS) e vértices de poligonais para levantamentos topográficos destinados a projetos básicos, executivos, como construído e obras de engenharia.

No quadro a seguir são apresentadas as quantidades do levantamento planialtimétrico executado.

Item	Unid.	Lote I	Lote II	Total
Amarração Planialtimétrica				
Pontos GPS de dupla frequência (L1/L2)	Um	6,00	-	6,00
Pontos GPS de uma frequência (L1)	Um	-	25,00	25,00
Adutoras, EBs, Jazidas, Canais ...				
Poligonal eletrônica classe IIP	Km	19,67	13,76	33,43
Nivelamento Geométrico classe IIN	Km	25,07	24,88	49,95
Seções Transversais (Nivelamento IIN)	Km	44,77	54,60	99,37
Monumentação				
Marco de concreto (12x18x60 cm)	Um	6,00	-	6,00
Piquetes de madeira	Um	265,00	697,00	962,00
Abertura de picadas				
Manual (2 m)	km	6,84	23,95	30,79
Recomposição de cerca de arame	km	0,80	0,38	1,18

Investigações Geológico Geotécnicas

Os trabalhos de investigação geológico geotécnica realizaram:

- 233 linhas de sísmica de refração, totalizando 36,35 km;
- 94 Sondagens Mistas, sendo 222,10 m em solo e 667,99 m em rocha, totalizando 890,09 m de perfuração;
- 170 Sondagens a Percussão com ensaios SPT, totalizando 344,84 m de perfuração. Destas, 6 sondagens foram realizadas embarcadas, totalizando 28,9 m de perfuração embarcada.
- 78 Sondagens a Trado para coleta de amostras. Cada uma das 36 sondagens previstas contemplou dois furos, sendo um furo inicial de interesse estratigráfico, visando à caracterização tátil visual das camadas de solo atravessadas, e um segundo furo próximo ao primeiro visando exclusivamente à coleta das amostras.
- 56 Ensaios de umidade natural;
- 50 Ensaios de densidade natural;

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0648





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

- 50 Ensaaios de limite de liquidez;
- 50 Ensaaios de limite de plasticidade;
- 26 Ensaaios de análise granulométrica por peneiramento;
- 62 Ensaaios de análise granulométrica por sedimentação (completa);
- 50 Ensaaios de compactação Proctor normal;
- 36 Ensaaios de massa específica real dos grãos;
- 5 Ensaaios de adensamento oedométrico;
- 5 Ensaaios de expansão (pressão de expansão);
- 5 Ensaaios de perda d'água (5 estágios);
- 12 Ensaaios de análise química da areia;
- 12 Análises da mineralogia da areia;



Os trabalhos de investigação geológico geotécnica possibilitaram a elaboração do mapeamento e do perfil geológico-geotécnico do traçado consolidado do canal.

Levantamento Pedológico

O estudo teve por objetivo o levantamento pedológico para fins de aptidão agrícola da área ao longo do canal da Fase I visando subsidiar a elaboração dos modelos produtivos que, respeitadas as áreas de reserva legal e os limites de ocupação das terras propostos pelo empreendimento, contribuam para manter a população rural em níveis compatíveis com a capacidade de suporte do ambiente local. A área total prospectada na fase preliminar de reconhecimento foi de 50.974 hectares, sendo que destes, cerca de 47.595 hectares foram objeto do levantamento a nível de detalhe.

Para a caracterização pedológica da área de estudo foram realizados:

- Tradagens: 2592 unidades
- Abertura e descrição de trincheiras: 655
- Análises completas de laboratório: 260
- Análises parciais de laboratório: 260

Elaboração do mapa de classes de solo e de classificação com base na aptidão agrícola.

Cadastro Físico, Jurídico e Agrícola das propriedades

Os trabalhos realizados contemplaram os Cadastros Físico, Jurídico e Agrícola das propriedades inseridas na faixa do projeto. Os levantamentos cadastrais realizados identificaram a conformação das propriedades inseridas no Lote I e no Lote II. Com essas informações e em conjunto com os dados referentes aos assentamentos e projetos de irrigação da região foi possível elaborar planos produtivos para os trabalhadores da área em estudo.

O cadastramento executado nos municípios da Bahia, que formam o Lote I, abrangeu 31.623 hectares, dentro dos quais foram identificadas 2.065 propriedades. Já no cadastramento dos municípios sergipanos, que contemplam o Lote II, foram levantados 26.807 hectares e identificadas 847 propriedades.

Para a realização do cadastro foi utilizado o aerolevanteamento com VANT. Com a coleta de dados de campo foi realizada a caracterização físico agrícola definindo os limites dos imóveis através de elementos físicos (cercas, muros etc.) ou naturais (riachos, lagos, serras etc.), bem como das benfeitorias existentes nas áreas de interesse (edificações, açudes, barreiros etc.). Também foram coletadas informações referentes às características de utilização do solo para fins agrícolas, com a indicação das áreas de culturas permanentes, rotativas, matas, vegetação nativa, pastos etc.

O cadastro jurídico foi realizado após a coleta e pesquisa das informações documentais em campo, onde se buscou a obtenção dos dados pessoais para a pesquisa cartorial. Foram realizadas as pesquisas cartoriais de cada propriedade junto aos Cartórios de Registro de Imóveis.

Estudos de Inserção Regional

Na fase de estudos de inserção regional, foram elaborados modelos produtivos de agricultura irrigada e agropecuários com base no cadastro e levantamento pedológico realizado. Os modelos foram desenvolvidos de acordo com os planos

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

0649



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

de desenvolvimento regional dos estados de Sergipe e Bahia, visando desenvolvimento econômico e ambiental, melhoria da qualidade de vida no meio rural e redução das desigualdades.

No que diz respeito à agricultura irrigada, foram elaborados quatro modelos de exploração de fruticultura irrigada, sendo os Modelos I e II de 6 ha para as menores propriedades e os Modelos III e IV de 20 ha para propriedades de maior porte. A aplicação deste modelo foi prevista no perímetro Santa Brígida, área é formada por partes dos municípios de Paulo Afonso e Santa Brígida.

Cultura	Modelo				Método de Irrigação
	I	II	III	IV	
Permanentes	ÁREA (ha)				-
Manga	2	-	5	4	Microaspersão
Uva	1	2	5	4	Microaspersão
Banana	2	2	5	6	Microaspersão
Goiaba	-	-	-	6	Microaspersão
Acerola	1	2	5	-	Microaspersão
Total	6	6	20	20	-
Temporárias	ÁREA (ha)				-
Melão	1	1	5	4	Microaspersão
Mamão	2	2	5	4	Microaspersão
Maracujá	1	1	5	-	Microaspersão
Melancia	-	-	-	6	Microaspersão
Total	4	4	15	14	-

Os modelos apresentados foram distribuídos em uma área bruta irrigável de 11.271,59 ha, onde se aplicou um coeficiente de redução de 0,9 em função das áreas destinadas a APP, infraestrutura, benfeitorias, dentre outros. Dessa forma, obteve-se uma área irrigável líquida de 10.144,43 ha, que foi distribuída entre os Modelos I, II, III e IV.

Modelos	Área Líquida (ha)	Unidades Parcelares
Modelo I	3.550	592
Modelo II	3.550	592
Modelo III	1.522	76
Modelo IV	1.522	76
Total	10.144	1.336

Em comparação com as explorações agrícolas, a atividade agropecuária é uma das principais estratégias para a garantia da segurança alimentar, geração de emprego e renda de milhões de famílias no semiárido brasileiro, por conta de sua maior resistência à seca. Foram consolidados os quatro modelos previstos inicialmente nos Estudos de Viabilidade, são eles:

- (i) Modelo de Produção I – Bovinocultura Leiteira (10 ha);
- (ii) Modelo de Produção II – Bovinocultura Leiteira (30 ha);
- (iii) Modelo de Produção III – Caprinocultura Leiteira e de Corte (10 ha);
- (iv) Modelo de Produção IV – Ovinocultura de Corte (10 ha).

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?e=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUzynyCGBzIKglaTznUst.

0650

15 MAIO 2024

119453
AUTENTICAÇÃO





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

A premissa mais básica para a distribuição espacial dos modelos produtivos consiste em manter ao máximo o arranjo fundiário existente. Os Modelos Produtivos serão, a priori, implantados em propriedades que estejam na vizinhança de manchas de solo aptas à plantação de capineiras coletivas.

As áreas onde seja previsto seu uso como capineiras coletivas deverão ser desapropriadas e repartidas igualmente entre os proprietários vizinhos que tenham sido selecionados para o uso dos modelos em questão, respeitando-se uma área mínima de 1 ha de capineira por propriedade. Este tipo de arranjo será aplicado aos imóveis que estejam dentro dos intervalos de área a seguir:

- 5 ha ≤ Área < 25 ha – Aplicar-se-ão os Modelos I, III ou IV, previstos para 10 ha.
- 25 ha ≤ Área < 280 ha – Aplicar-se-á o Modelo II, previsto para 30 ha.

Além da implantação dos modelos produtivos nos imóveis cadastrados dentro da AID, os mesmos modelos foram aplicados para os assentamentos do INCRA, também localizados na AID do Canal de Xingó, a fim de estimar a demanda hídrica tanto para os imóveis rurais quanto para os assentamentos.

Na tabela a seguir, estão descritas a área irrigada e a vazão destinada tanto para os imóveis rurais quanto para os assentamentos.

<i>Irrigação</i>	<i>Área Irrigada (ha)</i>	<i>Vazão (m³/s)</i>
Projetos de Assentamento - Fase I		1,1400
Irrigação Capineiras	969	1,1100
Dessedentação e outros usos		0,0300
Imóveis Rurais Agric. Familiar - Fase I		1,0500
Irrigação Capineiras	818	0,9300
Dessedentação e outros		0,1200
Projetos de Assentamento - Fases II a IV		1,0600
Irrigação Capineiras	908	1,0400
Dessedentação e outros		0,0200
Imóveis Rurais Agric. Familiar Fases II a IV		2,7000
Irrigação Capineiras	2.204	2,5200
Dessedentação e outros		0,1800

Além dos modelos produtivos, será prevista a disponibilidade de tomadas de água bruta para uso doméstico e dessedentação animal, para os imóveis rurais isolados com menos de 5 ha. Estas propriedades receberão uma dotação de água para modelo produtivo de sequeiro, que propicia segurança e qualidade alimentar, geração de renda, sustentabilidade de produção e permanência da família na propriedade.

O estudo de inserção regional também incluiu uma análise agroeconômica dos modelos produtivos de agropecuária. Para esses modelos, diversas variáveis foram utilizadas com o objetivo de conferir a maior robustez possível às simulações propostas.

Definição de Demandas Hídricas

Para cálculo das vazões do Canal de Xingó foram determinadas as demandas para o abastecimento das populações locais, dos modelos produtivos e dos projetos de irrigação da região, assim como foram atendidas solicitações de órgãos como a Companhia de Saneamento de Sergipe, detalhados a seguir.

Projetos Públicos de Irrigação

O Canal Xingó atenderá as demandas para fins de irrigação conforme descrito:

- Santa Brígida / Paulo Afonso: Superfície Agrícola Útil de 9 637 hectares e vazão máxima necessária no canal de 8,50 m³/s;

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?#autenticidade> e informe





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

- Projeto Manoel Dionísio: vazão de 1,69 m³/s;
- Projeto Califórnia: vazão de 1,07 m³/s;
- Projeto Jacaré-Curituba: vazão de 1,96 m³/s.

Para o Projeto Santa Brígida / Paulo Afonso foram elaborados os estudos para estimativa das necessidades de irrigação a partir de dados agroclimáticos, com a Evapotranspiração de Referência (ET₀) estimada pelo método Penman-Monteith FAO 56 e aplicação dos parâmetros agrônômicos das culturas agrícolas previstas.

Projetos de Assentamento da Reforma Agrária

O Canal Xingó atenderá 39 projetos de assentamento do Incra e do estado de Sergipe situados na Área de Influência Direta do projeto. Ao todo, serão atendidas 1904 famílias em uma área de aproximadamente 47 mil hectares e vazão de 2,15 m³/s.

Imóveis da Agricultura Familiar

Foram considerados no Projeto Básico o total 5.564 imóveis da agricultura familiar, totalizando 107.317 hectares ao longo de todo o Canal Xingó, demandando uma vazão máxima de 3,45 m³/s.

Criação Animal

Foi previsto atendimento a 7.121 unidades produtivas distribuídas em mais de 160.000 hectares, prevendo-se a demanda hídrica de 0,35 m³/s.

Glebas de Solos Irrigáveis no Município de Nossa Senhora da Glória

Foram identificadas terras irrigáveis no município sergipano de Nossa Senhora da Glória, totalizando a vazão de 1,09 m³/s para irrigação de 867 hectares dessas glebas.

Povoados ao Longo da Área de Influência Direta do Canal de Xingó

Os povoados localizados na Área de Influência Direta do Projeto serão abastecidos diretamente a partir de pequenas tomadas de água, tendo sido estimada a vazão de 0,05 m³/s.

Agroindústrias

As vazões calculadas para a agroindústria resultam na vazão de 0,02 m³/s.

Perdas na Condução

As perdas na condução pelo Canal considerando as parcelas de infiltração, evaporação e operação, totalizam um volume de 1,54 m³/s. Foi determinado o índice de perdas do sistema.

Hidrologia

O objetivo principal do estudo hidrológico é a determinação dos hidrogramas e/ou as vazões de projeto das travessias dos aquedutos e dos bueiros. Os critérios de projeto adotados para o dimensionamento dos vãos dos aquedutos e do sistema de drenagem foi de 100 anos de período de retorno.

Para definição das intensidades de precipitação de projeto foram coletados, analisados e consistidos os registros de precipitação dos postos pluviométricos no entorno do canal Xingó. A plotagem georeferenciada dos valores resultantes dos estudos estatísticos mostrou variação espacial nas precipitações máximas. Foram definidas zonas diferenciadas de precipitação ao longo do canal e as precipitações máximas diárias em cada zona hidrológica. Utilizando os coeficientes de desagregação, foram definidas as relações Intensidade – duração – frequência (IDF) correspondentes.

Para o cálculo das vazões nos pontos de interesse foi utilizado o método racional para bacias com área de drenagem inferior a 2,0 km². Para bacias com área superior a 2,0 km² foi adotado o método do hidrograma unitário utilizando o programa HEC-HMS, sendo a maior área de drenagem a bacia hidrográfica do aqueduto Xingozinho, com 1.318 km². As bacias contribuintes foram caracterizadas utilizando ferramentas de geoprocessamento.

O cálculo dos níveis máximos de inundação sob os aquedutos e os efeitos sobre as passagens molhadas foi realizado com o programa HEC-RAS, utilizando os dados existentes de levantamento topográfico dos talvegos e a geometria projetada.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0652

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0y/z16xzUzynyCGBzfkGllaTznUst.





Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID,
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

Estudos de Otimização do Traçado

As propostas de otimização de traçado do canal tiveram como principal objetivo as melhorias nas condições hidráulicas e construtivas da drenagem transversal ao canal (Bueiros). Como premissas buscou-se o traçado mais econômico, com equilíbrio entre cortes e aterros, de modo a minimizar a necessidade de jazidas e bota-foras, principalmente de materiais de aterro face a notória dificuldade observada. Além disso, evitou-se a entrada em unidades de conservação, monumentos naturais, Áreas de Preservação Permanente (APP), parques nacionais, reservas florestais e outras áreas com restrições ambientais para a construção.

Geotecnia, Terraplenagem e Balanço de Volumes

Os materiais de fundação, escavação e aterro foram classificados em três grupos distintos: Material de 1ª, 2ª e 3ª Categoria. Por questões econômicas e ambientais, buscou-se privilegiar o emprego na construção dos aterros dos materiais obtidos nas escavações obrigatórias de canais, túneis e estações de bombeamento. Para efeito do estudo de balanço de massas foram empregados os fatores de empolamento de acordo com a atividade.

Com base nas seções típicas definidas, as quais tem relação com os trechos em aterro e corte e com as distintas classes de maciço envolvidas, e considerando o projeto geométrico definido, foi elaborado o balanço de volumes. Este balanço foi elaborado a partir dos volumes de escavação e aterros levantados em cada frente de serviço e o objetivo é obter os volumes de solo e respectivas distâncias de transporte dos materiais provenientes de jazidas pesquisadas para suprir volumes de aterro necessários.

Para os canais e demais estruturas foram realizados estudos geotécnicos de estabilidade de taludes, estabelecimento e análise de parâmetros geotécnicos.

O resumo dos volumes de corte e aterros estão apresentados a seguir:

	Lote I	Lote II	Total - Fase 1
Escavação - 1ª categoria	1.057.820,55	1.216.733,69	2.274.554,24
Escavação - 2ª categoria	957.552,86	1.404.969,98	2.362.522,84
Escavação - 3ª categoria	393.158,50	2.114.134,36	2.507.292,86
Aterro compactado	3.946.031,35	2.928.357,16	6.874.388,51

Dimensionamento Hidráulico

O sistema adutor é composto por um canal a céu aberto de seção trapezoidal e segmentado em trechos de acordo com a necessidade de mudança de sua geometria devido as obras complementares, ou seja, estruturas de controle, aquedutos, travessia etc. A simulação de transientes hidráulicos do canal Xingó foi realizado utilizando software HEC-RAS, visando a validação do dimensionamento hidráulico das seções geométricas hidráulicas, do posicionamento e acionamento de dispositivos e comportas, atendimento ao critério de variações máximas aceitáveis dos níveis d'água ao longo dos canais e definição de bordos livres, e simulação de regras operacionais e compatíveis com as demandas do sistema.

Ao longo dos Lotes I e II, foram previstas as seguintes estruturas:

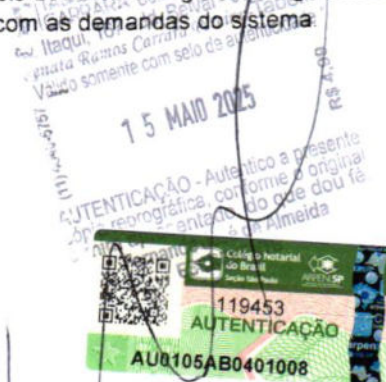
- Obra de Captação no Reservatório Paulo Afonso IV, incluindo:
 - Ensecadeira
 - Canal de Aproximação
 - Obra de Tomada D'água
- Túnel da Vila Matias
- Galeria da BR – 110
- Segmentos de Canais do Sistema Adutor Principal, incluindo:
 - 26 Canais Adutores;
 - 10 Aquedutos;
 - 14 Estruturas de Controle de Níveis;
 - 14 Extravadores Laterais de Emergência, associados a Descargas de Fundo

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0653

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0fyz16xzUzmyCGBzIKglaTznUzf.





- Sifão Areias, incluindo:
 - Tubos de aço com diâmetro de 2400 mm e 1.750 m de comprimento;
 - 16 poços de visita;
 - 2 descargas de fundo de 250 mm;
 - 10 ventosas de triplice função e 200 mm de diâmetro.
- Tomadas d'água e sistemas adutores secundários

Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC)

Os trechos de canais tanto ao início de seu funcionamento quanto em eventuais paradas devem garantir que o nível d'água de referência de jusante seja reestabelecido ao longo de todo o segmento do canal. Nas comportas deve ser mantido "constante" o nível de referência imediatamente à jusante destas. As variáveis medidas são o nível à montante, o nível à jusante e a abertura da comporta, entretanto, na tomada de decisão para acionamento normal das comportas só será considerado o nível à jusante.

Para a supervisão e controle a distância das 15 estruturas de controle foi projetado um sistema de comunicação em anel, com uma rede de fibra óptica ao longo do canal e fechando o anel um sistema de rádio enlace, o que aumenta a confiabilidade e capacidade necessária ao sistema, principalmente levando em conta a banda de transmissão necessária para as câmeras do sistema CFTV.

Centro de Controle Operacional (CCO)

O controle e supervisão operacional remoto será realizado a partir do CCO (Centro de Controle e Operação), através do sistema de monitoramento integrado das Estruturas de Controle, que controlará e supervisionará todo o sistema desde a estrutura de Tomada d'Água da captação.

O CCO está projetado junto à área da Estrutura de Tomada d'Água da Captação, na cidade de Paulo Afonso e foi projetado com cerca de 600 m² de área edificada.

Projeto Elétrico

Foram elaborados os projetos para alimentação elétrica e quadros de distribuição e comando das 15 estruturas de controle.

Planejamento, Quantidades e Orçamento

Foi realizado o levantamento detalhado de quantidades de obras e serviços para implantação do Canal Xingó. Para a confecção do orçamento foram compostos custos unitários para as condições específicas das obras utilizando custos básicos adotados pela CODEVASF, órgãos oficiais (SICRO, SNAPI e SABESP) ou a partir de pesquisas. Foram ainda apresentados os seguintes dados, para efeito de planejamento das obras:

- Composição do BDI, atendendo a legislação pertinente;
- Curva ABC de insumos;
- Curva ABC de serviços;
- Estrutura Analítica de Projeto (EAP);
- Curva "S";
- Histograma de mão de obra;
- Histograma equipamentos;
- Histograma de insumos;
- Cronograma Físico – financeiro;
- Avaliação dos custos de OPEX (custos anuais para administração, operação e manutenção da Fase I da infraestrutura do Canal de Xingó, estimados em R\$ 15.750.713,87 | Data base maio/2021).



Especificações Técnicas

Todos os itens apresentados na planilha orçamentária foram relacionados com as respectivas especificações técnicas. As especificações técnicas foram separadas em quatro Tomos, a saber:

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
 SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
 CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

- Especificações técnicas de obras civis;
- Especificações técnicas de equipamentos hidro e eletromecânicos;
- Especificações técnicas de equipamentos elétricos;
- Especificações técnicas de sistemas de automação.



Manual de Operação e Manutenção

O Manual de Operação e Manutenção para o Canal de Xingó foi elaborado contendo os seguintes principais temas:

- Descrição geral do projeto;
- Relação de usuários e previsão das demandas hídricas;
- Descrição da infraestrutura hidráulica;
- Caracterização do Sistema de Supervisão e Controle com a concepção e lógica de funcionamento e operação, descrição das estruturas de controle, sistema de comunicação, Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) e do Centro de Controle e Operação (CCO);
- Operação do sistema incluindo instruções para comissionamento, plano de enchimento, inspeções com água, operação do sistema adutor e das estruturas de controle, e situação de pane elétrica;
- Planejamento e gestão da manutenção com a especificação do software de gestão de manutenção, planejamento das manutenções, cadastro e codificação dos equipamentos e instalações e controle das manutenções;
- Rotinas para inspeção e planejamento das manutenções preventivas sistemáticas;
- Instruções para as manutenções preventivas e corretivas, incluindo os serviços com esvaziamento de segmentos do Canal;
- Instruções para monitoramento da estabilidade e segurança do túnel na construção e durante a operação através da instrumentação geotécnica para medição da convergência interna e marcos superficiais e tassômetros, para verificação de deslocamentos na superfície e no interior do maciço;
- Relação de materiais de consumo para as manutenções e peças e componentes para reposição;
- Dimensionamento da estrutura para administração, operação e manutenção (pessoal, veículos, máquinas e equipamentos);
- Estimativa do custeio da administração, operação e manutenção (estrutura própria, serviços terceirizados, materiais e peças; reposição de equipamentos, energia elétrica, vigilância patrimonial, inspeções com Vant e custos ambientais;
- Cálculo da tarifa para o fornecimento de água para financiamento dos custos de administração, operação e manutenção.

Modelo de Gestão do Empreendimento

Com base na análise dos estudos anteriores e dos modelos de gestão institucionais passíveis de serem utilizados no Canal Xingó foi proposta a base da arquitetura do modelo de gestão institucional, considerando duas vertentes para a gestão do projeto: primeiramente, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) agiria como órgão regulador e a CODEVASF como fiscalizador. Através de contrato de Parceria Público-Privada (PPP), a empresa selecionada seria responsável pela operação do sistema principal. Quanto aos sistemas secundários, ficariam responsáveis pela operação os principais representantes dos utentes, no caso: o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) para os assentamentos, os perímetros de irrigação, as associações de usuários a serem formadas na região e para as linhas de abastecimento urbano, a Companhia de Saneamento de Sergipe (Deso); ao mesmo tempo, a regulação seria exercida pela ANA e a fiscalização, pela CODEVASF.

D) Ficha Técnica do empreendimento

Na Fase I, o sistema adutor é composto por 26 segmentos de canais a céu aberto com seção trapezoidal revestida com manta e concreto que somam 104.464 m de comprimento, um canal de aproximação de 409 m, uma tomada d'água com 71 m, um túnel de 2.440 m, 14 estruturas de controle que totalizam 616 m, 10 aquedutos de seções retangulares que totalizam 3.900 m, um sifão invertido de 1.750 m e uma galeria com 40 m de extensão para transportar o cruzamento com a

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019

Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC



0655



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão de Licitação

rodovia BR-110. Também foram projetadas as estruturas necessárias à operação e proteção das pontes, bem como estruturas de controle dotadas de comportas radiais, extravasores de emergência e sistema de automação para regulação e controle.

Canais de Adução

O sistema adutor tem seção geométrica trapezoidal que varia ao longo de sua extensão em função da variação de vazão e do nível de água, sendo a maior seção composta por base inferior de 4,00 metros, altura de 6,17 metros, largura superior de 13,55 metros, borda livre de 0,50 m e capacidade de vazão de 30,89 m³/s

O canal é impermeabilizado com revestimento de geomembrana de PVC ou de PEAD texturizada em ambas as faces, sob revestimento de concreto para proteção mecânica. O concreto de 20 Mpa tem espessura de 7 cm no fundo e de 5 cm nas laterais do canal, com juntas de dilatação, retração, vedação e de construção.

Sob os revestimentos do canal haverá drenos transversais tipo Finger de geocomposto drenante de PEAD (5 mm), espaçados a cada 4 metros. A base do canal será drenada por meio de uma camada de 10 cm de espessura composta por material granular drenante. A drenagem será captada por uma trincheira drenante escavada no centro da base e ao longo do eixo do canal constituída por um tubo perfurado, envolto por brita e manta geotêxtil não tecido para conduzir a água coletada até pontos específicos de saída.

O Quadro a seguir apresenta as quantidades necessárias para a construção dos canais de adução.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	3.869.191
Enrocamento compactado	m³	1.476.419
Enrocamento de proteção	m³	282.903
Escavação de material de 1ª categoria	m³	1.460.183
Escavação de material de 2ª categoria	m³	2.046.652
Escavação de material de 3ª categoria	m³	2.363.865
Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	88.300
Fornecimento de fibras de polipropileno	kg	35.320
Fornecimento e aplicação de fibra metálica	kg	96.850
Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	109.202
Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	1.709.991
Fornecimento e instalação de geocomposto drenante para os taludes	m²	251.369
Junta de dilatação	m	190.615
Junta de retração	m	345.682
Tubos perfurados de drenagem com Ø de 340 mm	m	85.737
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	145.384,14
Bacia de captação p/ bueiros enterrados	m³	1.000
Bueiro simples tubular de concreto (BSTC) φ 80	m	2.118
Descida de água tipo rápido DR-11A	m	288
Descida de água tipo rápido DR-11B	m	299
Dissipador p/ bueiros c/ pedra argamassada DR-10B-1	m	1.858
Dissipador p/ valetas e canaletas c/ pedra argamassada DR-10A-1	m³	248
Galeria para bueiros de transposição (seções hidráulicas variadas)	m	6.886
Muro de ala p/ galerias (seções hidráulicas variadas)	un.	236
Passagem molhada	un.	49
Sarjeta triangular em concreto	m	197.933

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?e=autenticidade> e informe o e-DOC

0656



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

Transposição de sarjeta		19
Valete trapezoidal de proteção em concreto	m	154.101

O Quadro a seguir apresenta as quantidades necessárias para a construção das estradas laterais previstas para a operação e manutenção aos canais de adução.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	578.676
Escavação de material de 1ª categoria	m³	208.881
Regularização e compactação de subleito de 30 cm de espessura	m²	872.365
Revestimento primário para as pistas laterais	m³	155.868

Canal de Aproximação

A captação do Canal de Xingó é realizada no rio São Francisco, no reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Paulo Afonso IV, da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf. O canal foi projetado com 409 m de comprimento, com largura de base de 15 m e inclinação dos taludes de 1,0 V:1,5 H.

O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviços realizados para construção da ensecadeira e do canal de aproximação no interior do reservatório de Paulo Afonso IV.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aterro lançado - solo argiloso	m³	5.405,40
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	32.250,98
Enrocamento segregado para proteção de taludes	m³	369,60
Escavação de material de 1ª categoria	m³	8.375,50
Escavação de material de 2ª categoria	m³	1.254,21
Escavação de material de 3ª categoria (pedreira)	m³	7.927,67
Enrocamento segregado para proteção de taludes	m³	7.927,67

Estrutura de Captação

O projeto conta com um sistema de captação composto por um canal de aproximação e tomada d'água com comportas segmento a montante do emboque do túnel Vila Matias. A tomada d'água possui quatro vãos, cada um com uma comporta de segmento de 2,50 m de largura e comporta ensecadeira (stop logs) a montante e jusante. A montante das comportas de segmento serão instaladas grades de proteção (estáticas) para impedir a passagem de detritos que possam obstruir e mesmo danificar as estruturas.

As comportas projetadas são de acionamento hidráulico através de um par de cilindros por comporta, acionadas por uma única central hidráulica. Para colocação e retirada, os stop logs contarão com viga pescadora para içamento através de caminhão Munck.

Para medição da vazão e dos volumes de água derivados para o Canal de Xingó foi prevista a instalação de equipamento de medição da velocidade da água no canal do tipo ADCP, instalado fixado no fundo do canal, a jusante da estrutura de controle da captação.

O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviços realizados para construção da estrutura de controle.

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT.
Concreto estrutural 25 MPa	m³	928
Formas planas de madeira	m²	1.660
Armadura em barras de aço CA 50	kg	139.212
Cimbramento tubular metálico	m³	633

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?e=autenticidade> e informe o e-DOC

0657



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT.
Casa de comando	unid.	1
Sistema de Aterramento	verba	1
SPDA - Proteção contra Descargas Atmosféricas	verba	1

Túnel

O Túnel Vila Matias situa-se próximo à tomada d'água do Canal, atravessando a área urbana do bairro Tancredo Neves, na cidade de Paulo Afonso. O túnel foi projetado com 2.440 m de comprimento, atravessando maciços de classes II a V segundo a classificação RMR de Bieniawski. A seção de escavação é em arco-retângulo (6,40 m de base e 6,30 m de altura), com seção hidráulica acabada de 30,03 m², com base e altura de 5,80 m, proporcionando a capacidade de vazão de 30,89 m³/s. O túnel foi previsto para ser executado mediante escavação convencional, sendo definidos os métodos "Drilling and Blasting" (DB) para maciços rochosos e NATM para maciços de rocha alterada e/ou solo. O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviço necessários para a construção do Túnel Vila Matias

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	407.455
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	4.339
Cambotas metálicas	kg	445.981
Cimbramento tubular metálico	m³	99.806
Concreto projetado	m³	2.780
Drenos tipo Barbacãs, ø 2", comprimento de 2,00 metros	m	9.600
Enrocamento de proteção	m³	2.924
Escavação de material de 1ª categoria	m³	25.435
Escavação de material de 2ª categoria	m³	25.311
Escavação de material de 3ª categoria	m³	12.867
Escavação subterrânea em rocha	m³	100.406
Execução de DHPs em rocha	m	5.011
Concreto estrutural 25 MPa	m³	3.395
Formas curvas de madeira	m²	40.453
Enfilagem com tubo de aço diâmetro de 2 1/2" e parede 5,16 mm de espessura	m	44.353
Fornecimento e aplicação de fibra metálica	kg	98.828
tela de aço eletrosoldada	kg	37.822
tirantes 10 tf	m	1.820
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	41.766
Tassômetros	unid.	146

Galeria sob a BR-110

Para transpor a rodovia BR-110 foi projetada uma galeria com comprimento total de 40 metros, além de canais de transição na entrada e na saída da estrutura. Para a construção da galeria foi projetado o desvio da BR-110, dentro da área de domínio do canal, possibilitando manter o tráfego durante as obras.

O Quadro a seguir apresenta as quantidades necessárias para construção da galeria sob a BR-110 m, incluindo o desvio durante a construção.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	91.822
Pavimento asfáltico - 10 cm	m³	17

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?e=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: atf0yfyz16xzUzynyCGBzfKgliaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Junta de dilatação	m	19
concreto de regularização (concreto magro)	m³	37
ENGELOK	m	43
Sinalização horizontal com termoplástico por aspersão - Hot Spray	m²	307
Escavação de material de 1ª categoria	m³	332
concreto estrutural 30 Mpa	m³	765
defensa semi-maleável simples	m	916
Binder - 7,5 cm	m³	1.237
Concreto betuminoso usinado a quente	m³	1.318
Execução de sub-base granular CBR >= 8%	m³	1.642
Formas planas de madeira	m²	1.668
Muretas de proteção tipo New Jersey	m	2.404
Base estabilizada granulométricamente CBR >= 80%	m³	3.299
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	8.288
Imprimação impermeabilizante	m²	16.496
Imprimação ligante	m²	16.496
Regularização e compactação de subleito de 30 cm de espessura	m²	16.496
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	24.698

Aquedutos

Os aquedutos são calhas retangulares de concreto armado sobre pilares, que dão prosseguimento aos canais na travessia de talvegues dos rios existentes na área de estudo. A ligação do canal ao aqueduto se dá através de uma estrutura de transição em concreto armado. O Quadro a seguir apresenta as características dos 10 aquedutos do Canal Xingó – Fase I, todos com declividade de 40 cm/km.

Aqueduto	Localização (Km início / fim)	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Largura (m)
Tigre	5+748 a 5+848	100	30,89	4,80
Baboseira	10+435 a 10+555	120	22,22	4,80
Baboseirinha	12+480 a 12+575	95	22,22	4,80
Mão Direita	27+700 a 28+145	445	22,00	4,80
Siqueira	31+315 a 32+385	1.070	22,00	4,80
Xingozinho	37+990 a 38+210	220	21,19	4,00
Curituba	67+416 a 68+211	795	20,01	4,00
Baixa Verde	74+015 a 74+310	295	19,82	4,00
Lajedinho	83+633 a 83+973	340	19,03	4,00
Onça	96+391 a 96+811	420,0	18,10	4,00

O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviço necessários para a construção dos aquedutos.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Alvenaria de pedra argamassada	m³	1.998,69
Armadura em barras de aço CA 50	kg	5.895,462
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	619.886,8
Blocos de Concreto para Amortecimento	unid	1.158
Cimbramento tubular metálico	m³	301.786

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br> para autenticidade e informe o e-DOC

0659



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto
Comissão Licitação

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Concreto Ciclópico FCK=10MPa 30% Pedra de Mão	m³	7 044,93
Corpo de Apoio Tarucel 15 mm	m	2.074,5
Descida Meia Cana	m	115,36
Dissipador p/ valetas e canaletas c/ pedra argamassada DR-10A-1	m³	12,15
Engelok	m	352,62
Enrocamento compactado	m³	8.343,83
Enrocamento de proteção	m³	18 479,09
concreto estrutural 35 MPa	m³	46 982,53
concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	2 030,42
Formas planas de madeira	m²	57 841,08
Formas tipo caixão perdido para pilares	m²	101.051,4
Fornecimento de fibras de polipropileno	kg	6.015,77
Geomembrana sintética p/ impermeabilização do canal, 1,00 mm espessura	m²	29.005,74
Manta geotêxtil	m²	1.1862,5
Neoprene fretado	dm³	7.204,8
Guarda-corpos	m	8 245,76
Junta de dilatação	m	2 074,5
Junta de retração	m	1.082,92
Mastique em junta de dilatação	m³	1,867
Muro de gabião com pedra de mão, gravidade altura entre 6 e 10 m	m³	4 336,8
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m²	147.221,8
Tubo concreto PA-2, DN 1.500 mm, junta rígida, fornecimento e assentamento	m	3.261,78
Valeta trapezoidal de proteção em concreto	m	1.612,58
Valeta Triangular	m	1.105,41

Sifão Invertido

O Sifão Areias foi projetado enterrado com duas linhas de tubulação com 2.400 mm de diâmetro, 1.750 metros de comprimento e capacidade de vazão de 14,55 m³/s. Os tubos em aço foram dimensionados com espessura de chapa 3/8" e dotados de anéis de reforço. A transição do canal para o sifão e deste para o canal é feita através de uma estrutura em concreto, dimensionada para evitar modificar as condições de escoamento para que não ocorram perturbações à montante (transbordamentos e represamentos).

Comportas ensecadeiras a serem instaladas nas estruturas de transição de montante e jusante isolam o sifão, possibilitando o esvaziamento da tubulação para inspeções e manutenções, preservando a água nos trechos de canal a montante e a jusante.

Para controlar a corrosão na tubulação de aço enterrada do sifão deverá ser instalado um sistema de proteção catódica por corrente impressa com fonte de corrente contínua a partir de um retificador alimentado por corrente alternada. O Quadro a seguir apresenta os volumes de serviço necessários para a construção do Sifão.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Aço CA-50 ou CA-60	kg	95 201
Concreto(fck=>40MPa)	m³	770
Compactação dos aterros com material selecionado na escavação isento de pedras, com controle, com materiais provenientes de Corte ou jazidas, com espalhamento e umedecimento, transporte de água até 2 km	m³	21.406
Compactação localizada de aterro em vala, com sapo mecânico, medido no aterro (material de 1ª categoria compactado manualmente)	m³	6 571

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



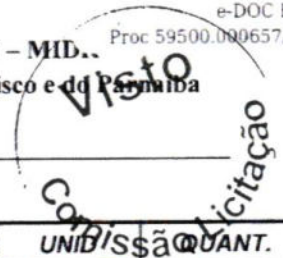
Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?#a=autenticidade> e informe o e-DOC

0660

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CRE-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: aff0yfyz16xzUzmyCGBzrkGllaTznUst.



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba



DESCRIÇÃO	UNID.	ISSÃO QUANT.
Compactação localizada de aterro em vala, com sapo mecânico, medido no aterro (material de 1ª categoria fortemente apiloado)	m³	8.279
Compactação localizada de aterro em vala, com sapo mecânico, medido no aterro (material granular fino)	m³	6.809
Concreto simples fck=15 mpa,	m³	812
Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	70.000
Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria, a qualquer profundidade com deposição ao lado	m³	41.641
Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria, a qualquer profundidade com deposição ao lado	m³	36.565
Escavação mecânica de vala em material de 3ª categoria, a qualquer profundidade com deposição ao lado	m³	5.076
Escoramento p/ obras d'arte correntes	m³	73
Forma para concreto "in loco"	m²	1.087
Forma plana de madeira compensada, chapa 12 mm resinada	m²	657
Forma plana de madeira compensada, chapa 12 mm resinada (Util. 3x)	m²	577
Nivelamento de fundo de vala	m²	13.300
Reaterro em vala compactado mecanicamente c/ reaproveitamento de material escavado ou c/ material de jazida isento de pedras e matéria orgânica, medido no aterro	m³	4.336
Sarjeta de borda de aterro DR-6	m	1.035
Sarjeta triangular de concreto com revestimento de cascalho	m	1.659
Ventosa triplice função, PN 25, diam = 200mm	unid.	4

Estruturas de Controle

O canal foi projetado com sistema de controle de jusante, que prevê a utilização de estruturas com comportas na captação e distribuídas ao longo do canal, que controlam a passagem da água à medida em que o nível de água e, consequentemente, a vazão varie a jusante. O controle da vazão é imediato, possibilitando o fornecimento de água por demanda livre, com as vazões derivadas limitadas às previstas em projeto, sem necessidade de programação para o atendimento. O Sistema de Regulação e Controle possibilitará a operação das comportas de forma automática, comandando a abertura ou fechamento em função do nível de água a jusante, medido por um sensor eletrônico.

O Quadro a seguir apresenta as Características das Comportas Segmento das Estruturas de Controle.

Estrutura de Controle	Altura da comporta (m)	Largura da comporta (m)	Abertura de operação (m)	Raio da comporta (m)	Altura do pivô (m)	Quant. de comportas	Tipo
EC-1	4,08	2,50	2,37	5,92	4,19	4	Fundo
EC-2	4,82	2,50	2,22	5,54	3,92	4	Superfície
EC-3	4,71	2,50	2,21	5,52	3,90	4	Superfície
EC-4	5,16	2,50	2,21	5,52	3,90	4	Superfície
EC-5	4,74	2,50	2,18	5,44	3,85	4	Superfície
EC-6	3,98	2,20	1,46	4,38	3,10	4	Superfície
EC-7	3,94	2,20	1,44	4,31	3,05	4	Superfície
EC-8	3,92	2,20	1,43	4,30	3,04	4	Superfície
EC-9	3,99	2,20	1,42	4,27	3,02	4	Superfície
EC-10	4,00	2,10	1,42	4,25	3,01	4	Superfície
EC-11	3,67	2,10	1,39	4,17	2,95	4	Superfície

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASÍLIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0661



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID...
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visão
Comissão Licitação

Estrutura de Controle	Altura da comporta (m)	Largura da comporta (m)	Abertura de operação (m)	Raio da comporta (m)	Altura do pivô (m)	Quant. de comportas	Tipo
EC-12	3,80	2,10	1,39	4,16	2,94	4	Superfície
EC-13	3,94	2,10	1,36	4,08	2,88	3	Superfície
EC-14	2,80	2,10	1,32	3,97	2,81	3	Fundo

As comportas projetadas são de acionamento hidráulico através de um par de cilindros por comporta. Todas as comportas de uma mesma estrutura de controle são acionadas por uma única unidade hidráulica com duas bombas de pressurização, uma operante e uma de segurança. A potência de cada motor das centrais hidráulicas é de 5,50 kW (7,38 HP). O acionamento é de simples efeito, com a atuação da central hidráulica apenas para a abertura das comportas, sendo o fechamento através do próprio peso das comportas.

O comando das comportas é através do Quadro de Comando, podendo ser acionado manualmente de forma local ou remota, ou automaticamente, a partir da medição do nível da água no trecho a jusante do canal, através do sistema de supervisão e controle. A operação das comportas também pode ser feita manualmente, através de uma alavanca que bombeia o óleo da central hidráulica, para o caso de falta de energia elétrica para acionamento da central.

O suprimento de energia elétrica para as estruturas de controle, assim como para a Estrutura de Captação será direta pelas concessionárias da Bahia – Coelba (Captação e estruturas de controle de 1 a 4) e de Sergipe – Energisa (estruturas de controle 5 a 14), com entrada em poste conectada à linha de distribuição em 220 / 127 V.

O quadro a seguir apresenta as quantidades de materiais serviço necessárias para a construção das Estruturas de Controle

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Casa de comando	unid.	14
Sistema de Aterramento	unid.	14
SPDA - Proteção contra Descargas Atmosféricas	unid.	14
Fornecimento de fibras de polipropileno	kg	238
Descida de água tipo rápido DR-11A	m	392
Guarda-corpos	m	448
Regularização dos taludes do canal com solo-cimento	m³	462
Engelok	m	466
Ancoragem da geomembrana em aterro	m	560
Guias de proteção em concreto pré-moldado	m	560
Concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	596
Junta de dilatação	m	667
Valeta Triangular	m	1.244
Escavação de material de 3ª categoria	m³	2.162
Sarjeta de borda de aterro DR-6	m	2.265
Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	8.517
Cimbramento tubular metálico	m³	10.848
concreto estrutural 30 MPa	m³	12.226
Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	12.810
Escavação de material de 2ª categoria	m³	17.676
Formas planas de madeira	m²	27.860
Aterro compactado - 1ª categoria	m³	63.655

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

0662



Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MID..
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Visto

Comissão Licitação

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Supressão vegetal, destocamento e limpeza	m ²	112.000
Armadura em barras de aço CA 50	kg	1.512.038

Extravisor de Segurança e Descarga de Fundo

A montante das estruturas de controle estão previstos extravasores de proteção dos canais para o caso de eventuais elevações de níveis d'água que possam ocasionar transbordamentos, colocando em risco a estabilidade do canal. Associados às estruturas dos extravasores, foram projetadas estruturas de descarga de fundo para possibilitar o esvaziamento, seja para manutenções ou em caso de ruptura do canal por um evento qualquer.

O quadro a seguir apresenta as quantidades de serviço necessárias para a construção dos extravasores e descargas de fundo.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	225.583
Aterro compactado - 1ª categoria	m ³	12.284
ENGELOK	m	252
Escavação de material de 1ª categoria	m ³	12.573
concreto estrutural 30 MPa	m ³	1.116
concreto estrutural 35 MPa	m ³	764
Formas planas de madeira	m ²	14.275
geomembrana sintética p/ impermeabilização do canal, 1,00 mm espessura	m ²	463
Junta de dilatação	m	75

Tomadas d'Água

As Tomadas d'Água foram nominadas em função do tipo de atendimento: Tomada para Povoados (TPO); Tomada para Projeto Público de Irrigação (TPI); Tomada para Projeto de Assentamento (TAS); Tomada para Pulmão Verde (TMP) e Tomada para DESO. As Tomadas d'Água foram nominadas em função do tipo de atendimento: Tomada para Povoados (TPO); Tomada para Projeto Público de Irrigação (TPI); Tomada para Projeto de Assentamento (TAS); Tomada para Pulmão Verde (TMP) e Tomada para Deso.

O Quadro a seguir apresenta as quantidades de serviço necessárias para as tomadas d'água.

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.
Armadura em barras de aço CA 50	kg	204.226
Aterro compactado - 1ª categoria	m ³	7.974
concreto de regularização (concreto magro)	m ³	45
concreto estrutural 35 MPa	m ³	1.702
Engelok	m	475
Escavação mecanizada de valas, material de 1ª categoria	m ³	11.031
Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ²	3.057
Formas planas de madeira	m ²	6.558

Sistemas Adutores Secundários

O Sistema de Adução Secundário será responsável por conduzir a água do Canal Xingó até as unidades pertencentes às áreas de influência do Projeto, melhorando a disponibilidade hídrica da região. O sistema proposto é constituído por tomada de captação de água, estação elevatória de bombeamento e adutora de recalque de água bruta. Na concepção do projeto

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba
SGAN – QUADRA 601, Conjunto I – Edifício Deputado Manoel Novaes, BRASILIA – DF
CEP: 70.830.019



Documento assinado digitalmente. Para verificar as assinaturas, acesse <https://ecodevasf.codevasf.gov.br?a=autenticidade> e informe o e-DOC

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP.
CAT No: 2620240014657 - 06/08/2024 15:30:15 - Autenticação Digital: atf0yfyz16xzUzynyCGBzKfglaTznUst.

0663



ENGENHEIRO DE PROJETOS – SANITARISTA, AMBIENTAL OU CIVIL



DECLARAÇÃO DE FUTURA CONTRATAÇÃO DE PROFISSIONAL DA EQUIPE TÉCNICA

À

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO - SIHS

Gabinete do Secretário - SIHS/GAB

3ª Avenida, nº 390, 2º andar, Salvador – Bahia

Modalidade de Licitação Concorrência Presencial	Número 01/2024
---	--------------------------

OBJETO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ENGENHARIA CONSULTIVA, PARA ELABORAÇÃO ESTUDO, DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS CHEIAS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DAS RPGAS DO RIO DE CONTAS E DO LESTE DO ESTADO DA BAHIA.

O Consorcio **TPF-ENGECORPS RPGAs**, com sede na cidade do Recife, estado de Pernambuco, à Rua Irene Ramos Gomes de Mattos, 176, Pina, **DECLARA** que o profissional abaixo relacionado integrará a equipe técnica, sendo contratado para prestação de serviços em acasos de adjudicação.

Recife/PE, 20 de maio de 2025

TPF ENGENHARIA LTDA
CNPJ Nº 12.285.441/0001-66
RICARDO MEDEIROS PEREIRA DE CARVALHO
ENGº CIVIL CREA Nº 17.397-D/PE - CPF Nº 499.674.364-68
REPRESENTANTE LEGAL

TERMO DE COMPROMISSO DE FUTURA CONTRATAÇÃO

Declaro que assumirei a Responsabilidade Técnica pelas obras ou serviços licitados, e assumo o compromisso de integrar o quadro técnico da empresa no caso do objeto contratual vir a ser adjudicado. Declaro ainda, que não participando com nenhuma outra empresa neste processo.

Recife/PE, 20 de maio de 2025

ADONAI DE SOUZA PORTO
ENGº CIVIL CREA Nº 5.297-D/CE



PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Certisign Assinaturas. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://assinaturas.certisign.com.br/Verificar/327B-97FE-362E-DFFD> ou vá até o site <https://assinaturas.certisign.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 327B-97FE-362E-DFFD



Hash do Documento

50664D3D73495ED0F943C35DBC02B8CDC53CB459B97CE8392AFFB2CB4C324957

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 16/05/2025 é(são) :

- ☒ Adonai de Souza Porto (Signatário) - 115.897.283-00 em 16/05/2025 11:07 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Evidências

Client Timestamp Fri May 16 2025 11:07:27 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -3.7608 Longitude: -38.4847 Accuracy: 1269

IP 177.22.37.138

Identificação: Por email: silvana.silva@tpfe.com.br

Hash Evidências:

972BD0E1BB9E4B9A90F0F881C9CD9B49DE6D5481582AA511FBFD872CBEF1075C

- ☒ Ricardo Medeiros Pereira de Carvalho - 499.674.364-68 em 16/05/2025 10:22 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Evidências

Client Timestamp Fri May 16 2025 10:22:24 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -8.1355532 Longitude: -34.9043646 Accuracy: 15.078

IP 152.241.17.158

Identificação: Autenticação de conta

Hash Evidências:

8DBE5901C3F83403DB83AE318523AA8531B9D376085D465AA843105A5077CF2E



0698

F



0609

[Handwritten signature]



TPF
ENGENHARIA

ENGE
CORPS
Grupo TYP SA

CURRICULUM VITAE

NOME: ADONAI DE SOUZA PORTO
NACIONALIDADE: Brasileira DATA DE NASCIMENTO: 09/01/1957
PROFISSÃO: Engenheiro Civil
POSIÇÃO/ FUNÇÃO NA EQUIPE: Engenheiro de Projetos

FORMAÇÃO

Instituição	Título	Início	Fim
Escola Técnica Federal do Ceará	Curso Técnico em Edificações	1973	1976
Universidade Federal do Ceará	Engenheiro Civil	1976	1981
Escola de Engenharia da UFC	Especialização em Engenharia de Recursos Hídricos	1983	1985
Escola de Engenharia da UFC	Curso de Pequenas Barragens	1987	1987
Escola de Engenharia da UFC	Curso de Otimização de Recursos Hídricos em Computadores	1993	1993
Fundação Getúlio Vargas	MBA - Pós-graduação em Gestão Empresarial	2001	2001

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL EMPRESA: TPF ENGENHARIA LTDA

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE SOBRAL/CE.

Função: Gerente de Contrato Período: 1999 CAT Nº 000108/2001
Atividades exercidas: Elaboração do projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água da cidade de Sobral/CE. Com estudos de otimização e avaliação Socioeconômica e relatório ambiental preliminar.

PLANO DE GERENCIAMENTO DO RIO JAGUARIBE/CE.

Função: Gerente de Contrato Período: 1998 CAT Nº 00013/2003
Atividades exercidas: Elaboração do Plano de Gerenciamento das Águas do Rio Jaguaribe, contemplando a oferta hídrica de demanda, impactos ambientais, organização dos usuários e conexões com outras bacias do Rio Jaguaribe no estado do Ceará.



0700



**O VÍNCULO DO ENGENHEIRO ADONAI DE SOUZA PORTO COMPROVA-SE
PELO CONTRATO SOCIAL APRESENTADO NOS DOCUMENTOS DO
CONSÓRCIO NA PARTE FINAL DESTA PROPOSTA TÉCNICA.**



0701



República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional

060038895-6

Nome

ADONAI DE SOUZA PORTO

Filiação

RAINUNDO PORTO SIQUEIRA

FRANCISCA CHAGAS DE SOUZA PORTO

C.P.F.

Documento de Identidade

Tipo Sang.

115.897.283-00

94014037872 SSPCE

O-

Nascimento

Naturalidade

UF

Nacionalidade

09/01/1958

BOCA DO ACRE

AM

BRASILEIRA

Crea de Registro

Emissão

Data de Registro

CREA-CE

27/01/2015

11/11/1981

Ass. Presidente

Registro no Crea

5297D



Título Profissional
Engenheiro Civil

Ass. do Profissional

Adonai de Souza Porto

Válida em todo o
Território Nacional

Vale como Documento de Identidade e tem Fe Pública (§2º do art. 56 da Lei nº 5194 de 24/12/66 e Lei nº 6206 de 07/05/75)

Válido somente sem emendas ou rasuras



CARTÃO
Andrade Lima

Trabalha Profissionalmente
Ass. República da Bahia - 315, Rua...
Telefone (81) 3131-7000 | WhatsApp (81) 99452-5811
cartao@cartaoandrade.com.br | www.cartaoandrade.com.br

Certifico ser autêntica e cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TERN: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERN: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.M1805202501.03408
Consulte Autenticidade em: "www.tipe-jus.br/seloeletronico"



Visto
Comissão Licitação

0702



CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO
PESSOA FÍSICA
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966

CREA-PE**Nº 2220617370/2025**

Emissão: 31/01/2025

Validade: 31/03/2026

Chave: 4D72B

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

CERTIFICAMOS que o profissional mencionado encontra-se registrado neste Conselho, nos termos da Lei 5.194/66, de 24/12/1966, conforme os dados acima. CERTIFICAMOS, ainda, face o estabelecimento nos artigos 68 e 69 da referida Lei, que o interessado não se encontra em débito com o CREA-PE.

Interessado(a)

Profissional: ADONAI DE SOUZA PORTO

Registro: 0600388956

CPF: ***.897.283-**

Endereço: *****

Tipo de Registro: VISTO PROFISSIONAL

Data Inicial: 31/08/2018

Data Final: Indefinido

Número do Visto: PE00388956

Título(s)**GRADUAÇÃO**

ENGENHEIRO CIVIL

Atribuição: ARTIGO 7º DA RESOLUÇÃO Nº218, DE 29/06/1973, DO CONFEA.

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA

Data de Formação: 28/07/1981

Descrição

CERTIDÃO DE REGISTRO E QUITAÇÃO PESSOA FÍSICA

Informações / Notas

- A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o(a) autor(a) à respectiva ação penal.
- CERTIFICAMOS que caso ocorra(m) alteração(ões) no(s) elemento(s) contido(s) neste documento, esta Certidão perderá a sua validade para todos os efeitos.
- Esta certidão perderá a validade, caso ocorra qualquer alteração posterior dos elementos cadastrais nela contidos.
- Válido em todo território nacional.

Última Anuidade Paga

Ano: 2025 (1/1)

Autos de Infração

Nada consta

Responsabilidades Técnicas

Empresa: CONSÓRCIO TPFE-TECHNE

Registro: 0000687529

CNPJ: 37.397.091/0001-50

Data Início: 26/07/2021

Data Fim: Indefinido

Data Fim de Contrato: Indefinido

Tipo de Responsabilidade: RESPONSÁVEL TÉCNICO

Empresa: TPF ENGENHARIA LTDA

Registro: 0000045444

CNPJ: 12.285.441/0001-66

Data Início: 11/09/2018

Data Fim: Indefinido

Data Fim de Contrato: Indefinido

Tipo de Responsabilidade: RESPONSÁVEL TÉCNICO



0703





República Federativa do Brasil
Ministério da Educação e Cultura

Universidade Federal do Ceará

Centro de Tecnologia

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de Engenharia Civil, em 28 de julho de 1981, confere o título de ENGENHEIRO CIVIL, a

Adonai de Souza Porto

filho de Raimundo Porto de Siqueira e Francisca Chagas de Souza Porto, nascido a 9 de janeiro de 1958, natural do Amazonas, e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Fortaleza, 14 de outubro de 1981

Raimundo Porto de Siqueira
Diretor do Centro

Adonai de Souza Porto
Diplomado

Reitor

0704

Visto
Comissão Licitação

CARTÓRIO
Andrade Lima

Tecelão Público: Elipio Andrade Lima S/A de Melo
Av. República do Brasil, 251 - Engenheiro Antônio Trade Center - Torre 2, salas 1201 e 1204 - Fim, Fortaleza - CEP: 31110-740
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandrade.com.br | www.cartorioandrade.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.PKD05202501.03386
Consulte Autenticidade em: "www.tps.br/selodigital"

Valido somente em emendas ou ratificações

Prof. Paulo Epitácio de Menezes Neto
Reitor

José Vinícius Balleiro
Diretor do Centro de Tecnologia

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL RECONHECIDO PELO DECRETO
Nº 37.852 de 03.06.55 - DOU de 08.09.55, P. 16.891

MHC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Diploma de Graduação nº 24139
Lote 422, Fls. 255, Proc. 3900/87
Em 14, outubro 1987

[Assinatura]
Diretor do Curso

Selo Paulo Bonfatti
Selo da Direção de Registro de Diplomas

MINISTÉRIO DO TRABALHO
CORRENTES REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA

Cart. Matrícula nº 5297 de 11/11/1987
Registro nº 10.794
Projeto nº 1363/81
Lote nº 11 de 1987

[Assinatura]
Marlene Cordeiro Sampaio
Agente Administrativo

Comissão de Avaliação

CARTÓRIO
Andrade Lima



Cartório Público Filipe Andrade Lima S/A de Mapas
Autenticidade de Documentos e Tabelas de Valores
Telefone: (011) 3131-7000 | WhatsApp: (011) 99102-5817
contato@cartoriopublicolima.com.br | www.cartoriopublicolima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510-QLL05202501-03398
Consulte Autenticidade em: "www.tips Jus.br/eslodigital"



F U N D A Ç Ã O
GETULIO VARGAS

CERTIFICADO

O Diretor da Escola de Pós - Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas e o Diretor da Escola Brasileira de Administração Pública conferem a **Adonai de Souza Porto** este certificado, referente ao **Curso de Pós-Graduação Lato Sensu MBA em Gestão Empresarial**, nível Especialização, com 396 horas-aula, realizado em Fortaleza - CE, no período de 05 de maio de 2000 a 18 de agosto de 2001.

Rio de Janeiro, 30 de outubro de 2003.

Renato Fragelli Cardoso
Diretor da EPGE/FGV

Bianor Scelza Cavalcanti
Diretor da EBAP/FGV

0706 Visto



CARTÓRIO
Andrade Lima

Tabuleiro Público: Filipe Andrade Lima S4 de São Paulo
Av. República de Lima, 351 - Empressa - Jd. Iguatemi - São Paulo - SP
Telefone: (011) 3131-7000 | E-mail: contato@cartoriopublico.com.br | www.cartoriopublico.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2023.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.0ZQ05202501.00217
Consulte Autenticidade em: "www.tipe.jus.br/selodigital"



Nome do aluno: Adonal de Souza Porto				SUP2-0/GEMP-00/9448/2003			
Naturalidade: Boca do Acre - AM				Data de nascimento: 09/01/1958			
Curso: Pós-Graduação Lato Sensu MBA em Gestão Empresarial				Período: 05/05/2000 a 18/08/2001			
Critérios de Aprovação: Grau igual ou superior a 7,00 (sete) / Frequência mínima de 75,00% na carga horária total do curso.				Coeficiente de Rendimento: 8,73			
Disciplina	Docente Responsável	Titulação / Instituição		H / A	Frequência	Média Final	
Estratégia de Empresas	Rainy Workmann Afonso de Menezes	Mestre em Planejamento de Transportes / Université de Paris I		24h	100%	8,00	
Política Macroeconômica	Ruy Afonso de Santacruz Lima	Doutor em Economia / Universidade Federal do Rio de Janeiro		24h	100%	9,50	
Contabilidade para Executivos	Glauco Antonio Begali	Mestre em Contabilidade e Finanças Públicas / Pontifícia Universidade Católica de São Paulo		24h	100%	9,00	
Organização Contemporânea	Sandra Regina da Rocha Pinho	Doutor em Educação / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro		24h	100%	10,00	
Matemática Financeira	Ilda Maria de Paiva Almeida Spritzer	Doutor em Engenharia de Produção / Universidade Federal do Rio de Janeiro		24h	100%	7,00	
Fundamentos de Marketing	Murilo Ramos Alambert Rodrigues	Mestre em Administração / Universidade Federal do Rio de Janeiro		24h	100%	8,70	
Gestão de Pessoas: Aspectos Comportamentais	Ana Maria Viegas Reis	Mestre em Educação / Universidade do Estado do Rio de Janeiro		24h	100%	9,50	
Gestão de Pessoas: Aspectos Gerenciais	Alexandre Alberto Leite de Oliveira	Especialista em Administração / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro		24h	100%	7,50	
Gestão da Produção	Eduardo Galvão Moura Jardim	Doutor em Engenharia de Produção / University of Birmingham		24h	100%	8,00	
Gestão Financeira	Eduardo Cesar Gomes Saraiva	Mestre em Economia / Fundação Getúlio Vargas		24h	100%	9,00	
Gestão de Operações e Qualidade	Isnard Marshall Junior	Mestre em Engenharia de Produção / Universidade Federal do Rio de Janeiro		24h	80,16%	8,80	
Gestão de Marketing	Maurício Gonçalves Gangana	Mestre em Administração / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro		24h	100%	9,00	
Orçamento e Controle	Paulo Jacobsen	Especialista em Engenharia de Produção / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro		24h	80,16%	9,00	
Jogos de Negócios	Maurício de Menezes Cordêiro	Doutor em Ciência da Computação / Naval Postgraduate School		24h	100%	8,00	
Preço e Gestão Estratégica de Custos	Marcos Licínio da Costa Simões	Mestre em Administração / Universidade Federal do Rio de Janeiro		36h	85,38%	10,00	
Finanças Corporativas	Ricardo Bordaues Régio	Mestre em Administração de Empresas / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro		24h	75,23%	8,60	



CARTÓRIO
Andrade Lima

Taboada Publicar: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República da Itália, 251, Expressão Indústrias Trade Center, Torre 2, sala 1201 e 1204, Pous. Residencial - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3317-2000 | WhatsApp: (81) 99102-3831
contato@cartorioandrealima.com.br | www.cartorioandrealima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emel.: 4.25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.PBC05202501.03381
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

CERTIDAO DE ACERVO TECNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000013/2003**

CERTIFICO CONFORME RESOLUCAO No 317 DE 31 DE OUTUBRO DE 1986, PARA
FINS DE ACERVO TECNICO, QUE NOS ARQUIVOS DESTA CREA-CE CONSTAM AS ART'S
ABAIXO EM NOME DO PROFISSIONAL:.....

ADONAI DE SOUZA PORTO..... CARTEIRA CE005297D.
TITULOS: ENGO. CIVIL
ATRIBUIÇÕES : RES ...218, ART 07, 29.06.73
ENDERECO: RUA MONSENHOR CATAO 1070 APTO 700 ALDEOTA FORTALEZA-CE 60175000..

ART No 0000239890..... DE: 29/08/1997..BAIXA POR MOTIVO DE CONCLUSAO.
DESCRICAO OBRA/SERVICO:
ELABORACAO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DAS AGUAS DA BACIA DO RIO JAGUARIBE...
CONTRATO No 036/97 - PROURB/CE/COGERH, PRAZO: 9 MESES.....
VALOR DO CONTRATO: *****499.850,00.....
LOCAL OBRA/SERVICO: JAGUARIBE-CE 63475000.....
EMPRESA EXECUTANTE: ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA S/C LTDA.....
CONTRATANTE: COMPANHIA GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS COGERH.....
ENDERECO: AV AGUANAMBI 1770 FATIMA FORTALEZA-CE 60055403.....
APRESENTOU NA BAIXA: ATESTADO DA COGERH.....

COGERH Companhia de Gestão Dos Recursos Hídricos

A T E S T A D O

Atestamos, para os devidos fins, que a ENGESOFT Engenharia e Consultoria S/C Ltda, elaborou para a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará COGERH, conforme Contrato nº 036/97/PROURB/CE/COGERH, o Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Jaguaribe.

O projeto contemplou os aspectos hidrológicos (oferta hídrica e demanda), impactos ambientais cumulativos na bacia hidrográfica, aspectos da organização dos usuários e conexões com outras bacias (Metropolitana e São Francisco).

A área objeto dos Estudos compreendeu a bacia do rio Jaguaribe, a qual é formada pelas regiões hidrográficas do Banabuiú, Alto Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Baixo Jaguaribe e Salgado, abrangendo aproximadamente cerca de 48% do território do estado do Ceará.

A formulação dos Estudos desenvolveu-se em três fases de planejamento a saber:

: FASE 1: ESTUDOS BASICOS E DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Fundamentada nos acervos bibliográficos do DNOCS, SUDENE, SRH, COGERH, SEMACE, FUNCEME, BNB e CPRM, foi avaliada a extensão dos problemas da bacia e as necessidades regionais, como também planejado a execução dos

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (85) 452.3800 - Fax: (85) 452.3830 - 452.3826

CARTÓRIO
Andrade Lima
Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá do Mello
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7900 | Whatsapp: (81) 99162-5011
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente em emendas ou rescissões

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, IRS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.CFW05202501.01619
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0708

CERTIDAO D.A.T. No. 000013/2003

levantamentos de campos, os quais permitiram a elaboração do diagnóstico da situação atual.

A análise propiciou elementos que permitiram entender como se deu a evolução da oferta e demanda no vale do Jaguaribe, avaliou as fontes potencialmente poluidoras e respectivos corpos d'água receptores e identificou os açudes de alta salinidade e as possíveis causas desta.

Foram identificadas todas as instituições governamentais que gerenciam os abastecimentos de água das sedes municipais e cidades com mais de 1.000 habitantes e apontados os conflitos, os pontos positivos e as carências.

As informações sobre as outorgas procedidas pela SRH foram sistematizadas e a efetuação desse processo analisada. Os efeitos da pequena açudagem na produção de água da bacia foram avaliados e o sistema tratado como um conjunto, porém com a capacidade de cada reservatório atuando isoladamente.

Foi efetuado um balanço da situação atual de oferta e demanda considerando a rede de reservatórios existente, assim como outras que já se encontravam em fase de implantação (Trussu e Castanhão).

As condições ambientais da bacia foram avaliadas abordando os seguintes pontos: uso atual do solo; uso atual das águas; situação das matas ciliares; avaliação dos dados disponíveis sobre a classificação dos recursos hídricos e qualidade da água; identificação de fontes poluidoras na proximidade dos recursos hídricos; avaliação das cargas poluidoras urbanas e industriais; e, identificação de áreas degradadas (solos salinizados, desmatamento em áreas de preservação de recursos hídricos, descaracterização do recurso hídrico pela atividade minerária, áreas em processo de desertificação, áreas com processo de erosão intensivo etc.).

Foram apresentados modelos alternativos de cobrança pelo uso da água bruta com base em pesquisas de como a cobrança desta vem sendo tratada em outros países (França e Alemanha); os limites do aparato jurídico-institucional vigente no país; os modelos que estão sendo previstos por outras unidades da federação, e a avaliação dos custos da água na bacia, os quais possibilitarão a sustentabilidade do sistema dentro da realidade sócio-econômica e cultural da região.

Finalmente, o uso de águas subterrâneas para diversos fins foi analisado isoladamente como também os usos das águas dos aquíferos da zona litorânea. Um destaque especial foi dado para a região do Cariri.

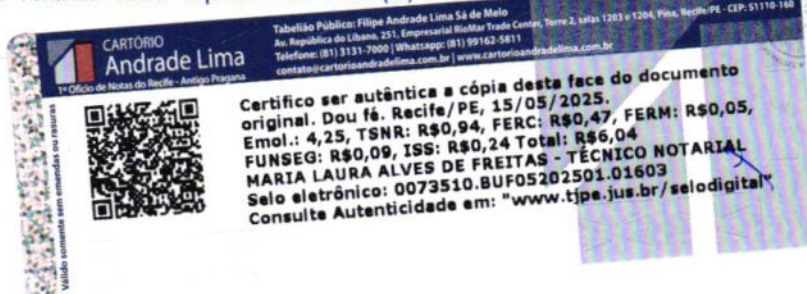
=====

: **FASE 2: PLANEJAMENTO DA BACIA** :

=====

O Estudo estabeleceu mecanismos que permitem usar com racionalidade os recursos hídricos da bacia do rio Jaguaribe dentro de uma visão abrangente estendendo-se aos aspectos qualitativos, quantitativos e ambientais.

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (85) 452.3800 - Fax: (85) 452.3820 - 150.0000



CERTIDAO D.A.T. No. 000013/2003

As projeções do crescimento das demandas em águas, realizadas em função de programas governamentais e do crescimento das atividades do setor privado, tiveram horizonte previstos para 5, 10 e 20 anos nas regiões hidrográficas do Alto Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Baixo Jaguaribe, Banabuiú e Salgado.

O Estudo apresentou uma visão do sistema considerando as possibilidades de exaustão das potencialidades do vale, projetando a oferta de água até atingir o ponto de saturação de forma otimizada e racional. Além disso apresentou alternativas que aperfeiçoam os procedimentos para a concessão da outorga pelo uso da água em função dos programas desenvolvidos pela SRH/COGERH.

Foram formuladas e detalhadas medidas não estruturais de proteção, controle e conservação dos recursos hídricos tais como: proteção dos mananciais, zoneamento dos solos como sugestão para os municípios; oportunidade de reutilização de águas; zoneamento das áreas inundáveis e suas ocupações; estabelecimento de sistemas de alerta - com avaliação das perdas e ganhos.

Utilizando modelos estocásticos na geração de vazões, foram estudadas as sub-bacias, o nível de saturação de aqüedagem e identificadas as oportunidades e condições de agregar vazão regularizada no sistema.

=====

: FASE 3: ESTABELECIMENTO DE PROGRAMAS DE AÇÕES :

=====

A execução do planejamento deu-se através de programas que incluíram estimativas de recursos humanos e materiais necessários para implementá-los. Os programas de estudos convergiram em ações imediatas para um biênio, definidos por programas de estudos, projetos, educação das populações (racionalização do uso da água) e programas de obras necessárias; todos contendo estratégia de execução, orçamento necessário, fontes possíveis de receitas e o aparato institucional necessário.

O modelo de gestão dos estoques de água na bacia buscou a otimização entre o modelo participativo da população nas decisões e o atendimento à demanda dos usuários. A exploração das águas para a bacia metropolitana abordou diversas possibilidades de rotas e diferentes quantidades de exportações, cujos efeitos foram avaliados e harmonizados com o Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia Metropolitana, o qual foi elaborado concomitantemente. Com os dados obtidos foram avaliados os custos da água no Jaguaribe incluindo: barragens, manutenção do sistema e administração do processo de gerenciamento.

O sistema computacional foi aperfeiçoado considerando-se o conjunto dos reservatórios para cinco cenários: um cenário médio, dois cenários com escoamento deficientes e dois com escoamento acima da média. O modelo apresentado é suficientemente amigável para permitir operação em campo e saídas planejadas para entendimento por usuários leigos na hidrologia.

O programa seguiu duas linhas: 1) Proteção ambiental avisando

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (85) 452.3800 - Fax: (85) 452.3830 - 452.3826

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Pragma



Valido somente em emendas em razão

Tabellão Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Florão Trade Center, Torre 2, salas 1201 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.CQJ05202501.01606
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0710

CERTIDAO D.A.T. No. 000013/2003

a integridade dos corpos d'água, notadamente no que se refere à presença da cobertura vegetal e às atividades responsáveis pela alteração das margens e/ou leito dos mesmos; 2) Preservação da qualidade das águas, que abordou entre outros os aspectos relacionados às fontes poluidoras, ao uso do solo e à densidade de ocupação do solo.

As propostas do zoneamento da bacia apresentadas aos municípios, incluíram sugestões que norteiam as tendências de desenvolvimento racional do espaço geográfico. Foi proposto um plano de monitoramento da qualidade da água e uma hierarquia de prioridades para o enquadramento dos corpos d'água pelo uso preponderante. Finalmente, o aspecto relativo aos vazantes foi abordado como também o programa incluiu estratégias para educação ambiental das populações das bacias.

Foram responsáveis pelo Projeto os técnicos

> Adonai de Souza Porto - Gerente do Contrato
> João Fernandes Vieira Neto - Coordenador

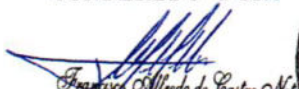
Fortaleza, 10 de Dezembro de 2002.

José Yarley de Brito Gonçalves
Geólogo - CREA-PE 7180-D
Diretor Presidente

OBS.: CONSIDERAR DO ATESTADO ACIMA TRANSCRITO SOMENTE AS ATIVIDADES REFERENTES A ENGENHARIA CIVIL, COMPATIVÉIS COM ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL.

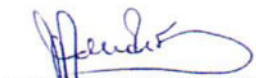
E O QUE ME CUMPRE CERTIFICAR. EU, ISMENIA ACCIOLY DE AZEVEDO, DIGITEI A PRESENTE CERTIDAO, QUE VAI ASSINADA PELO CHEFE DA DIVISAO DE ACERVO TECNICO E DEVIDAMENTE VISADA, CONFORME PORTARIA 049/2001 - PRES. DE 02 DE JULHO DE 2001.

CONFERIDO POR:


Eng.º Mecânico - CREA-CE-12050/D
Coord. Registro e Cadastro



FORTALEZA, 07 DE JANEIRO DE 2003
VISTO:


Eng.º JOSÉ NEUDETE DE VASCONCELOS
Superintendente - CREA/CE
CE. 1372-D

Visto

Comissão

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (85) 452.3800 - Fax: (85) 452.3830 - 452.3826



CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Praga

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Riomar Trade Center, Torre 2, sala 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.CUD05202501.01602
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDÃO D.A.T. No. 000108/2001**

CERTIFICO CONFORME RESOLUÇÃO Nº 317 DE 31 DE OUTUBRO DE 1986, PARA FINS DE ACERVO TÉCNICO, QUE NOS ARQUIVOS DESTES CREA-CE CONSTAM AS ART'S ABAIXO EM NOME DO PROFISSIONAL:.....

ADONAI DE SOUZA PORTO..... CARTEIRA CE005297D.
TÍTULOS: ENGO. CIVIL
ENDEREÇO: R PAULO MORAIS 860 APT0 1102 PAPICU FORTALEZA-CE 60155170.....

ART Nº 0000276255..... DE: 03/05/1999..BAIXA POR MOTIVO DE CONCLUSÃO.
DESCRIÇÃO OBRA/SERVIÇO:
ELABORAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA..
CIDADE DE SOBRAL-CE. CONTRATO Nº 003/99, PRAZO 120 DIAS.....
VALOR DO CONTRATO: *****147.500,00.....
LOCAL OBRA/SERVIÇO: SOBRAL-CE 62000000.....
EMPRESA EXECUTANTE: ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA S/C LTDA.....
CONTRATANTE: SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO-SAAE.....
ENDEREÇO: PRAÇA DUQUE DE CAXIAS 517 CENTRO SOBRAL-CE 62011300.....
APRESENTOU NA BAIXA: ATESTADO DO SAAE / SOBRAL.....

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL
SOBRAL - CEARÁ

A T E S T A D O
=====

O SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO-SAAE SOBRAL, atesta para devidos fins a empresa ENGESOFT-Engenharia e Consultoria S/C Ltda, elaborou o projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de Sobral-Ce., objeto do Contrato nº 03/99, no qual constam Estudos de Otimização e Avaliação Sócio Econômica e relatório Ambiental Preliminar, desenvolvendo os seguintes serviços:

1) DADOS GERAIS:

População Beneficiada (ano 2020): 184.463 habitantes
Consumo per capital: 150 l/hab. Dia
Vazão máximas : 576 l/s ou 2075,2 m³/h
Área Beneficiada : Toda a área urbana de sede do município de Sobral

2) SISTEMA PROJETADO:**2.1. Captação:**

Barragem Vertedoura de Sumaré com 39 metros de comprimento e 5,5 metros de altura.

Poço Amazonas de Dom Expedito com diâmetro de 3 metros e profundidade de 10 metros, equipado com 230 metros de drenos diâmetro de 500mm.

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (85) 272.1444 - Fax: (85) 272.0291 - 272.3083

CARTÓRIO
Andrade Lima

Tabela Pública: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1201 e 1204, Fina, Recife-PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.CUW05202501.01612
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto
Comissão Licitação

0712

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000108/2001****2.2. Estação Elevatória de Agua Bruta:**

EEAB de Dom Expedito - EEAB7 - Propôs-se o uso de bombas submersas com vazão de 100 l/s, altura manométrica de 31,49mca e potência de 75cv.

2.3. Adutora de Agua Bruta:

AAB de Sumaré - AAB1 e AAB2 -Atualmente, estas duas adutoras estão sub-dimensionadas, com velocidades em torno de 3 m/s. O projeto previu a substituição da tubulação por linhas de recalque em PVC com diâmetro de 250mm e 255m de extensão.

AAB de Jaibaras - AAB8 -adutora com 400mm está em Estado precário, com vazamentos, corrosão e instruções. Neste projeto foi previsto a recuperação da adutora.

2.4. Ampliação da Estação de Tratamento de Agua:

ETA DE Sumaré - Projetou-se a ampliação da unidade de decantação/floculação existente. A capacidade nominal de tratamento instalada é de 418,80 l/s.

2.5. Estação Elevatório de Agua Tratada:

EEAT6 - Q = 71,0 L/s; AMT = 38,4m; P = 50CV
EEAT7 - Q = 97,1 L/s; AMT = 61,5m; P = 125CV
EEAT8 - Q = 2,0 L/s; AMT = 27,6m; P = 5CV

2.6. Adutora de Agua Tratada:

SAT8 - Foi projetada com diâmetro 250 mm, 2280 metros de extensão, tendo sido dimensionada para 71 l/s.

SAT9 - Foi dimensionada p/vazão de 97,10 l/s, diâmetro de 300mm e 3192 metros de extensão.

SAT10 - Foi projetada para 21, /s, terá 83 metros em PVC de 50mm.

2.7. Reservatórios

Reservatório Apoiado na ETA do Sumaré com 1 célula de	600 m3
Reservatório Apoiado Pícarreira com 2 células de	1000 m3
Reservatório Apoiado em José Euclides com 2 células de	1000 m3
Reservatório Elevado no alto do Cristo com	50 m3
Reservatório Apoiado no Distrito industrial com 2 células de...	1000 m3

2.8. Rede de Distribuição

Rua Paula Rodrigues, 30

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo PapayaTabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Bombar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-100
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.DFV05202501.02639
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto

Comissão Licitação

0713

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO

CERTIDAO D.A.T. No. 000108/2001

Diâmetro (mm)	Comprimento da Rede (mm)	Total (mm)
Tubos existentes e aproveitados	Tubos a serem substituídos e/ou implementados	
50	174,01	174,01
100	22.462,99	27.736,19
125		1.260,48
150	22.156,28	25.960,22
200	9.829,51	14.275,25
250	11.740,65	14.004,73
300	830,19	830,19
350	543,84	857,81
400	396,55	396,55
TOTAL GERAL (m)		259.332,42

Atestamos, ainda, que o Projeto atendeu as exigências deste Órgão, tendo sido aprovado como também cumpridos os prazos contratuais e que foi elaborado pelos Engenheiros Civis abaixo.

- Adonai de Souza Porto - CREA 5297/D - CE
- João Fernandes V. Neto - CREA 7736/D - CE
- Renato Carrhá Leitão - CREA 9328/D - CE
- Flávio Lage Rocha - CREA 8320/D - CE
- Francisco Carlos Farias - CREA 5362/D - CE

Sobral (CE), 02 de janeiro de 2001.

Ricardo Barbosa Nunes
Engº Civil/Sanit. - CREA-PA 3168/D
Diretor do SAAE DE SOBRAL

OBS.: CONSIDERAR DO ATESTADO ACIMA TRANSCRITO SOMENTE AS ATIVIDADES REFERENTES A ENGENHARIA CIVIL.

E O QUE ME CUMPRE CERTIFICAR, EU, ISMENIA ACCIOLY DE AZEVEDO, DIGITEI A PRESENTE CERTIDAO, QUE VAI ASSINADA PELO CHEFE DA DIVISAO DE ACERVO TECNICO E DEVIDAMENTE VISADA PELO COORDENADOR DE REGISTRO E CADASTRO CONFORME PORTARIA 035/2000 - PRES DE 10 DE JUNHO DE 2000.

CONFERIDO POR:

Engº Mec. Rogério Ferreira de Pontes
Divisão de Acervo Técnico
CREA-CE-10.557/D

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (85) 272.1444 - Fax: (85) 272.0291 - 272.3083

VISTO:

Engº Agrº. Francisco Oscar Ramos
Coordenador de Registro e Cadastro
CREA-CE-5550/D

CARTÓRIO
Andrade Lima
Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Riomar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Piaçama

Valido somente sem autenticação ou cancelamento

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.EWC05202501.02631
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto
Comissão Licitação

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

CERTIFICO CONFORME RESOLUCAO No 317 DE 31 DE OUTUBRO DE 1986, PARA
FINS DE ACERVO TECNICO, QUE NOS ARQUIVOS DESTES CREA-CE CONSTAM AS ART'S
ABAIXO EM NOME DO PROFISSIONAL:.....

ADONAI DE SOUZA PORTO..... CARTEIRA CE005297D.
TITULOS: ENGO. CIVIL.....
ENDEREÇO: R PAULO MORAIS 860 APT0 1102 PAPICU FORTALEZA-CE 60155170.....

ART No 0000173822 DE : 22/08/97..BAIXA POR MOTIVO DE CONCLUSAO.....
DESCRICAO OBRA/SERVICO:
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO, CADASTRO E PLANO DE APROVEITAMENTO DA.....
BARRAGEM ROSARIO E DA ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA/CE. CONTRATO No.....
22/96. PRAZO 120 DIAS.....
VALOR DO CONTRATO: *****319.619,00.....
LOCAL OBRA/SERVICO: LAVRAS DA MANGABEIRA-CE 63300000.....
EMPRESA EXECUTANTE: ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA S/C LTDA.....
CONTRATANTE: COMPANHIA GESTAO DE RECURSOS HIDRICOS COGERH.....
ENDEREÇO: R PEREIRA FILGUEIRAS 2020 ALDEOTA FORTALEZA-CE 60160150.....
APRESENTOU NA BAIXA: ATESTADO DA COMPANHIA DE GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS.
- COGERH.....

COGERH COMPANHIA DE GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS
=====

A T E S T A D O
=====

ATESTAMOS PARA OS DEVIDOS FINS QUE A ENGESOFT-ENGENHARIA E CONSUL
TORIA LTDA., ELABOROU PARA A SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS/COMPANHIA DE
GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS, CONFORME CONTRATO No 22/96/PROURB/CE/COGERH,
O PROJETO EXECUTIVO, O CADASTRO E O PLANO DE APROVEITAMENTO DA BARRAGEM DO
ROSARIO E ADUTORAS DE LAVRAS DA MANGABEIRA E QUITAIUS.

O PROJETO FOI ELABORADO DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS E NORMAS DA
SRH/COGERH SENDO POSTERIORMENTE ANALISADO E APROVADO PELO BIRD - BANCO IN
TERNACIONAL DE RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO E PELO PAINEL DE SEGURANÇA DE
BARRAGENS.

FORAM REALIZADOS:

** PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM ROSARIO:

1. ESTUDOS PRELIMINARES

2. ESTUDOS BASICOS:

- 2.1 - ESTUDO DE RECONHECIMENTO
- 2.2 - ESTUDO CARTOGRAFICO
- 2.3 - LEVANTAMENTOS TOPOGRAFICOS
- 2.4 - ESTUDOS HIDROLOGICOS

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

**CARTÓRIO**
André Lima
1º Ofício de Notas do Estado - Aracaju, Sergipe

Tableiro Público: Filipe André Lima Sá de Melo
Av. República da Liberdade, 251, Empresarial Hótel Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Praia de Faro, Recife, PE - CEP: 51110-100
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99163-5811
contato@cartorioandrelima.com.br | www.cartorioandrelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.IUT05202501.03352
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

VistoComissão de
Citação

0715

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**2.5 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS E GEOMORFOLOGICOS DE MATERIAIS TERROSOS,
ARENOSOS E PÉTREOS**3. PROJETO EXECUTIVO:**

- 3.1 - DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO - TEXTOS
- 3.2 - MEMORIAL DE CALCULO
- 3.3 - ORÇAMENTO
- 3.4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- 3.5 - DESENHOS

4. LEVANTAMENTO CADASTRAL:

- 4.1 - POLIGONAL
- 4.2 - IDENTIFICAÇÃO DOS IMOVEIS (CADASTRO INDIVIDUAL DA PROPRIEDADE)
- 4.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS OCUPANTES
- 4.4 - CARACTERIZAÇÃO DA TERRA NUA
- 4.5 - CARACTERIZAÇÃO DAS BENFEITORIAS E ACESSOES
- 4.6 - COBERTURA VEGETAL

5. PLANO DE APROVEITAMENTO:

- 5.1 - APROVEITAMENTO COM IRRIGAÇÃO
- 5.2 - FOTO INTERPRETAÇÃO
- 5.3 - IDENTIFICAÇÃO EM CAMPO DAS MANCHAS DE SOLO
- 5.4 - ANÁLISE DOS ESTUDOS HIDROLOGICOS
- 5.5 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA: DEFINIÇÃO DE UNIDADES-TIPOS
- 5.6 - APROPRIAÇÃO DAS POPULAÇÕES A SEREM BENEFICIADAS
- 5.7 - LAY-OUT DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO
- 5.8 - AVALIAÇÃO FINANCEIRA DAS EXPLORAÇÕES DOS LOTES
- 5.9 - ESTIMATIVA, DEFINIÇÃO E APROVEITAMENTO DO RESERVATORIO
- 5.10- IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E APROVEITAMENTO COM RELAÇÃO AO TURISMO E LAZER
- 5.11- CONTROLE DE CHEIAS

**** PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA:**

- 1. ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO
- 2. ESTUDOS BASICOS
- 3. ESTUDOS BASICOS COMPLEMENTARES

4. ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

- 4.1 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÃO
- 4.2 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE ADUÇÃO E BOMBEAMENTO
- 4.3 - TRATAMENTO DE AGUA

- 5. ESTUDO DE RECONHECIMENTO
- 6. ESTUDO CARTOGRAFICO
- 7. LEVANTAMENTOS TOPOGRAFICOS
- 8. ESTUDOS HIDROLOGICOS

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083



CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antero Paes

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República da Liberdade, 251, Empresarial Riomar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Valido conforme livro controlado de autenticidade

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.IVP05202501.03372
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"



0716

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

9. INVESTIGAÇÕES GEOLOGICAS E GEOTÉCNICAS
10. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO
11. VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

12. ESTUDOS DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA:

- 12.1 - MANANCIAL
12.2 - CAPTAÇÃO
12.3 - ESTAÇÃO ELEVATORIA
12.4 - ADUTORA
12.5 - TRATAMENTO
12.6 - RESERVATÓRIOS
12.7 - OPERAÇÃO DO SISTEMA

13. LEVANTAMENTO CADASTRAL DO EIXO:

O PROJETO CONTEMPLA TAMBÉM A ELABORAÇÃO DO PLANO DE APROVEITAMENTO DE RESERVATÓRIO COM PISCICULTURA E IRRIGAÇÃO, DE UMA ÁREA COM S.A.U. DE 500 HA.

OS ESTUDOS REFERENTES A PISCICULTURA INDICARAM AS ESPÉCIES A CRIAR, TIPOS DE PESCA MAIS INDICADOS, CAPACIDADE PRODUTIVA DO RESERVATÓRIO E NÚMERO DE FAMÍLIAS BENEFICIADAS.

EM RELAÇÃO A IRRIGAÇÃO O PLANO ENVOLVEU O PLANEJAMENTO DE INFRA-ESTRUTURA HIDRÁULICA DE CAPACITAÇÃO, ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE EXPLORAÇÃO DE UMA ÁREA DE 176 HA.

AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS OBRAS SÃO RESUMIDAS A SEGUIR:

**** BARRAGEM:****A) - LOCALIZAÇÃO:**

- RIACHO : ROSÁRIO
- SISTEMA : SALGADO
- MUNICÍPIO: LAVRAS DA MANGABEIRA
- ESTADO : CE

B) - CARACTERÍSTICAS GERAIS:

• BACIA HIDROGRÁFICA	329,0 KM2
• BACIA HIDRÁULICA	697,00 HA
• VOLUME ACUMULADO (COTA 288.00)	47,2 x 10 ⁶ M3
• VAZÃO (TR = 1000 ANOS)	893,00 M3/S
• VAZÃO (TR = 10.000 ANOS)	1.129,00 M3/S
• LAMINA DE SANGRIA (TR = 1000 ANOS)	1,10 M
• LAMINA DE SANGRIA (TR = 10.000 ANOS)	1,36 M
• VAZÃO REGULARIZADA (90% DE GARANTIA)	0,81 M3/S

C) BARRAGEM PRINCIPAL:

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

CARTÓRIO
Andrade Lima
1ª Ofício de Notas do Recife - André Pragas



Valido somente em emendas no sistema

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Better Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.JKK05202501.03346
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto
Comissão Licitação

0717

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

* TIPO: TERRA HOMOGENEA

* COTA DO CORDOAMENTO	290,10 M
* ALTURA MAXIMA	20,80 M
* COMPRIMENTO DA CRISTA	670,0 M
* LARGURA DA CRISTA	6,00 M
* VOLUME DE : ATERRO MACIÇO	252.194,50 M3
ATERRO FUNDAÇÃO (CUT-OFF)	32.684,40 M3
FILTROS	21.969,20 M3
ENROCAMENTOS	21.706,00 M3
* VOLUME TOTAL DA BARRAGEM	304.722,50 M3

D) DIQUE DE PROTEÇÃO:

BARRAGEM AUXILIAR 1

* TIPO: TERRA HOMOGENEA

* COTA DO CORDOAMENTO	290,10 M
* MAXIMA	6,60 M
* COMPRIMENTO DA CRISTA	75,00 M
* LARGURA DA CRISTA	6,00 M
* VOLUME DE: TERRA	4.189,00 M3
FILTRO	725,20 M3
ENROCAMENTO	532,00 M3
TOTAL	6.243,60 M3
ESCAVAÇÃO	1.511,20 M3

BARRAGEM AUXILIAR 2:

* TIPO: TERRA HOMOGENEA

* COTA DO CORDOAMENTO	290,10 M
* MAXIMA	12,10
* COMPRIMENTO DA CRISTA	228,00 M
* LARGURA DA CRISTA	6,00 M
* VOLUME DE: TERRA	61.695,60 M3
FILTRO	7.722,80 M3
ENROCAMENTO	4.612,00 M3
TOTAL	80.210,00 M3
ESCAVAÇÃO	10.175,60 M3

C) SANGRADOURO:

* TIPO DE VERTEDOURO: LABIRINTO

* COTA DA SOLEIRA	288,00 M
* LARGURA	100,00 M
* LAMINA D'AGUA MAXIMA (TR = 1000 ANOS)	1,10

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.2083

**CARTÓRIO**
Andrade Lima

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República da Liberdade, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Praia de Faro, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.GSC05202501.03378
Consulta Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

. VOLUME DE CORTE 50.998,20 M3

F) TOMADA D'AGUA:

* TIPO: GALERIA

* NUMERO DE CONDUTOS 1,00
* DIAMETRO DO CONDUTO Ø 800 MM
* COMPRIMENTO DO CONDUTO 54,62 M
* COTA DE MONTANTE DA GALERIA 278,00 M
* LOCAÇÃO E 12 + 14,00 M

**** ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA:**

* POPULAÇÃO URBANA ATUAL (1997) 9445 HAB
* ANO HORIZONTE DO PROJETO 2017
* POPULAÇÃO URBANA NO ANO 2017 15489 HAB
* VAZAO 32,24 L/S
* DIAMETRO NOMINAL 200 MM
* DIAMETRO INTERNO 212 MM
* MATERIAL PREVISTO PVC JE (PN60)
* COMPRIMENTO 3765 M

* ESTAÇÃO ELEVATORIA: ELETRO-BOMBA DO TIPO SUBMERSA COM
VAZAO DE 32,24 L/S, ALTURA MANOMETRICA DE 36,16M E PO
TENCIA DE 30 CV.

**** ADUTORA DE QUITAIUS:**

* POPULAÇÃO URBANA ATUAL (1997) 1624 HAB.
* ANO HORIZONTE DO PROJETO 2017
* POPULAÇÃO URBANA NO ANO 2017 3248 HAB
* VAZAO 32,24 L/S
* DIAMETRO NOMINAL 200 MM
* DIAMETRO INTERNO 212 MM
* MATERIAL PREVISTO PVC JE (PN60)
* COMPRIMENTO 3765 M

FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA
ENGE CIVIL - CREA 6819/D
DIRETOR DE PLANEJAMENTO

FRANCISCO LOPES VIANA
DIRETOR PRESIDENTE

OBS.: CONSIDERAR DO ATESTADO ACIMA TRANSCRITO SOMENTE AS ATIVIDADES REFEREN
TES A "ENGENHARIA CIVIL".

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

CARTÓRIO
Andrade Lima
T^o Ofício de Notas do Recife - Antigo Praiana

Tabélão Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República da Liberdade, 251, Empresarial Riosul, Fátima Ceará, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife-PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99142-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente sem emenda ou retificação

QR Code

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.MML05202501.03354
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.ius.br/selodigital"

Visto

Comissão Licitação

0719

CERTIDAO DE ACERVO TÉCNICO**CERTIDAO D.A.T. No. 000067/99**

E O QUE ME CUMPRE CERTIFICAR, EU, ISMENIA ACCIOLY DE AZEVEDO, DIGITEI A PRESENTE CERTIDAO, QUE VAI ASSINADA PELO CHEFE DA DIVISAO DE ACERVO TÉCNICO E DEVIDAMENTE VISADA PELA COORDENADORA DE REGISTRO E CADASTRO, CONFORME PORTARIA Nº 005/98 - GAP DE 29 DE JANEIRO DE 1998.

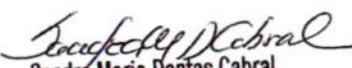
CONFERIDO POR:

FORTALEZA, 19 DE JANEIRO DE 1999

VISTO:


Eng.º Agr.º Fco. Oscarito Ramos
DIVISAO DE ACERVO TÉCNICO
CREA-CE. 5559/D




Sandra Maria Dantas Cabral
Bibliotecária CRB/3-243
Coordenadoria Registro/Cadastro

Rua Paula Rodrigues, 304 - Fátima - Fortaleza - Ceará - Cep: 60411-270 - Fone: (085) 272.1444 - Fax: (085) 272.0291 / 272.3083

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo PraianaTabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Bomfim Trade Center, Torre 2, sala 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-100
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.LFW05202501.03358
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto

Comissão Limitação



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009

Emissão : 17/04/2009

CERTIFICO CONFORME RESOLUÇÃO Nº 317 DE OUTUBRO DE 1986 PARA FINS DE ACERVO TÉCNICO, QUE NOS ARQUIVOS DESTES CREA-CE CONSTAM AS ART'S ABAIXO EM NOME DO PROFISSIONAL :

Profissional : ADONAI DE SOUZA PORTO
Nº Carteira : CE5297D
Visto CREA :
CREA de Origem : CE
Endereço : RUA MONSENHOR CATAO 1070 APTO 700 ALDEOTA FORTALEZA/CE CEP: 60175000
Título : Engenheiro Civil
Atribuições : ARTIGO 7º DA RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29/06/1973, DO CONFEA.

ART Nº 06100000052970032206

Data de Anotação : 19/10/2006
Empresa Contratada : ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA S/S.
Nome do Contratante : INST. DE ESTUDOS, PESQUISAS E PROJETOS IEPRO
Nome do Proprietário : INST. DE ESTUDOS, PESQUISAS E PROJETOS IEPRO
Endereço da Obra/Serviço : REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA CEP: 60000000
Valor da Obra/Serviço : 4160000
Cidade : FORTALEZA/CE
Tipo : Normal
Data da Baixa : 05/03/2007
Apresentou na Baixa : ATESTADO DO IEPRO
Situação Atual : Obra ou serviço concluído.

Descrição da Obra ou Serviço
PLANO DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA, DE CONFORMIDADE COM O EDITAL DE CONCORRÊNCIA PÚBLICA NACIONAL Nº01/2006 - IEPRO E A PROPOSTA APROVADA PELO CONTRATANTE. PRAZO: 360 DIAS

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º - Ofício de Notas do Recife - Antigo Pragaça

Valido somente sem emendas ou rasuras

Tabellão Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Libano, 251, Empresarial Rodão Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3121-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

QR Code

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.RSB05202501.03360
Consulte Autenticidade em: www.tjpe.jus.br/selodigital

Visto

Comissão Licitação

1/20



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



ATESTADO

O Instituto de Estudos e Projetos - IEPRO ATESTA que a ENGESOFT Engenharia e Consultoria S/S, inscrita no CNPJ sob o nº 73.879.934/0001-19 sediada na cidade de Fortaleza/Ce, elaborou os trabalhos abaixo referidos e quantificados:

1. FICHA TÉCNICA DO CONTRATO:

Contrato N.º	IEPRO S/N
Objeto	Plano de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Fortaleza, de Conformidade com o Edital de Concorrência Pública Nacional Nº01/2006 - IEPRO e a Proposta aprovada pelo contratante, com base no Convênio firmado entre o IEPRO e a FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.
Quantificação	Especificado conforme segue.
Município/UF	Fortaleza, Aquiraz, Eusébio, Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Maranguape, Maracanaú, Pacatuba, Gualuba, Horizonte, Pacajús, Itaitinga e Chorozinho, todos no Estado do Ceará.
Valor (R\$)	Contratual: R\$ 4.160.000,00
Data da Ordem de Serviço	17/10/2006
Prazo contratual	360 dias
Equipe Técnica	Adonai de Souza Porto - CREA/CE 5297/D João Fernandes Viera Neto - CREA/CE 7736/D Walmir Fernando Duarte Jardim CREA/MG 10208/D

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

RELATÓRIO DAS INSPEÇÕES DE CAMPO - PRODUTO 1

- Identificação e diagnóstico das Áreas de Risco da Bacia Hidrográfica do Rio Ceará / Maranguapinho / Siqueira
- Identificação e diagnóstico das Áreas de Risco da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó
- Identificação e diagnóstico de Lixões e Aterros Sanitários nos municípios de Fortaleza, Aquiraz, Eusébio, Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Maranguape, Maracanaú, Pacatuba, Guaiuba, Horizonte, Pacajús, Itaitinga, Chorozinho.
- Inspeções de Campo às Áreas Críticas e de Possíveis Obras Estruturais Viáveis

RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA - PRODUTO 2

- Diagnóstico e análise dos Aspectos Sócio-Econômicos dos 13 municípios componentes da Região Metropolitana de Fortaleza

www.creace.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima

1ª - 11ª - 12ª - 13ª - 14ª - 15ª - 16ª - 17ª - 18ª - 19ª - 20ª - 21ª - 22ª - 23ª - 24ª - 25ª - 26ª - 27ª - 28ª - 29ª - 30ª - 31ª - 32ª - 33ª - 34ª - 35ª - 36ª - 37ª - 38ª - 39ª - 40ª - 41ª - 42ª - 43ª - 44ª - 45ª - 46ª - 47ª - 48ª - 49ª - 50ª - 51ª - 52ª - 53ª - 54ª - 55ª - 56ª - 57ª - 58ª - 59ª - 60ª - 61ª - 62ª - 63ª - 64ª - 65ª - 66ª - 67ª - 68ª - 69ª - 70ª - 71ª - 72ª - 73ª - 74ª - 75ª - 76ª - 77ª - 78ª - 79ª - 80ª - 81ª - 82ª - 83ª - 84ª - 85ª - 86ª - 87ª - 88ª - 89ª - 90ª - 91ª - 92ª - 93ª - 94ª - 95ª - 96ª - 97ª - 98ª - 99ª - 100ª

Tablelão Público: Filipe Andrade Lima S/A do Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, sala 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente sem alteração ou rasatura

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.RXQ05202501.03374
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto
2/20
Comissão Licitação

0722



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA - PRODUTO 3

- Análise dos condicionantes Geoambientais, incluindo clima, condições meteorológicas, contexto geológico, mineralógico e recursos hídricos;
- Análise do suprimento hídrico de origem superficial para abastecimento da RMF;
- Análise do suprimento hídrico de origem subterrânea para abastecimento da RMF;
- Análise dos condicionantes hidrogeológicos;
- Análise dos solos;
- Análise do meio biótico e ecossistemas terrestres;
- Análise individualizada dos condicionantes ambientais dos 13 municípios integrantes da RMF;

RELATÓRIO FINAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA RMF - PRODUTO 4

1) Relatório dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

- Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água dos 13 municípios integrantes da RMF;
- Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário dos 13 municípios integrantes da RMF;
- Balanço necessidade x oferta dos sistemas de abastecimento de água dos 13 municípios integrantes da RMF;
- Balanço necessidade x oferta dos sistema de esgotamento sanitário dos 13 municípios integrantes da RMF;
- Identificação das áreas de risco de contaminação por esgotos nos 13 municípios integrantes da RMF.

2) Relatório de Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios que Integram a Região Metropolitana de Fortaleza

- Estudos de caracterização dos resíduos sólidos nos 13 municípios integrantes da RMF;
- Análise da Gestão dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos nos 13 municípios integrantes da RMF;
- Análise do Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos nos 13 municípios da RMF;
- Análise das Propostas e Projetos Existentes para manejo dos resíduos sólidos na RMF.

Visto

Comissão 3/20
Licitação

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antônio Fragoso

Tabuleiro Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Libano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-100
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente para emissão de certidão

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.9QF05202501.03349
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0723

**CREA-CE**Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Ceará

083

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO**Nº 743/2009****3) Relatório de Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais (Drenagem Urbana)**

- Caracterização global do problema da drenagem urbana na Região Metropolitana de Fortaleza;
- Modelagem Hidrológica das Bacias dos Rios Cocó e Maranguapinho na Região Metropolitana de Fortaleza;
- Modelagem Hidrodinâmica das Faixas de Inundação das Cheias Hidrológicas nos Rios Cocó e Maranguapinho na RMF.

RELATÓRIO FINAL DA FASE I – DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA - PRODUTO 5

- Relatório Final de Consolidação dos Estudos de Diagnóstico dos Serviços Públicos de Saneamento Básico da Região Metropolitana de Fortaleza, envolvendo serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, e saneamento ambiental para os 13 municípios integrantes da Região Metropolitana de Fortaleza.

RELATÓRIO FINAL DA FASE II – PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS – PRODUTO 6

- Estudos de alternativas de obras estruturais para minimização das cheias hidrológicas nas bacias hidrográficas dos rios Cocó e Maranguapinho.

RELATÓRIOS MENSAIS DE ANDAMENTO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO AMBIENTAL – PRODUTO 7

Os relatórios de andamento do SIP correspondem à apresentação paulatina das informações que foram sendo produzidas à medida que era elaborado o Plano de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Fortaleza.

RELATÓRIO MENSAL DE ANDAMENTO DO ENVOLVIMENTO DA POPULAÇÃO NA ELABORAÇÃO DO PLANO – PRODUTO 8

- Definição da Base Conceitual de Participação Popular na Elaboração do Plano
- Elaboração do Plano Tático de Implementação da Participação Popular

RELATÓRIO FINAL DA FASE IV – ENVOLVIMENTO DA POPULAÇÃO NO PLANO DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA RMF – PRODUTO 11

Relatório do envolvimento da Sociedade Civil nas diversas fases de preparação do plano de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Fortaleza – PSARMF. O mesmo procura sintetizar os relatórios de andamento que foram apresentados no encaminhamento desta fase, ao mesmo tempo em que remete para uma visão prospectiva de um profundo trabalho de caráter participativo e educativo a ser realizado durante a implementação das obras previstas no Plano, envolvendo todas as instituições promotoras das ações e a população que delas se beneficiarão.

Objetivando um amplo conhecimento dos trabalhos desenvolvidos nesta fase, o relatório se desdobra nos seguintes capítulos:

Visto

Comissão Licitação

www.crea-ce.org.br**CARTÓRIO**
Andrade Lima

1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Praga



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.TFK05202501.03350
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0724



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



- O que é o Plano de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Fortaleza: síntese do pensamento que norteou a sua preparação.
- O redirecionamento do envolvimento institucional e da Sociedade Civil no Plano: as mudanças consensuais.
- Eventos e Resultados obtidos na divulgação e discussão do Plano: o pensamento dos seus promotores e dos seus beneficiários diretos.
- A realidade institucional na linha do encaminhamento dos problemas físicos, sociais, econômicos e ambientais da bacia do rio Maranguapinho.

RELATÓRIO FINAL DA FASE V – SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA RMF – PRODUTO 12

O SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PLANO consiste de um "sistema de informações de saneamento ambiental que servirá para reunir, organizar, analisar e difundir as informações geradas no desenvolvimento das atividades inerentes ao plano".

O Sistema de Informações do Plano – SIP – conforme entendimento inicial entre a Consultora ENGESOFT/IEPRO e a FISCALIZAÇÃO da FUNASA, foi concebido de forma a atender a duas premissas básicas, quais sejam:

- Abranger num único BANCO DE DADOS todas as informações relevantes produzidas no Plano, por meio de tabelas, quadros, figuras, gráficos e mapas que reunissem ao final do plano, num único documento, as principais informações concernentes ao Saneamento Ambiental da RMF. Esse documento viria permitir que o usuário da informação pudesse ter um rápido acesso a qualquer dado produzido no Plano sem ter de buscar a consulta em uma enorme quantidade de relatórios, cuja busca seria muito laboriosa e nem sempre bem sucedida;
- A difusão democrática e universal da informação produzida no Plano só seria possível se o SIP fosse elaborado numa plataforma computacional comum e acessível a todos os seus usuários. Essa premissa exclui o uso de sofisticados banco de dados e sistema de informações geográficas porque na maioria das vezes o usuário do Plano poderia não dispor da licença do software requerido para uso do SIP, além de não ter o conhecimento suficiente para sua correta manipulação. Dessa forma, optou-se por empregar a plataforma computacional Microsoft® Office 2003, apresentando as informações nos pacotes Word e Excel for Windows e os desenhos e mapas em AutoCAD 2004 da AUTODESK, os quais correspondem aos softwares mais comuns empregados universalmente para suas respectivas finalidades.
- PROJETO BÁSICO DE DRAGAGEM DO RIO MARANGUAPINHO para desassoreamento da calha fluvial e redução do nível de alcance das cheias hidrológicas, abordando os seguintes tópicos:
 - Introdução global ao plano de saneamento ambiental da rmf
 - Justificativa e premissas do projeto de dragagem do rio maranguapinho
 - Justificativa do projeto de dragagem
 - Premissas do projeto de dragagem do rio maranguapinho

Visto

Comissão Licitação

5/20

CARTÓRIO
Andrade Lima
1ª Ofício de Notas do Brasil - Antônio Praxina

Valido somente em documentos em papel

Tableto Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, sala 1302 e 1204, Pina, Recife-PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.VCL05202501.03369
Consulta Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0725



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



- Descrição dos serviços de dragagem e plano de trabalho operacional
- Definição dos trechos e subtrechos
- Descrição dos trechos e subtrechos
- Localização das áreas para despejo do material dragado
- Plano de trabalho operacional
- Diretrizes para execução das obras
- Descrição das prováveis interferências
- Memorial De Cálculo Do Projeto De Dragagem
- Levantamentos Topográficos
- Estudos de base hidrológicos e hidráulicos
- Resumo dos estudos hidrológicos e hidráulicos da bacia do maranguapinho
- Metodologia de cálculo – fundamentação conceitual
- Definições e dimensionamento de canais em regime permanente
- Modelagem hidrodinâmica de canais abertos e cálculo das transições e concordâncias de seções
- Verificação da estabilidade dos taludes da seção dragada pelo método de bishop
- Quantitativos e orçamento
- Levantamento geotécnico da presença de rocha (material de 2ª e 3ª categorias)
- Definição do coeficiente de empolamento
- Quantitativos
- Orçamento
- Tipologia dos serviços e especificações técnicas
- Tipologia dos serviços de dragagem
- Classificação geral dos serviços de dragagem
- Classificação da dragagem no rio maranguapinho
- Equipamentos a empregar
- Especificações técnicas
- Normas gerais

Visto

Comissão Licitação

6/20

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Prajeira

www.crea-ce.org.br
Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.VXM05202501.03375
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Validar documento online em: www.tjpe.jus.br

0726



CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Ceará

083

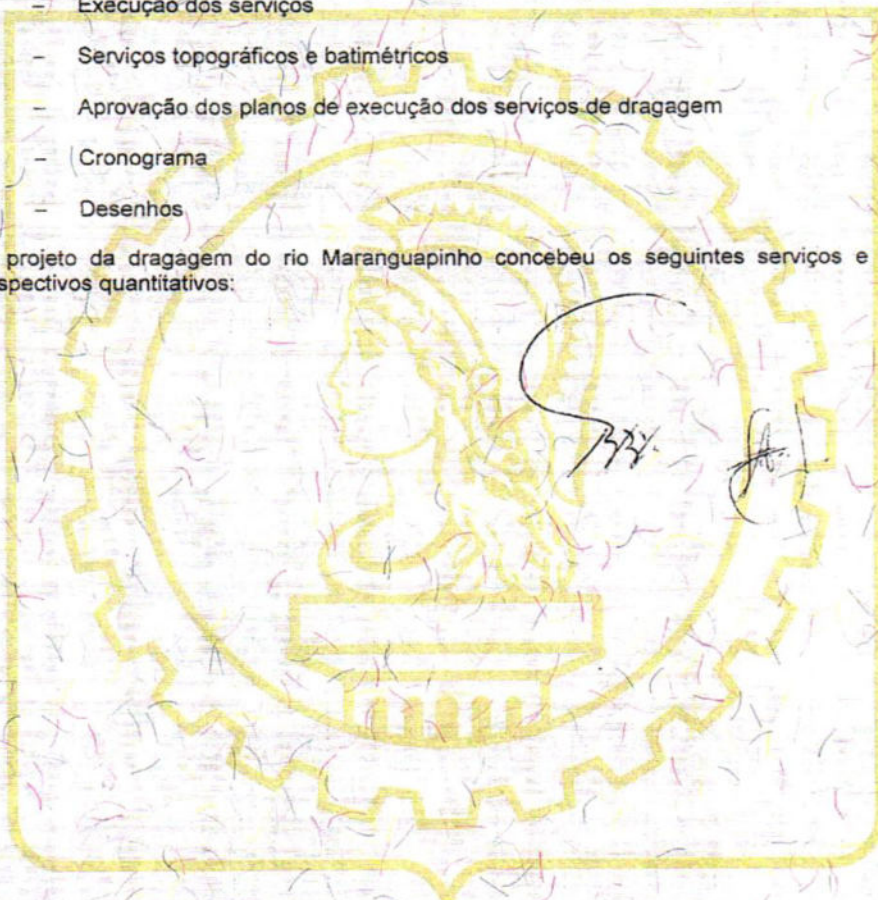
CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



- Materiais e mão-de-obra
- Execução dos serviços
- Serviços topográficos e batimétricos
- Aprovação dos planos de execução dos serviços de dragagem
- Cronograma
- Desenhos

O projeto da dragagem do rio Maranguapinho concebeu os seguintes serviços e seus respectivos quantitativos:



7/20

www.crea-ce.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Pragana

Tabellão Público: Filipe Andrade Lima 58 de Maio
Av. República de Libano, 211, Empresarial Recife Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-180
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.XUE05202501.03357
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0727



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE				TOTAIS
		1º TRECHO	2º TRECHO	3º TRECHO		
SERVIÇOS PRELIMINARES						
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	vb	1,00	1,00	1,00		3,00
Instalação de canteiro de obras	m2	4.000,00	4.000,00	4.000,00		12.000,00
Limpeza do terreno	m3	800,00	800,00	800,00		2.400,00
Corte e aterro com distância média de transporte de 50 m	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Escritório modular 2,30 x 6,00 x 2,50 com isolamento térmico e WC	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Salas duplas modulares de 2,30 x 6,00 x 2,50 com isolamento térmico	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Depósito modular com janelas sem isolamento térmico	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Sanitários modulares sem isolamento térmico	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Chuveiros e vestiários modulares sem isolamento térmico	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Fossa sumidouro para barracão	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Instalações provisórias de água	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Instalações provisórias de esgoto	un	2,00	2,00	2,00		6,00
Instalações provisórias de luz, força e lógica	un	1,00	1,00	1,00		3,00
Ligação provisória de água e sanitário	m2	750,00	750,00	750,00		2.250,00
Tapume de chapa de madeira compensada e=6 mm c/ abertura e portão	m2	48,00	48,00	48,00		144,00
Placa alusiva à obra						
SERVIÇOS DE DRAGAGEM						
Serviços Topográficos e Batimétricos						
Locação com linhas estaqueadas de 20 em 20 m	m	2.925,65	9.024,33	10.232,87		22.182,85
Nivelamento geométrico da linha de base com estaqueamento de 20 em 20 m	Km	2,92	9,02	10,23		22,17
Batimetria planialtimétrica das seções transversais com nivelamento geométrico	m	3.864,95	11.921,14	13.517,62		29.303,71
Serviços de Dragagem e Bota-fora						
Escavação de material de 1ª categoria, profundidade de 4 a 6 m, com Retroescavadeira hidráulica de pneus e lançamento lateral medido no corte	m3	13.856,67	0,00	29.631,13		43.487,80
Escavação de material de 2ª categoria, profundidade de 4 a 6 m, com Retroescavadeira hidráulica de pneus e lançamento lateral medido no corte	m3	0,00	0,00	0,00		0,00
Escavação de material de 3ª categoria, a logo e lançamento lateral medido no corte	m3	0,00	0,00	0,00		0,00
Carga mecanizada de material de 1ª categoria	m3	16.905,14	0,00	34.075,80		50.980,94
Carga mecanizada de material de 2ª categoria	m3	0,00	0,00	0,00		0,00

Visto

Comissão Licitação

8/20

www.creace.org.br



Certifica ser autêntica a cópia desta face do documento original, Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
E-mail: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.UFE05202501.03367
Consulte Autenticidade em: "www.tipe-jus.br/selodigital"

Cartório
Andrade Lima

Tabela Publica: Filipe Andrade Lima 54 de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial Riquelme Trade Center, Torre 2, sala 1203 e 1204, Pous. Niterói, PE - CEP: 51110-100
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartoriopublicoandradelima.com.br | www.cartoriopublicoandradelima.com.br

0728



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE			
		1º TRECHO	2º TRECHO	3º TRECHO	TOTALS
Carga de mecanizada material de 3a categoria	m3	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte de material de 1ª e 2ª Categoria até 10 Km	m3	16.905,14	0,00	34.075,80	50.980,94
Transporte de material de 3ª Categoria até 10 Km	m3	0,00	0,00	0,00	0,00
Complementação de transporte de material 1ª e 2ª cat. em caminhão basculante	m3 X Km	96.359,29	0,00	6.815,16	103.174,45
Complementação de transporte de material 3ª cat. em caminhão basculante	m3 X Km	0,00	0,00	0,00	0,00
Serviços de Recuperação de Área de Bola-fora					
Espalhamento mecânico de solo em bola-fora	m3	16.905,14	0,00	34.075,80	50.980,94
Corte e aterro compensado sem controle do grau de compactação	m3	16.905,14	0,00	34.075,80	50.980,94
Revolvimento mecânico de terra profundidade de 20 a 30 cm	m2	8.452,57	0,00	17.037,90	25.490,47
Plantio de gramagem área externas, incluindo material	m2	8.452,57	0,00	17.037,90	25.490,47
Serviços Complementares					
Passadiços em chapa de aço	m2	20,00	20,00	20,00	60,00
Sinalização de advertência	un	12,00	12,00	12,00	36,00
Sinalização de trânsito com barreiras	m	100,00	100,00	100,00	300,00
Sinalização de trânsito noturna com barreiras	m	100,00	100,00	100,00	300,00
Sinalização em tapume com indicativo de fluxo	m2	50,00	50,00	50,00	150,00
Construção de caminhos de serviço com largura de 6 m	km	2,92	9,02	10,23	22,17

Visto

Comissão Licitação

9/20

www.creace.ora.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emitido em: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERN: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARCIA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.TP105202501.03376
Consulte Autenticidade em: "www.tpe-jus.br/selodigital"





CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



PROJETO BÁSICO DE DRAGAGEM DO RIO COCÓ para desassoreamento da calha fluvial e redução do nível de alcance das cheias hidrológicas, abordando os seguintes tópicos:

- Introdução e justificativa do projeto de dragagem do rio cocó
- Caracterização do problema de dragagem do rio cocó
- Modelagem hidrológica
- Metodologia
- Bacia Hidrográfica
- Dados de Pluviometria
- Determinação da Precipitação de Projeto
- Determinação do Hidrograma de Projeto
- Modelagem Hidráulica E Definição Da Dragagem
- Levantamento Topográfico
- Definição dos Trechos a Dragar
- Primeiro Trecho de Dragagem
- Segundo Trecho de Dragagem
- Terceiro Trecho a Dragar
- Simulações Hidráulicas nas Condições Sem e Com a Dragagem
- Perfis Longitudinais Sem e Com a Dragagem
- Comparação do Benefício da Dragagem em Seções Críticas
- Dimensionamento Da Dragagem
- Dimensionais das Seções de Dragagem
- Vias de Acesso
- Determinação dos Volumes a Dragar
- Planejamento Logístico E Operacional Da Dragagem
- Locais de Despejo e Bota-fora do Material Dragado
- Definição dos Locais para Canteiro de Obras

Valido somente sem emendas ou resumos



CARTÓRIO
Andrade Lima

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emitido: 4,25, TSMR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.YW405202501.03361
Consulte Autenticidade em: "www.tips.jus.br/selodigital"

Visto

Comissão Licitação

10/20

**CREA CE**Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Ceará

083

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO**Nº 743/2009**

- Sinalização e Segurança nos Locais
- Tipos de Dragas, Equipamentos Auxiliares e Modo de Operação
- Dragagem do Primeiro Trecho e do Canal da Aerolândia
- Modo de Operação no Primeiro Trecho e Canal da Aerolândia
- Dragagem do Segundo Trecho ou Área da APA
- Detalhamento do Sistema de Dragagem de Sucção e Recalque
- Considerações Teóricas
- Bombas para Dragagem de Areia
- Tubulação de Bombeamento e Flutuantes
- Sistema de Sucção
- Sistema de Supervisão e Coordenação da Dragagem
- Memorial De Cálculo, Quantitativos E Orçamento
- Memorial de Cálculo
- Orçamento
- Especificações Técnicas
- Objetivo
- Definições
- Normas Gerais
- Generalidades
- Materiais e Mão-De-Obra
- Execução dos Serviços
- Serviços Topográficos e Batimétrico
- Aprovação Dos Planos De Execução Dos Serviços De Dragagem



Cartão de Verificação de Autenticidade
Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fê. Recife/PE, 15/05/2025.
Emitido em: 4.25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERN: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MÁRIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.ZIG05202501.03373
Consulta Autenticidade em: "www.tipe.jus.br/selodigital"

O PROJETO DA DRAGAGEM DO RIO COCÓ concebeu os seguintes serviços e seus respectivos quantitativos:

Visto**Comissão Licitação**

11/20

www.creace.org.br

0731



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



SERVIÇOS PRELIMINARES	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE			
			1º TRECHO	2º TRECHO	CANAL DA AEROLÂNDIA	TOTAIS
Atividades Preliminares		m2	48,00	48,00	48,00	144,00
Placa alusiva à obra		m2	5.000,00	5.000,00	5.000,00	15.000,00
Instalação de Canteiro de Obras		m2	1.000,00	1.000,00	1.000,00	3.000,00
Limpeza do terreno		m3	2,00	2,00	2,00	6,00
Corte e aterro com distância média de transporte de 50 m		un	2,00	2,00	2,00	6,00
Escritório modular 2,30 x 6,00 x 2,50 com isolamento térmico e WC		un	2,00	2,00	2,00	6,00
Salas duplas modulares de 2,30 x 6,00 x 2,50 com isolamento térmico		un	2,00	2,00	2,00	6,00
Depósito modular com janelas sem isolamento térmico		un	2,00	2,00	2,00	6,00
Sanitários modulares sem isolamento térmico		un	2,00	2,00	2,00	6,00
Chuveiros e vestiários modulares sem isolamento térmico		un	2,00	2,00	2,00	6,00
Fossa sumidouro para barracão		un	2,00	2,00	-	4,00
Instalações provisórias de água		un	2,00	2,00	-	4,00
Instalações provisórias de esgoto		un	2,00	2,00	-	4,00
Instalações provisórias de luz, força e lógica		un	1,00	1,00	-	2,00
Ligação provisória de água e sanitário		un	1,00	1,00	-	2,00
Tapume de chapa de madeira compensada e=6 mm cl abertura e portão		m2	750,00	750,00	-	1.500,00
SERVIÇOS DE DRAGAGEM PARA PRIMEIRO TRECHO						
Serviços Topográficos e Batimétricos		m	3.777,00	10.708,00	1.294,00	15.779,00
Locação com linhas estaqueadas de 20 em 20 m		Km	3,80	10,70	1,30	15,80
Nivelamento geométrico da linha de base com estaqueamento de 20 em 20 m		m	9.442,00	26.770,00	3.235,00	39.447,00
Balmeia planialtimétrica das seções transversais com nivelamento geométrico						0,00
Serviços de Dragagem e Bota-fora						
Escavação de material de 1ª categoria, profundidade de 4 a 6 m, com Retroescavadeira		m3	149.350,98	0,00	69.603,67	218.954,65
hidráulica de pneus e lançamento lateral medido no corte						
Escavação de material de 2ª categoria, profundidade de 4 a 6 m, com Retroescavadeira		m3	24.876,54	0,00	69.603,37	94.479,91
hidráulica de pneus e lançamento lateral medido no corte						

Visto

Comissão Licitação

12/20

0732

CARTÓRIO
Andrade Lima
1ª Ofício de Notas do Recife - Arago Pregosa

Tabulação Pública: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife-PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Assinatura no sistema em sistema eletrônico

QR Code

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.FYZ05202501.02635
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE			
		1º TRECHO	2º TRECHO	CANAL DA AEROLÂNDIA	TOTAIS
Escavação de material de 3ª categoria, a logo e lançamento lateral medido no corte	m3	16.584,36	0,00	87.004,21	103.588,57
Carga mecanizada de material de 1ª categoria	m3	182.208,19	0,00	2.001.096,88	2.183.305,07
Carga mecanizada de material de 2ª categoria	m3	29.851,85	0,00	-	29.851,85
Carga de mecanizada material de 3ª categoria	m3	19.072,02	0,00	-	19.072,02
Transporte de material de 1ª e 2ª Categoria até 10 Km	m3	212.060,04	0,00	-	212.060,04
Transporte de material de 3ª Categoria até 10 Km	m3	19.072,02	0,00	-	19.072,02
Complementação de transporte de material 1ª e 2ª cat. em caminho basculante	m3 X Km	2.120.600,41	0,00	-	2.120.600,41
Complementação de transporte de material 3ª cat. em caminho basculante	m3 X Km	190.720,16	0,00	-	190.720,16
Serviços de Recuperação de Área de Bota-fora					0,00
Espalhamento mecânico de solo em bota-fora	m3	212.060,04	0,00	-	212.060,04
Corte e aterro compensado sem controle do grau de compactação	m3	212.060,04	0,00	-	212.060,04
Revolvimento mecânico de terra profundidade de 20 a 30 cm	m2	106.030,02	0,00	-	106.030,02
Plano de gramagem área externas, incluindo material	m2	106.030,02	0,00	-	106.030,02
Serviços de Recuperação de Estruturas Danificadas					
Alvenaria de pedra argamassada	m3	48,00	-	20,00	68,00
Molho em paralelepípedo	m	200,00	-	88,00	288,00
Serviços Complementares					
Passadizos em chapa de aço	m2	20,00	20,00	20,00	60,00
Sinalização de advertência	un	12,00	12,00	12,00	36,00
Sinalização de trânsito noturna com barreiras	m	100,00	100,00	100,00	300,00
Sinalização de trânsito noturna com barreiras	m	100,00	100,00	100,00	300,00
Sinalização em tapume com indicativo de fluxo	m2	50,00	50,00	50,00	150,00
Construção de caminhos de serviço com largura de 6 m	Km	3,80	10,70	-	14,50

Visto

Comissão Licitação
0733 São
13/20

www.crea-ce.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima

Tabela Pública: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE. CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: R\$0,94, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.GNG05202501.02623
Consulta Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

**CREA-CE**Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Ceará

083

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO**Nº 743/2009****IEPRO**Instituto de Estudos,
Pesquisas e Projetos
da UECE

PROJETO BÁSICO DA BARRAGEM PALMEIRAS, objetivando a contenção de cheias no rio Cocó, na divisa municipal Fortaleza-Itaitinga-Pacatuba, com as seguintes características principais:

I. Identificação

Denominação: Barragem Palmeiras
Estado: Ceará
Coordenadas UTM SAD 69 E 551740; N 9575795
Sistema: Bacia Metropolitana
Rio Barrado: Rio Cocó
Proprietário: FUNASA
Autor do Projeto: Engesoft Engenharia e Consultoria S/S
Data do Projeto: Julho/2008

II. Bacia Hidrográfica

Área: 211,28 km²
Comprimento do talvegue principal: 25,04 km
Tempo de concentração: 3,78 h

III. Características do Reservatório

Área da bacia Hidráulica (cota 15,00 m): 423 ha
Volume acumulado (cota 15,00 m): 7,70 hm³
Volume morto do reservatório: 0,14 hm³
Vazão afluente max. de projeto (TR=1.000 anos): 866,47 m³/s
Vazão max. de projeto amortecida (TR=1.000 anos): 366,03 m³/s
Nível d'água máximo normal: 15,00 m
Nível d'água max. (TR=1.000anos): 16,26 m

IV. Barragem Principal

Tipo: Mista de terra e CCR
Maciço de Terra
Altura máxima: 10,30 m
Largura do coroamento: 6,0 m

Visto

Comissão Licitação

0734 14/20

www.creace.org.br

**CARTÓRIO**
Andrade Lima
1ª Ofício de Notas do Recife - Antigo Pregana

Tabellão Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1201 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.HDL05202501.01620
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



Extensão pelo coroamento - Lado Esquerdo: 760,28 m
Extensão pelo coroamento - Lado Direito: 1.228,40 m
Cota do coroamento: 18,00 m
Volume de escavação (fundação): 17.775,14 m³
Escavação para execução do rock-fill: 27.258,00 m³
Volume do maciço: 316.528,52 m³
Volume de enrocamento (rip-rap e rock-fill): 75.566,54 m³
Volume de transições: 8.452,31 m³
Volume de areia (filtro e tapete horizontal): 26.623,44 m³
Largura máxima da base: 46,60 m
Talude de Montante: 1,0(V); 2,5(H)
Talude de Jusante: 1,0 (V); 2,0 (H)
Altura da Cortina de injeção: 9 m
Barragem em CCR- Insubmersível
Tipo: Gravidade
Altura máxima: 22,0m
Largura do coroamento: 6,0 m
Extensão pelo coroamento Lado Esquerdo: 190 m
Extensão pelo coroamento Lado Direito: 210 m
Cota do coroamento: 55,00 m
Volume de escavação (fundação): 99.954,61 m³
Volume de CCR1: 18.292,57 m³
Volume de CCR2: 41.351,16 m³
Volume de CCV: 3.988,00 m³
Largura máxima da base: 31,00 m
Talude de Montante: Vertical
Talude de Jusante: 1,0 (V); 0,80 (H)
Altura da Cortina de injeção: 9 m

Visto

Comissão Licitação

0735

15/20

www.creace.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima
Tabelião Público: Felipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente para emendas ou rasuras

1

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.JJR05202501.01610
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

**CREA-CE**Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Ceará

083

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO**Nº 743/2009****V. Tomada de água**

Tipo:..... Tubo de aço envolto em concreto
Localização: Ombreira esquerda:..... Estaca 0+950
Número de condutos:..... 02
Diâmetro:..... 1.800 mm
Comprimento do conduto:..... 30 m
Cota da geratriz inferior a montante:..... 10,00 m
Cota de geratriz inferior a jusante:..... 10,00 m
Tipo de controle:..... Comporta stop-log a montante e válvula dispersora a jusante
Número de válvulas:..... 04
Diâmetro das válvulas:..... 600 mm

VI. Barragem de CCR - Submersível- Sangradouro

Tipo:..... Perfil Creager em CCR
Localização:..... Entre estacas 0+980 e 1+000
Largura:..... 120 m
Cota de sangria:..... 15,00 m
Vazão máxima ($T_r=1.000$ anos):..... 366,03 m³/s
Lâmina máxima Prevista ($T.R=1.000$ anos):..... 1,26 m
Volume de escavação (fundação):..... 80.951,53m³
Volume de CCR2:..... 22.571,63 m³
Volume de CCV:..... 4.798,00 m³

VII. Bacia de Dissipação

Extensão:..... 7,00 m
Largura:..... 120 m
Cota da fundação da bacia:..... variável
Cota do topo da bacia:..... 5,00 m

Visto**Comissão Licitação**

16/20

www.creace.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Pragaça

Tableião Público: Filipe Andrade Lima Sô de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente em emendas ou rescisões

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.JSD05202501.01614
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0736



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



PROJETO BÁSICO DA BARRAGEM MARACANAÚ objetivando a contenção de cheias no rio Maranguapinho, no município de Maranguape, com as seguintes características principais:

I. Identificação

Denominação: Barragem Maracanaú
Estado: Ceará
Coordenadas UTM SAD 69 E 538.940 e N 9.571.305
Sistema: Bacia Metropolitana
Rio Barrado: Rio Maranguapinho
Proprietário: FUNASA
Autor do Projeto: Engesoft Engenharia e Consultoria S/S
Data do Projeto: Outubro/2007

II. Bacia Hidrográfica

Área: 111,45 km²
Comprimento do talvegue principal: 17,69 km
Tempo de concentração: 2,72 h

III. Características do Reservatório

Área da bacia Hidráulica (cota 51,50 m): 306,84 ha
Volume acumulado (cota 51,50 m): 9,35 hm³
Volume morto do reservatório: 1,14 hm³
Vazão afluente max. de projeto (TR=1.000 anos): 1.104,70 m³/s
Vazão max. de projeto amortecida (TR=1.000 anos): 601,66 m³/s
Nível d'água máximo normal: 51,50 m
Nível d'água max. (TR=1.000anos): 53,20 m

IV. Barragem Principal

Tipo: Mista de terra e CCR

Maciço de Terra

Altura máxima: 19,00 m



17/20

www.creace.org.br



Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, Lotes 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-140
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandrelima.com.br | www.cartorioandrelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.KJH05202501.02638
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"



0737



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



Largura do coroamento: 6,0 m
Extensão pelo coroamento - Lado Esquerdo: 652,40 m
Extensão pelo coroamento - Lado Direito: 1.465,50 m
Cota do coroamento: 55,00 m
Volume de escavação (fundação): 26.375,65 m³
Escavação para execução do rock-fill: 10.999,35 m³
Volume do maciço: 187.675,65 m³
Volume de enrocamento (rip-rap e rock-fill): 15.590,36 m³
Volume de transições: 16.421,88 m³
Volume de areia (filtro e tapete horizontal): 22.198,79 m³
Largura máxima da base: 46 m
Talude de Montante: 1,0(V); 2,0(H)
Talude de Jusante: 1,0 (V); 2,0 (H)
Cortina de injeção: 9 m
Barragem em CCR- Insubmersível
Tipo: Gravidade
Altura máxima: 10,30m
Largura do coroamento: 6,0 m
Extensão pelo coroamento Lado Esquerdo: 300 m
Extensão pelo coroamento Lado Direito: 400 m
Cota do coroamento: 55,00 m
Volume de escavação (fundação): 265.875,30 m³
Volume de CCR: 155.849,39 m³
Volume de CCV: 9.510,28 m³
Largura máxima da base: 12,00 m
Talude de Montante: Vertical
Talude de Jusante: 1,0 (V); 0,80 (H)
Cortina de injeção: 9 m

Visto

Comissão Licitação

www.creace.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima
Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Ceará, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

1º Ofício de Notas do Recife - Antônio Proença

Valido somente sem emenda ou alteração

QR Code

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.KQ605202501.02637
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0738



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009



V. Tomada de água

Tipo:..... Tubo de aço envolto em concreto
Localização: Ombreira esquerda:..... Estaca 0+890
Número de condutos:..... 02
Diâmetro:..... 1.800 mm
Comprimento do conduto:..... 17 m
Cota da geratriz inferior a montante:..... 47,00 m
Cota de geratriz inferior a jusante:..... 47,00 m
Tipo de controle:..... Comporta stop-log a montante e válvula dispersora a jusante
Número de válvulas:..... 04
Diâmetro das válvulas:..... 600 mm

VI. Barragem de CCR - Submersível- Sangradouro:

Tipo: Perfil..... Creager em CCR
Localização:..... Entre estacas 0+920 e 1+080
Largura:..... 160 m
Cota de sangria:..... 51,50 m
Vazão máxima (Tr=1.000 anos):..... 601,66 m³/s
Lâmina máxima Prevista (T.R=1.000anos):..... 1,70 m
Volume de escavação (fundação):..... 56.386,60m³
Volume de CCR:..... 25.819,14 m³
Volume de CCV:..... 6.270,48 m³

VII. Bacia de Dissipação

Extensão:..... 7,0 m
Largura:..... 160 m
Cota da fundação da bacia:..... variável
Cota do topo da bacia:..... 42,00 m

Ricardo Jorge Andrade Freitas
Diretor de Operações do IEPRO
CREA 6309-D CE

Fco. Alexandre P. Barreto
Diretor Administrativo do IEPRO
CREA 10 396-D CE

Visto
Comissão Licitação

19/20

CARTÓRIO
Andrade Lima
1ª Ofício de Notas do Recife - Antiga Prajeira

Valido somente para emissões em papel

www.crea-ce.org.br

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá do Melo
Av. República do Libano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-140
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.KYQ05202501.01617
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0739



CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Ceará

083

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

Nº 743/2009

OBS.: CONSIDERAR DO ATESTADO ACIMA TRANSCRITO SOMENTE AS ATIVIDADES COMPATÍVEIS COM AS
ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL.

E O QUE ME CUMPRE CERTIFICAR, EU, ERNANDES MOREIRA BARROS, DIGITALIZEI A PRESENTE CERTIDÃO,
QUE VAI DEVIDAMENTE ASSINADA E VISADA CONFORME PORTARIA 131/2007 - PRES. DE 22 DE OUTUBRO DE
2007.

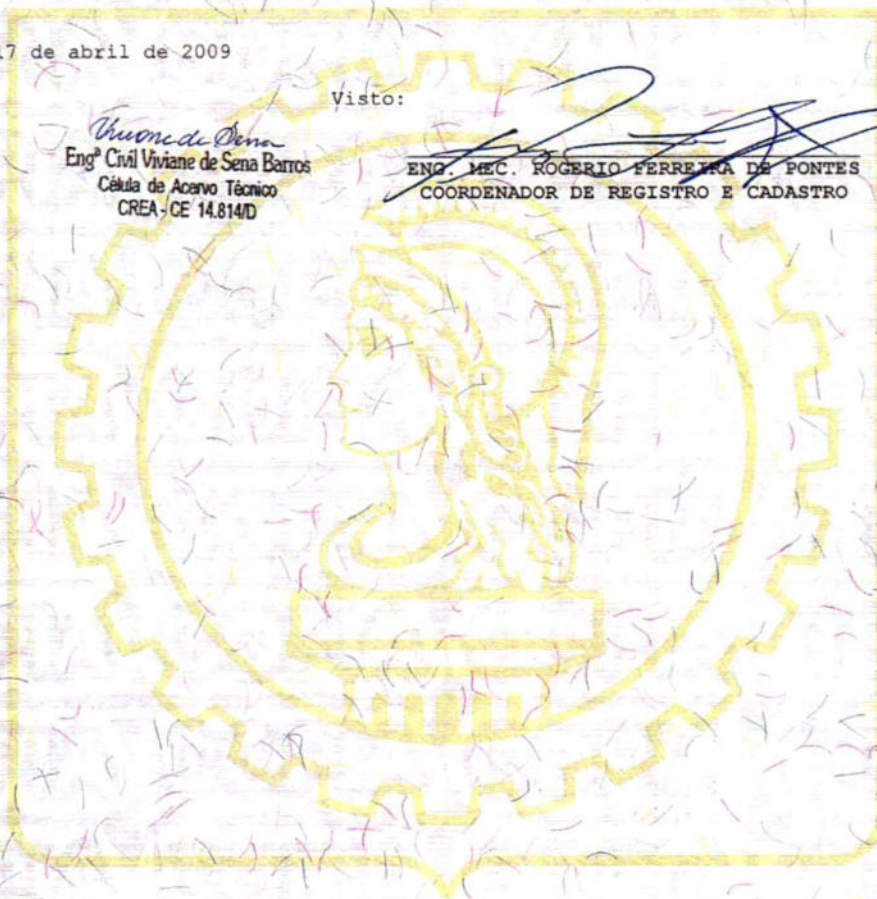
Fortaleza/CE, 17 de abril de 2009

Conferida por:

Viviane de Sena
Eng^a Civil Viviane de Sena Barros
Célula de Acervo Técnico
CREA-CE 14.814/D

Visto:

[Assinatura]
ENG. MEC. ROGERIO FERREIRA DE PONTES
COORDENADOR DE REGISTRO E CADASTRO



Visto

Comissão Licitação

20/20

www.creace.org.br

CARTÓRIO
Andrade Lima

1^o Ofício de Notas do Recife - Androgo Programa

Valido somente em emendas no sistema

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | Whatsapp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.LF205202501.01616
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

0740



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará - Crea-CE, o Acervo Técnico do profissional **ADONAI DE SOUZA PORTO** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **ADONAI DE SOUZA PORTO**
Registro: **10794CE** RNP: **0600388956**
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Número da ART: **CE20190435841** Tipo de ART: **OBRA / SERVIÇO** Registrada em: **14/01/2019** Baixada em: **19/02/2019**
Forma de registro: **SUBSTITUIÇÃO** Participação técnica: **EQUIPE**
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: **av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba** Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF:
Contrato: **025/CIDADES/2009** Celebrado em: **22/04/2009**
Valor do contrato: **R\$ 6.031.566,19** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**
Ação institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**
Endereço da obra/serviço: **AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA** Nº: **s/n**
Complemento: **Edifício SEPLAG** Bairro: **CAMBÉBA** CEP: **60822325**
Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE**
Data de início: **20/04/2009** Conclusão efetiva: **20/04/2010**
Finalidade: **Misto**
Proprietário: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Número da ART: **CE20190437220** Tipo de ART: **OBRA / SERVIÇO** Registrada em: **15/01/2019** Baixada em: **19/02/2019**
Forma de registro: **COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO** Participação técnica: **EQUIPE**
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: **av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba** Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF:
Contrato: **025/CIDADES/2009** Celebrado em: **25/10/2013**
Valor do contrato: **R\$ 6.031.566,19** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**
Ação institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**
Endereço da obra/serviço: **AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA** Nº: **s/n**
Complemento: **Edifício SEPLAG** Bairro: **CAMBÉBA** CEP: **60822325**
Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE**
Data de início: **27/10/2013** Conclusão efetiva: **27/04/2014**
Finalidade: **Misto**
Proprietário: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



Visto

Comissão Licitação

0741



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 10º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437212** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 15/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF:
Contrato: 025/CIDADES/2009 Celebrado em: 12/12/2012
Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Edifício SEPLAG Bairro: CAMBÉBA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 20/12/2012 Conclusão efetiva: 28/02/2013
Finalidade: Misto
Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 7º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20190437216** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 15/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF:
Contrato: 025/CIDADES/2009 Celebrado em: 28/02/2013
Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Edifício SEPLAG Bairro: CAMBÉBA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 28/02/2013 Conclusão efetiva: 28/04/2013
Finalidade: Misto
Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 8º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20190437219** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 15/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**



Visto

0742



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 28/04/2013

Conclusão efetiva: 27/10/2013

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

Bairro:

UF:

CEP:

Nº: s/n

Bairro: CAMBÉBA

UF: CE

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 9º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437059**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 15/01/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 21/05/2009

Conclusão efetiva: 17/11/2010

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

Bairro:

UF:

CEP:

Nº: s/n

Bairro: CAMBÉBA

UF: CE

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 1º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZ

Número da ART: **CE20190437065**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 15/01/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Celebrado em: 08/11/2010

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

Bairro:

UF:

CEP:

0743

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ

Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 08/11/2010

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

Conclusão efetiva: 17/01/2011

Bairro: CAMBEBA

UF: CE

Nº: s/n

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 2º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437072**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 15/01/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 17/01/2011

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

Celebrado em: 17/01/2011

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Bairro:

UF:

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

CEP:

Bairro: CAMBEBA

UF: CE

Nº: s/n

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 3º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437110**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 15/01/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 20/05/2011

Finalidade: Misto

Celebrado em: 28/04/2011

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Bairro:

UF:

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

CEP:

Bairro: CAMBEBA

UF: CE

Nº: s/n

CEP: 60822325



0744





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 4º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437165** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 15/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 18/11/2011

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 20/11/2011

Conclusão efetiva: 20/05/2012

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 5º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437174** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 15/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 23/04/2012

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 20/05/2012

Conclusão efetiva: 20/12/2012

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**



0745





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 6º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20190437874** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 17/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 29/06/2015

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 29/06/2015

Conclusão efetiva: 30/10/2015

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 14º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190437872** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 17/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 17/10/2014

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 23/10/2014

Conclusão efetiva: 29/12/2014

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 12º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Visto

Comissão Licitação

0746





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Número da ART: **CE20190437870** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 17/01/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéa Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF: CEP:
Contrato: 025/CIDADES/2009 Celebrado em: 20/03/2014
Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE Nº: s/n
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Bairro: CAMBÉA
Complemento: Edifício SEPLAG UF: CE CEP: 60822325
Cidade: FORTALEZA
Data de início: 27/04/2014 Conclusão efetiva: 23/10/2014
Finalidade: Misto
Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 11º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450780** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 18/02/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéa Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF: CEP:
Contrato: 025/CIDADES/2009 Celebrado em: 29/12/2017
Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE Nº: s/n
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Bairro: CAMBÉA
Complemento: Edifício SEPLAG UF: CE CEP: 60822325
Cidade: FORTALEZA
Data de início: 30/12/2017 Conclusão efetiva: 20/03/2018
Finalidade: Misto
Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 24º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450779** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 19/02/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Visto
Comissão Licitação

0747





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 20/11/2017

Conclusão efetiva: 30/12/2017

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

Bairro:

UF:

CEP:

Celebrado em: 17/11/2017

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Nº: s/n

Bairro: CAMBÉBA

UF: CE

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 23º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450775**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 18/02/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 23/04/2017

Conclusão efetiva: 23/08/2017

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Nº:

Bairro:

UF:

CEP:

Celebrado em: 12/04/2017

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Nº: s/n

Bairro: CAMBÉBA

UF: CE

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 21º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450778**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 18/02/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Complemento:

Cidade:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Celebrado em: 22/08/2017

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Bairro:

UF:

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

CEP:



0748





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento: Edifício SEPLAG

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 23/08/2017

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

Nº: s/n

Bairro: CAMBEBA

UF: CE

CEP: 60822325

Conclusão efetiva: 20/11/2017

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 22º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450748**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 18/02/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 28/12/2015

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBEBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 28/12/2015

Conclusão efetiva: 24/06/2016

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 16º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450755**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 18/02/2019

Baixada em: 19/02/2019

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: EQUIPE

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 23/06/2016

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBEBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 24/06/2016

Conclusão efetiva: 30/10/2016

Finalidade: Misto

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Visto
Comissão Licitação

0749

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ

Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 18º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450758** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 18/02/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéa Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF:
Contrato: 025/CIDADES/2009 Celebrado em: 28/10/2016
Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Edifício SEPLAG Bairro: CAMBÉA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 30/10/2016 Conclusão efetiva: 23/12/2016
Finalidade: Misto
Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL
Aditivo: 19º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190450764** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 18/02/2019 Baixada em: 19/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES** CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**
Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéa Nº:
Complemento: Bairro: CEP:
Cidade: UF:
Contrato: 025/CIDADES/2009 Celebrado em: 23/12/2016
Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Edifício SEPLAG Bairro: CAMBÉA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 23/12/2016 Conclusão efetiva: 23/04/2017
Finalidade: Misto
Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**



Visto
Comissão Licitação

0750



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 20º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190452630** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 21/02/2019 Baixada em: 21/02/2019
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: av. gen. afonso albuquerque lima s/n cambéba

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 29/10/2015

Valor do contrato: R\$ 6.031.566,19

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento: Edifício SEPLAG

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 30/10/2015

Conclusão efetiva: 28/12/2015

Finalidade: Misto

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 21 - ELABORAÇÃO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DE MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA INTERLIGAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COM O NORDESTE SETENTRIONAL

Aditivo: 15º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO

Número da ART: **CE20190452634** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 22/02/2019 Baixada em: 26/02/2019
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DAS CIDADES**

CPF/CNPJ: **05.541.424/0001-87**

Endereço do contratante: AVENIDA GAL. AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: S/N

Complemento: 1º ANDAR

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60830120

Contrato: 025/CIDADES/2009

Celebrado em: 24/12/2014

Valor do contrato: R\$ 66.900,25

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GAL. AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: S/N

Complemento: 1º ANDAR

Bairro: CAMBÉBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60830120

Data de início: 29/12/2014

Conclusão efetiva: 29/06/2015

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Proprietário: SECRETARIA DAS CIDADES

CPF/CNPJ: 05.541.424/0001-87

Atividade Técnica: **18 - CONDUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 18 - CONDUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 5 - PROJETO 1.00 UNIDADE; 18 - CONDUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 18 - CONDUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO 5 - PROJETO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ART REF 13º ADITIVO AO CONTRATO 25.2009 - PRORROGAÇÃO DE PRAZO E ACRÉSCIMO DE VALOR. ESSA ART É COMPLEMENTAR A ART CE20190435841.

Visto

0751





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

172044/2018

Atividade concluída

Informações Complementares

- A ART 06100000052970036906 FOI SUBSTITUÍDO CE20180380476.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 50 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 172044/2018
04/04/2019, 17:25
ZY3ZZ

A Certidão de Acervo Técnico (CAT) à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

Certificamos que se encontra vinculado à presente CAT o atestado apresentado em cumprimento à Lei nº 8.666/93, expedido pela pessoa jurídica contratante, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes. É de responsabilidade deste Conselho a verificação da atividade profissional em conformidade com a Lei nº 5.194/66 e Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

Esta certidão perderá a validade, caso ocorra qualquer alteração posterior dos elementos cadastrais nela contidos.

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: <http://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ZY3ZZ



0752





ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Pelo presente atestamos, para fins de comprovação de Capacidade Técnica, que as empresas **Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda**, CNPJ nº 73.879.934/0001-19 (33,33% - Líder), **Quanta Consultoria Ltda**, CNPJ nº 05.314.789/0001-79 (33,33%) e **IBI Engenharia Consultiva Ltda**, CNPJ 00.392.460/0001-02 (33,33%), através do **Consórcio ENGESOFT / QUANTA / IBI**, representada pelo seu coordenador geral, **Engº Civil Adonai de Souza Porto** – RN 060038895-6 – ART nº 06100000052970036906 executou os serviços de consultoria na "Elaboração de Estudos de Concepções e Projetos Executivos para os Sistema de Água e Esgotamento Sanitário de Municípios Inseridos na Área de Influência Direta da Interligação da Bacia do Rio São Francisco com o Nordeste Setentrional, no Estado do Ceará, conforme **Contrato nº 025/Cidades/2009**, e relatório circunstanciado anexo, tendo sido entregues os seguintes projetos executivos:

Nº	Município	Sistema	Nº	Município	Sistema
1	ABAIARA	SES	21	LAVRAS DA MANGABEIRA	SAA
2	BARRO	SAA	22		SES
3		SES	23	MILAGRES	SAA
4	IPAUMIRIM	SAA	24		SES
5		SES	25	QUIXELO	SAA
6	MAURITI	SAA	26	ALTO SANTO	SAA
7		SES	27		SES
8	NOVA JAGUARIBARA	SAA	28	AURORA	SAA
9		SES	29		SES
10	ORÓS	SAA	30	BREJO SANTO	SAA
11		SES	31		SES
12	PORTEIRAS	SES	32	CEDRO	SAA
13	UMARI	SAA	33		SES
14		SES	34	JAGUARIBE	SAA
15	BAIXIO	SAA	35	MISSÃO VELHA	SAA
16		SES	36		SES
17	JAGUARETAMA	SES	37	PENAFORTE	SAA
18	JARDIM	SES	38		SES
19	JATI	SAA			
20		SES			

É importante destacar os alguns levantamentos totais e projetos, conforme a seguir:

SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS		
TOTAL	Área (m²)	Área (ha)
	34.390.000,00	3.439,00
SONDAGENS À TRADO (ST)		

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar – Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Visto
Comissão Licitação

0753

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

TOTAL	Prof. ESCAVADA (m)	Número Furos
	6.944,92	3.666
SONDAGENS A PERCUSSÃO (SPT)		
TOTAL	Prof. ESCAVADA (m)	Número Furos
	534,56	207
Adutoras de Água Bruta e Tratada Projetadas		Extensão (m)
TOTAL GERAL		145.871,91
Ligações Domiciliares Projetadas		Ligações (un)
TOTAL GERAL		41.252
Resumo - Adutoras de Água Bruta e Tratada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Total	50	755,85
	75	4.564,67
	100	4.968,32
	150	33.244,26
	200	39.634,27
	250	26.472,03
	300	22.575,53
	315	100,00
	350	13.556,98
TOTAL GERAL		145.871,91

Portanto, de acordo com os resultados apresentados, atestamos, que os projetos informados neste documento foram todos realizados dentro dos padrões de qualidade, normas técnicas e aprovados pela equipe de projetos da CAGECE, não havendo nada até o momento que os desabone.

Fortaleza, 08 de junho de 2018

Edward Jenner Magalhães Diogenes
Coordenador de Saneamento
Secretaria das Cidades - SCIDADES

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar – Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Visto
Comissão Licitação

0754

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





RELATÓRIO CIRCUNSTANCIADO DO CONTRATO

A Secretaria das Cidades do Governo do Estado do Ceará, CNPJ nº 05.541.424/0001-87, na qualidade de órgão promotor, por seu representante ao fim assinado, atesta para os devidos fins que as empresas Engesoft-Engenharia e Consultoria Ltda, CNPJ nº 73.879.934/0001-19 (33,33% - Líder), Quanta – Consultoria Ltda, CNPJ nº 05.314.789/0001-79 (33,33%) e IBI-Engenharia Consultiva Ltda, CNPJ 00.392.460/0001-02 (33,33%), através do Consórcio **ENGESOFT / QUANTA / IBI** executou os serviços de consultoria na “Elaboração de Estudos de Concepções e Projetos Executivos para os Sistema de Água e Esgotamento Sanitário de Municípios Inseridos na Área de Influência Direta da Interligação da Bacia do Rio São Francisco com o Nordeste Setentrional, no Estado do Ceará”.

1. Ficha Técnica do Contrato

Contrato N° 025/2009 – SCIDADES - CE

Objeto	Elaboração de Estudos de Concepções e Projetos Executivos para os Sistema de Água e Esgotamento Sanitário de Municípios Inseridos na Área de Influência Direta da Interligação da Bacia do Rio São Francisco com o Nordeste Setentrional, no Estado do Ceará.
Quantificação	Especificado, a seguir, conforme detalhamento.
Sedes Municipais (22 Cidades – CE)	Alto Santo, Jaguaribara, Jaguaretama, Jaguaribe, Orós , Quixelô, Cedro, Umari, Baixio, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Aurora, Barro, Milagres, Missão Velha, Abaiara , Brejo Santo, Porteiras, Jardim, Penaforte, Jati e Mauriti.
Valor Contratual (R\$)	R\$ 6.031.566,19 Engesoft (Líder - 33,33%): R\$ 2.010.522,06 Quanta (33,33%): R\$ 2.010.522,06 IBI (33,33%): R\$ 2.010.522,06
Prazo Contratual	12 (doze) meses
Data da Ordem de Serviço	20 de maio de 2009
Contratante	Governo do Estado do Ceará - Secretaria das Cidades do Estado do Ceará

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas



0755

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





Contrato N° 025/2009 – SCIDADES - CE

Contratado	CONSÓRCIO ENGESOFT/QUANTA/IBI.
-------------------	--------------------------------

Equipe Técnica

Coordenador Geral do Contrato:

Engº Civil Adonai de Souza Porto – RN 060038895-6 – ART nº 06100000052970036906

Coordenadores Adjuntos:

Engesoft: Engº Civil João Fernandes Viera Neto – RN 060148171-2 – ART nº 06100000077360035406

Quanta: Engº Civil José Ribamar de Sousa – RN 110159204-4 – ART nº 10100000018820026806

IBI Engenharia Consultiva S/S: Engº Civil Iuri José Alves de Macedo – RN 060625592-3 – ART nº 060625592300001

Coordenadores dos Projetos:

Engesoft: Engº Civil Flávio Lage Rocha – RN 060039083-7 – ART nº 060039083700003

Quanta: Engº Civil Gustavo Brasileiro Coelho – RN 060477146-0 – ART nº 06100000137010022206 e Engº Ambiental e Sanitarista José Wilton Ferreira do Nascimento – RN 060752807-9 – ART nº 060752807900003

IBI Engenharia Consultiva S/S: Engº Civil Raquel Azevedo Espíndola de Macedo – RN 060625583-4 – ART nº 060625583400002

Projetistas dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

Projeto Hidráulico Incluindo Orçamento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

- Engº Civil Alan Michell Barros Alexandre – CREA CE 39706/D
- Engº Civil Alexandre Gonçalves Lopes – CREA SP 070819/D – ART nº 25100000708190021506
- Engº Civil André Luis Mourão – CREA CE 13816/D
- Engº Civil Dorian Ponte Lima – RN 060671914-8 – ART nº 060671914800001
- Engº Civil Emanuel Francisco Martins Maciel – CREA PA 9656/D
- Engº Civil Flávia Mendes Lacerda Alves – RN 061239805-6
- Engº Civil Francisco José Coimbra – RN 06727699

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas



0756

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





Contrato N° 025/2009 – SCIDADES - CE

- Engº Civil Francisco Antônio Mota – CREA CE 7520/D
- Engº Civil Francisco Edson de Alencar Souza Júnior – RN 060494009-2 – ART n° 060494009200004
- Frederico Amaro Brasileiro – RN 060663146-1 – CREA CE 43124/D
- Engº Civil Hypérides Pereira de Macedo CREA CE 001455/D – ART 060674608000011
- Engº Civil João Paulo Leite Félix – RN 060138689-2 – ART n° 060138689200002
- Engº Ambiental e Sanitarista José Wilton Ferreira do Nascimento – RN 060752807-9 – ART n° 060752807900003
- Engº Civil Laurence José Alves de Macedo – RN 060668981-9 – ART n° 060668681900008
- Engº Civil Liduino de Albuquerque Marques – RN 060852896-0
- Engº Civil Luciano Alves Falcão – RN 060144707-7 – ART n° 060144707700010
- Engº Civil Marcelo Brauner dos Santos – RN 060853359-9
- Engº Civil Marília Franklin Godinho – RN 060163861-1 – ART n° 060163861100001
- Engº Civil Monaliza Neves Sá – RN 210413231-2
- Engº Civil Orinaldo Sérgio Oliveira Freitas – RN 060238701-9 – ART n° 060238701900009
- Engº Civil Paulo Pinheiro Coelho – CREA CE 14824/D
- Engº Civil Raimundo Adjacir Cidrão Neto – RN 060095621-0
- Engº Civil Ricardo Nikollas de Andrade Cavalcante – RN 060828242-1
- Engº Civil Rui de Paula Barbosa – CREA CE 6824/D
- Engº Civil Walmir Fernando Duarte Jardim – RN 140425534-6 – ART n° 140425534600014

Engenheiros Mecânico:

- Engº Mecânico José Almir Franco da Silva Filho – RN 060530869-1
- Engº Mecânico Marco Aurélio Brito Gaspar – RN 060160467-9

Cálculo Estrutural:

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
 Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
 www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão n° 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão n° 172044/2018
 05/04/2019, 13:25
 Chave de Impressão: ZY3Z2

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Visto
 Comissão Licitação

0757

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
 RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
 Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Contrato N° 025/2009 – SCIDADES - CE

- Engº Calculista Ivan Alcântara Mota – RN 180094896-4 ART n° CE20170269887,
- Engº Calculista Felipe Cavalcante Correa Leite – RN 060450005-0

Engenheiros Eletricistas / Automação:

- Engº Eletricista Antônio Tomaz Barboza Campos – RN 0604728697 – ART n° 06047286700010
- Engº Eletricista Dionizio Soares dos Santos – RN 060012946-2 – ART n° 060012946200049
- Engº Eletricista Jaime Linhares de Sousa – RN 060401022-2 – ART n° 060401022200084, ART n° 060401022200061
- Engº Eletricista José Odilo Gonçalves – RN 060136306-0 – ART n° 060136306000030, ART n° 060136306000090
- Engº Saul Carvalho Bezerra – RN 060323221-3 – ART n° 20170230784
- Engº Eletricista Thiago Costa Nascimento – RN 061332558-3 – ART n° CE20170222624, ART n° CE20160049897, ART n° CE20160138315, ART n° CE20160045288, ART n° CE20160029817

Arquitetura e Urbanismos:

- Arquiteto André Sales Sousa – CAU CE 136660-2
- Arquiteto Ivo Leonardo Sales Freire – CAU MA 007618/D – ART n° 10100000076180021006

Geotecnia:

- Geólogo João Bosco Andrade de Moraes – RN 060104437-1 – ART n° 060104437100058
- Engº Civil Narcélio Dieb Gomes – RN 060738975-3 – ART n° CE20160070252

Topografia

- Engº Florestal Jailson Silva Machado – RN 191325124-1

Ambiental:

- Economista Naimar Gonçalves Barroso Severiano – CORECON CE 1996
- Engº Ambiental e Sanitarista José Wilton Ferreira do Nascimento – RN 060752807-9 – ART n° 060752807900003

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão n° 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão n° 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Visto
Comissão Licitação

0758

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





Contrato N° 025/2009 – SCIDADES - CE

Aditivos do Contrato

- 1º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de maio de 2010 para o dia 17 de novembro de 2010
- 2º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 17 de novembro de 2010 para o dia 17 de janeiro de 2011
- 3º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 17 de janeiro de 2011 para o dia 20 de maio de 2011
- 4º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de maio de 2011 para o dia 20 de novembro de 2011
- 5º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de novembro de 2011 para o dia 20 de maio de 2012
- 6º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de maio de 2012 para o dia 20 de dezembro de 2012
- 7º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de dezembro de 2012 para o dia 28 de fevereiro de 2013
- 8º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 28 de fevereiro de 2013 para o dia 28 de abril de 2013
- 9º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 28 de abril de 2013 para o dia 27 de outubro de 2013
- 10º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 27 de outubro de 2013 para o dia 27 de abril de 2014
- 11º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 27 de abril de 2014 para o dia 23 de outubro de 2014
- 12º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 23 de outubro de 2014 para o dia 29 de dezembro de 2014
- 13º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 29 de dezembro de 2014 para o dia 29 de junho de 2015 e acresce em R\$ 66.900,25 o valor do contrato, passando o valor global de R\$ 6.031.566,19 para R\$ 6.098.466,44

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambeba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Visto
Comissão Licitação

0759

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**Contrato N° 025/2009 – SECID - CE**

- 14º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 29 de junho de 2015 para o dia 30 de outubro de 2015
- 15º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 30 de outubro de 2015 para o dia 28 de dezembro de 2015
- 16º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 28 de dezembro de 2015 para o dia 24 de junho de 2016
- 17º Aditivo:** Alteração de Cláusula Contratual
- 18º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 24 de junho de 2016 para o dia 30 de outubro de 2016
- 19º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 30 de outubro de 2016 para o dia 23 de dezembro de 2016
- 20º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 23 de dezembro de 2016 para o dia 23 de abril de 2017
- 21º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 23 de abril de 2017 para o dia 23 de agosto de 2017
- 22º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 23 de agosto de 2017 para o dia 20 de novembro de 2017
- 23º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de novembro de 2017 para o dia 20 de dezembro de 2017
- 24º Aditivo:** Prorroga o prazo do contrato do dia 20 de dezembro de 2017 para o dia 20 de março de 2018

Prazo Total 8 (oito) anos e 10 (dez) meses
(Contrato+Aditivos)

Valor Total R\$ 6.098.466,44
(Contrato+Aditivos)

Engesoft (Líder - 33,33%): R\$ 2.032.822,14

Quanta (33,33%): R\$ 2.032.822,15

IBI (33,33%): R\$ 2.032.822,15

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
 Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
 05/04/2019, 13:25
 Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Visto
 Comissão Licitação

0760

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
 RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
 Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





2. Atividades Desenvolvidas nos Projetos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES)

Os projetos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES) foram executados em 04 (quatro) Etapas sendo, em cada uma delas, apresentados os produtos discriminados: *Etapa I – Mobilização, Instalação Escritório e Plano de Trabalho dos Serviços; Etapa II - Estudos de Campo (Topografia e Geotecnia); Etapa III: Diagnóstico e Estudos de Concepção e Fase IV - Projetos Executivos.*

3. Descrição das Atividades Desenvolvidas nas Fases do Trabalho para os SAA e SES

3.1. Etapa I

Caracterização das áreas a serem beneficiadas com o SAA e SES; Objetivo e Escopo dos Projetos; Mobilização da Equipe; Logística de execução dos serviços; Instalações e equipamentos; e Cronograma de execução e permanência da equipe técnica.

3.2. Etapa II

Para os projetos dos SAA's e SES's, realizaram-se os levantamentos dos dados topográficos das áreas em estudo (Tabela 3.5.1), totalizando 34.390.000,00 m² (3.439,00 hectares) mapeados, através dos serviços topográficos, necessários ao desenvolvimento das demais atividades, como implantação de faixas de adutoras, linhas de recalque, coletores principais, interceptores e emissários, levantamento semi-cadastral, levantamento ou locação de áreas especiais, levantamento de áreas de captação, cadastro de unidades existentes (adutoras e linhas de recalque, rede coletora, coletor e interceptor, estações elevatórias e reservatórios), travessias, interferências, colocação de marcos/piquetes/estacas. Além disso, foram realizados serviços de topografia voltados para desapropriação, com a elaboração de relatórios de desapropriação compostos de quadro resumo de desapropriação, layout geral, e, para cada área/trecho desapropriada, memorial descritivo e desenho da área de desapropriação.

Também foram realizados estudos geotécnicos dos SAA's e SES's, para reconhecimento dos solos onde estão previstas as obras dos projetos propostos, totalizando 3.666 furos de Sondagens à Trado e 213 furos de Sondagens à Percussão (Tabela 3.6.1 e Tabela 3.6.2).

3.3. Etapa III

Diagnósticos (Localização, Aspectos Socioeconômicos, Aspectos Fisiográficos, Geologia, Recursos Hídricos, Condições Sanitárias Atuais, Infraestrutura Existente, Resenha Fotográfica); Análise dos Estudos e Projetos

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Visto
Comissão Licitação

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

0761





Existentes; Estudos Populacionais e de Demanda; Concepção das Alternativas; Memória de Cálculo das Unidades dos Sistemas de SAA e SES; Avaliação Ambiental (critérios adotados, matriz de avaliação e descrição dos impactos ambientais); Avaliação Financeira (custos de investimentos nas fases de construção e operação, medidas mitigadoras e de controle ambiental, de exploração, operação, manutenção, energia elétrica, faturamento); Análise Técnica, Econômica, Ambiental e Financeira das Alternativas (VPL, TIR e Pay Back); Estudo Comparativo das Alternativas, Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Institucional das Alternativas; Alternativa Selecionada; e Estudo de Concepção, incluindo Planta geral da Concepção dos Sistemas SAA e SES.

3.4. ETAPA IV

Nesta fase foram desenvolvidos os Projetos Executivos e o Dimensionamento de Operação e Manutenção das cidades contempladas no contrato, sendo constituídos dos seguintes produtos:

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES): TOMO I – Projeto Hidráulico (memorial descritivo e memorial de cálculo); TOMO II – Projeto Elétrico (suprimento de energia, instalações elétricas, SPDA e iluminação); TOMO III – Projeto de Automação; TOMO IV – Especificações Técnicas; TOMO V – Peças Gráficas (arquitetura, instalações hidro-mecânicas, instalações hidro-sanitárias, urbanização, paisagismo, drenagem pluvial, drenagem subterrânea e terraplenagem); TOMO VI – Orçamento (cronograma físico e financeiro de execução, custos de instalação da obra, implantação e administração local); TOMO VII – Manual de Operação e Manutenção; TOMO VIII – Projeto Estrutural (formas, armaduras e memórias de cálculo) e TOMO IX – Sistemas de Tratamento de Esgoto Individuais.

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA): TOMO I – Estudo de Concepção; TOMO II – Projeto Hidráulico (memorial descritivo e memorial de cálculo); TOMO III – Projeto Elétrico (suprimento de energia, instalações elétricas, SPDA e iluminação); TOMO IV – Projeto de Automação; TOMO V – Projeto Estrutural (formas, armaduras e memórias de cálculo); TOMO VI – Especificações Técnicas; TOMO VII – Peças Gráficas (arquitetura, instalações hidro-mecânicas, instalações hidro-sanitárias, urbanização, paisagismo, drenagem pluvial, drenagem subterrânea e terraplenagem); TOMO VIII – Orçamento (cronograma físico e financeiro de execução, custos de instalação da obra, implantação e administração local) e TOMO IX – Manual de Operação e Manutenção

Também foram produzidos Projetos e Serviços Complementares, compreendendo Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, Projeto de Instalações Prediais, e demais produtos necessários para a execução plena das obras dos SAA's e SES's.

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 5 folhas

Visto
Comissão Licitação

0762

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





3.5. Serviços Topográficos

Tabela 3.5.1: Áreas mapeadas através dos Serviços Topográficos para os SAA's e SES's

SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS		
Cidade	Área (m ²)	Área (ha)
Alto Santo	1.220.000,00	122
Jaguaribara	4.780.000,00	478
Jagaretama	1.610.000,00	161
Jaguaribe	1.840.000,00	184
Orós	1.490.000,00	149
Quixelô	490.000,00	49
Cedro	2.280.000,00	228
Umari	680.000,00	68
Baixio	370.000,00	37
Ipaumirim	1.040.000,00	104
Lavras da Mangabeira	1.260.000,00	126
Aurora	1.240.000,00	124
Barro	2.640.000,00	264
Milagres	1.660.000,00	166
Missão Velha	1.150.000,00	115
Abaíara	1.050.000,00	105
Brejo Santo	4.660.000,00	466
Porteiras	970.000,00	97
Jardim	1.510.000,00	151
Penaforte	490.000,00	49
Jati	480.000,00	48
Mauriti	2.720.000,00	272
TOTAL	34.390.000,00	3.439,00

3.6. Serviços Geotécnicos

Para caracterização do solo e subsolo nos locais de implantação dos SAA's e SES's, realizaram-se investigações geotécnicas no local definido para os projetos mencionados anteriormente. Portanto, totalizaram-se **3.666 furos de Sondagens à Trado** nas áreas das jazidas, ruas e ETE's, com uma profundidade de escavação de **6.944,62 metros**, e **207 furos de Sondagens à Percussão** nas áreas de reservatórios, com profundidade de escavação de **534,56 m**.

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas



0763





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Tabela 3.6.1: Características dos Estudos Geotécnicos para os SAA's e SES's

SONDAGENS À TRADO (ST)		
Cidade	Prof. ESCAVADA (m)	Número FUROS
Alto Santo	135,66	166
Jaguaribara	479,52	186
Jaguetama	80,59	153
Jaguaribe	303,24	229
Orós	169,30	259
Quixelô	183,00	61
Cedro	418,40	259
Umari	221,99	84
Baixio	135,99	80
Ipaumirim	206,77	133
Lavras da Mangabeira	282,74	155
Aurora	250,94	151
Barro	347,46	236
Milagres	346,57	154
Missão Velha	388,29	150
Abaíara	288,45	118
Brejo Santo	1.009,61	362
Porteiras	399,21	136
Jardim	337,50	151
Penaforte	184,80	78
Jati	132,08	62
Mauriti	642,81	303
TOTAL	6.944,92	3.666

Tabela 3.6.2 Características dos Estudos Geotécnicos para os SAA's e SES's

SONDAGENS À PERCUSSÃO (SPT)		
Cidade	Prof. ESCAVADA (m)	Número FUROS
Alto Santo	30,13	16
Jaguaribara	174,28	13
Jaguetama	0	0
Jaguaribe	1,01	2
Orós	7,6	9

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3Z2
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas



0764





SONDAGENS À PERCUSSÃO (SPT)		
Cidade	Prof. ESCAVADA (m)	Número FUROS
Quixelô	0	0
Cedro	20,00	18
Umari	32,42	10
Baixio	9,00	7
Ipaumirim	33,44	9
Lavras da Mangabeira	13,40	13
Aurora	20,90	18
Barro	44,08	13
Milagres	7,00	7
Missão Velha	19,50	17
Abaíara	25,9	6
Brejo Santo	11,00	11
Porteiras	45,61	8
Jardim	0	0
Penaforte	22,25	22
Jati	0	0
Mauriti	17,04	8
TOTAL	534,56	207

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



3.7. POPULAÇÃO DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE ÁGUA (SAA's) E DE ESGOTOS (SES'S)

✓ População

Tabela 3.7.1: População de Projeto

Cidade	População de Final de Plano (hab)
Alto Santo	9.756
Jaguaribara	26.389
Jaguaretama	16.670
Jaguaribe	31.186
Orós	11.558
Quixelô	6.660
Cedro	24.359
Umari	7.646
Baixio	6.967
Ipaumirim	8.391
Lavras da Mangabeira	26.914

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas



0765

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidade</i>	<i>População de Final de Plano (hab)</i>
Aurora	16.147
Barro	13.910
Milagres	25.928
Missão Velha	23.109
Abaíara	8.238
Brejo Santo	36.531
Porteiras	7.817
Jardim	17.462
Penaforte	17.111
Jati	7.242
Mauriti	30.585
TOTAL	380.576

3.8. Resumo das Características Técnicas dos Projetos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)

✓ Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) e Tratada (EEAT)

A seguir, apresentam-se os dados referentes à Captação, EEAB e EEAT para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.8.1).

Tabela 3.8.1: Características dos Conjuntos Elevatórios de Água Bruta e Tratada – SAA's

<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Vazão (L/s)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>	<i>Potência (CV)</i>
Alto Santo	EEAB (Captação)	28,42	73,6	50
	EEAT-01	11,49	47,47	15
	EEAT-02	15,73	25,18	10
Jaguaribara	EEAT	95,00	76,00	150
	EELF	91,02	13,95	25
	EER	4,70	11,61	5
Jaguaretama	EEAB (Captação)	48,62	125,13	126
	EEAT-01	48,62	60,73	61
	EELF	117,81	16,11	4
Jaguaribe	EEAB-01	26,91	52,35	120
	EEAT-01	7,21	17,10	10
	EEAT-02	7,21	37,70	25
	EEAT-03	10,88	30,10	25

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3Z2
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas

Visto
Comissão Licitação

0766

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Vazão (L/s)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>	<i>Potência (CV)</i>
	EERG	2,67	16,76	5
	EELAV. FILT.	23,18	12,46	25
	EEAT-03	16,46	17,97	7,5
	EEAT-04	43,24	47,48	50
Orós	EEAB (Captação)	32,00	49,00	50
	EEAT-01	32,00	48,40	40
	EEAT-02	30,00	73,75	60
	EELF	155,90	14,57	40
	EER	32,00	49,00	50
Quixelô	PT-01	27,24	36,83	25
	EEAT-01	9,72	33,00	10
	EEAT-02	9,72	37,5	15
Cedro	EEAB-01	21,78	94,53	150
	EEAT-01	8,79	29,68	20
	EEAT-02	3,64	25,95	10
	EEAT-03	3,25	31,11	10
	EEAT-04	5,46	26,79	15
Umari	—	—	—	—
Baixio	PA-01	18,0	130	25,0
	PA-01	8,5	25	1,0
	PT-01	15,0	101,0	10
	PT-02	15,0	101,0	10
	PT-03	40,82	22	20
	EEAB (Captação)	40,05	111	100
Ipaumirim	—	—	—	—
Lavras da Mangabeira	EEAB (Captação)	83,54	41,6	75
	EEAT-01	74,76	53,30	100
	EEAT-02	18,23	18	7,5
	EEAT-03	18,23	18	7,5
Aurora	EEAB-01	47,09	52,48	60
	EEAT-01	36,79	31,49	30
	EEAT-02	26,05	18,56	15
Barro	PT-01	1,00	42,98	2,5
	PT-02	1,50	61,83	5
	PT-03	9,00	87,13	20

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas

Visto
Comissão de Licitação

0767

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Vazão (L/s)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>	<i>Potência (CV)</i>
	PT-04	1,30	117,00	5
	PT-05	1,03	115,00	5
	PT-07	2,00	64,19	5
	PT-08	2,00	59,10	2,5
	PT-09	1,80	70,6	7,5
	PT-10	1,18	74,78	5
	PT-11	1,30	98,00	5
	PT-14	2,30	79,70	7,5
	PT-17	6,50	127,43	25
	EEAT-1	25,05	67,54	40
	EEAT-2	12,64	18,69	6
	EEAT-3	8,05	20,80	5
Milagres	PT-01	4,20	66,58	10
	PT-02	7,78	62,81	15,00
	PT-03	6,94	89,56	25
	PT-04	4,44	71,00	10
	PT-05	5,56	59,65	6
	PT-06	11,11	36,78	9
	PT-07	4,12	59,63	6
	PT-09	11,11	59,62	15
	EEAT-01	65,16	42,33	60
	EEAT-02	15,87	28,08	12
	EEAB-01	37,68	69,58	60
	EEAB-02	15,07	62,99	25
Missão Velha	EEAB-03	5,03	38,50	6
	EEAT-01	26,78	26,22	15
	EEAT-02	14,53	51,15	20
	EEAT-03	16,46	17,97	7,5
	EEAT-04	43,24	47,48	50
	EEAB-01	10,42	87,37	25
	EEAB-02	7,40	98,57	25
	EEAB-03	16,45	121,60	60
Brejo Santo	EEAB-04	18,78	95,71	60
	EEAB-05	13,07	94,33	35
	EEAB-06	8,71	79,63	20

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas

Visto
Comissão Licitação

0768

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Vazão (L/s)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>	<i>Potência (CV)</i>
	EEAB-07	17,97	90,31	40
	EEAB-08	12,52	103,30	30
	EEAB-09	15,79	117,26	50
	EEAB-10	6,26	109,30	20
	EEAT-01	34,27	17,90	15
	EEAT-02	86,84	37,19	60
	EEAT-03	11,42	40,86	12
	EEAT-04	6,26	17,81	4
Mauriti	EEAB-01	19,44	82,96	40,00
	EEAB-03	6,00	65,00	12,50
	EEAB-04	16,50	114,56	50,00
	EEAB-05	19,50	133,00	65,00
	EEAB-06	11,00	132,06	30,00
	EEAB-07	8,50	145,00	25,00
	EEAB-08	15,00	114,00	40,00
	EEAT-01	19,17	9,76	5,00
	EEAT-02	12,50	38,19	12,50
	EEAT-03	29,72	16,49	10,00
	EEAT-04	29,72	14,77	10,00
Jati	PT-04	2,78	50,50	5
	PT-05	2,78	64,00	5
	PT-06	1,94	70,00	5
	PT-07	2,22	70,00	5
	PT-08	4,17	79,00	10
	PT-10	3,12	84,00	7,5
	PT-11	3,12	84,00	7,5
	EEAT-01	20,12	52,5	25
Penaforte	EEAB-PT 03	5,64	41,00	3,6
	EEAB-PT 04	6,67	50,00	5
	EEAT-01	15,83	30,00	12,5
	EEAT-02	15,78	16,40	7,5
	BOOSTER	15,83	56,00	18,0

Portanto, ao todo foram projetados **118 Conjuntos Elevatórios** responsáveis pelo transporte de uma **vazão de 2.337,67 L/s** com potência total instalada de **3.039,6 CV**.

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 7 folhas



0769

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





✓ **Adutora de Água Bruta (AAB) e tratada (AAT)**

Resumidamente, apresentam-se as extensões referentes à adução de água bruta e tratada, por diâmetro, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.8.2), totalizando 145.871,91 metros de extensão.

Tabela 3.8.2: Total Geral, por diâmetro, das linhas de adução de água dos SAA's

Resumo - Adutoras de Água Bruta e Tratada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Total	50	755,85	0,52
	75	4.564,67	3,13
	100	4.968,32	3,41
	150	33.244,26	22,79
	200	39.634,27	27,17
	250	26.472,03	18,15
	300	22.575,53	15,48
	315	100,00	0,07
	350	13.556,98	9,29
TOTAL GERAL		145.871,91	100,00

Resumo - Adutoras de Água Bruta e Tratada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Baixio	150	145,77	0,10%
Jaguetama	250	24.508,00	16,80%
Jati	75	3.626,07	2,49%
	200	3.823,68	2,62%
Lavras da Mangabeira	150	28,00	0,02%
	200	4.645,64	3,18%
	300	12.367,07	8,48%
	315	100,00	0,07%
	350	13.556,98	9,29%
Milagres	75	137,85	0,09%
	100	399,21	0,27%
	150	249,50	0,17%
	200	633,49	0,43%
Quixelo	150	2.088,64	1,43%
	200	3.900,63	2,67%
Barro	50	755,85	0,52%
	75	759,47	0,52%
	100	1.235,78	0,85%

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, às 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0770

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





Ipauimirim	100	13,5	0,01%
	150	1.591,24	1,09%
	200	892,23	0,61%
Jaguaribara	300	3.304,94	2,27%
Mauriti	75	41,28	0,03%
	100	3.319,83	2,28%
	150	10.825,73	7,42%
	250	68,20	0,05%
Orós	200	3.408,05	2,34%
Umari	–	–	0,00%
Penaforte	–	–	0,00%
Alto Santo	150	3769,8	2,58%
Aurora	250	25,00	0,02%
	300	5.467,20	3,75%
Brejo Santo	150	6.667,64	4,57%
	200	1.323,02	0,91%
	300	1.436,32	0,98%
Cedro	150	6.400,00	4,39%
	200	13.851,00	9,50%
Missão Velha	150	1.477,94	1,01%
	200	5.461,03	3,74%
	250	1.732,83	1,19%
Jaguaribe	200	1.695,5	1,16%
	250	138	0,09%
TOTAL GERAL		145.871,91	100,00

✓ **Estação de Tratamento de Água (ETA)**

A seguir, apresentam-se os dados referentes ao Tratamento da Água para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.8.3).

Tabela 3.8.3: Características referentes ao Tratamento da Água Bruta para os SAA's

Cidades	Tipo	Unidades	Dimensões (m)	Observação
Alto Santo	ETA (SRH) compacta em fibra de vidro c/ flotação por ar dissolvido	01 Leito de Secagem	–	Q = 98,01 m³/hora
		01 Estação de Tratamento Compacta	–	
Aurora	ETA Convencional	03 Floculador	–	Q = 161,46 m³/hora

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3Z2
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0771





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidades</i>	<i>Tipo</i>	<i>Unidades</i>	<i>Dimensões (m)</i>	<i>Observação</i>
		01 Decantador	-	
		03 Filtros de fluxo descendente	-	
		02 Estação Elevatória Lavagem Filtros	-	
Cedro	ETA Convencional	04 Filtro de fluxo ascendente	-	Q = 267,37 m³/hora
		02 Floccodcantadores	-	
Brejo Santo	-	-	-	-
Jaguaribe	ETA Convencional	03 Floculadores	-	Q = 350,85 m³/hora
		02 Decantadores	-	
		04 Filtro de fluxo descendente	-	
		01 Leito Drenante	17,0 x 6,2	
Missão Velha	ETA Compacta	Existente	-	Q = 259,98 m³/hora
Penaforte	Desinfecção Simples	01 dosador de nível constante hipocal	-	-
Mauriti	Desinfecção Simples	02 KPDS de Cloro	-	Q = 345,38 m³/hora
Umari	-	-	-	-
Ipaumirim	-	-	-	-
Jaguaribara	ETA Convencional	01 Mistura Rápida	9"	Q = 342,00 m³/hora
		01 Floculador	L: 8,65 m B: 1,40 m H: 4,80 m	
		02 Decantador	L: 6,35 m B: 4,20 m	
		04 Filtros de fluxo descendente	L: 1,975 m B: 3,46 m	
		02 Leitos Drenantes	L: 21,0 m B: 7,0 m	
Orós	Dupla Filtração	02 Filtros de fluxo ascendente	D: 3,15 m H: 3,70 m	Q = 115,20 m³/hora
		02 Filtros de fluxo descendente	D: 2,50 m H: 3,70 m	
		02 Leitos Drenantes	L: 19,8 m B: 6,6 m	
Barro	Desinfecção Simples	02 KPDS de Cloro	-	Q = 111,28 m³/hora
Baixio	-	-	-	-

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0772

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



Cidades	Tipo	Unidades	Dimensões (m)	Observação
Jaguaratama	-	03 filtros de fluxo ascendente	-	Q = 119,99 m³/hora
		01 câmara de carga	-	
		02 cloradores para cloro gasoso	-	
		01 cilindro para cloro gasoso	-	
		03 Kits de segurança para cilindros de cloro gasoso	-	
		02 Kits de dosagem com bomba dosadora e misturador	-	
Jati	Desinfecção Simples	01 casa de cloração	-	-
		01 kit de dosagem com bomba injetora	-	-
		02 kits de dosagem de soluções químicas	-	-
Lavras da Mangabeira	-	Unidade de Mistura Rápida	-	Q = 288 m³/hora
		Unidade de Floculação	8,75 x 1,20	
		Canal de Distribuição de Água Floculada	Comprimento: 8,75 Inicial: 1,20 x 1,50 Final: 0,610 x 0,60	
		Unidade de Sedimentação	5,96 x 4,0	
		Unidade de Filtração	3,09 x 1,86 Q = 23,04L/s/filtro	
		Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros – EELF	Q = 76,80 L/s AMT = 12 m P = 20 CV	
		Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados – ETRG	Q = 12 L/s AMT = 5 m P = 5CV	
Milagres	-	Conjunto para Cloração de Vazão até 40 m³/h	-	-
		Composto de Tina	-	

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0773



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Cidades	Tipo	Unidades	Dimensões (m)	Observação
Quixelo	Filtração Direta com Pré-Tratamento	Misturador	—	Q = 98,064 m³/h
		Dosador	—	
		Decantadores manto de lodo	—	
		02 filtros de fluxo ascendente	—	
		Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros – EELF	—	

✓ **Reservação**

Para a reservação de água, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Abastecimento de Água, foram projetados **22 Reservatórios Apoiados (RAP)** com uma capacidade total de **9.800 m³**, e **28 Reservatórios Elevados (REL)** com uma capacidade total **4.825 m³**. Ao todo, nos SAA's das cidades, serão armazenados **22.982 m³** de água tratada (Tabela 3.8.4).

Tabela 3.8.4: Características da Reservação de Água Tratada dos SAA's

Cidade	Tipo	Volume (m³)	Fuste (m)	Situação
Alto Santo	REL-01	100,00	12,00	Projetado
	REL-01	120,00	11,00	Existente
	RAP-01	600,00	-	Existente
Jaguaribe	REL-01	150,00	12,00	Projetado
	REL-02	250,00	16,50	Projetado
	RAP-01	1100,00	-	Projetado
	RAP-02	40,00	-	Projetado
	RAP-E	500,00	-	Existente
Aurora	RAP-01	250,00	-	Projetado
	REL-01	150,00	5,00	Existente
	RAP-02	400,00	-	Projetado
	REL-02	200,00	11,70	Projetado
Brejo Santo	RAP-01	500,00	-	Projetado
	RAP-02	1.100,00	-	Projetado
	RAP-03	500,00	-	Projetado
	RAP-04	100,00	-	Projetado

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: + 55 (85) 3101.4448 • Fax: + 55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas

Visto
Comissão Licitação

0774

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Volume (m³)</i>	<i>Fuste (m)</i>	<i>Situação</i>
	REL-01	250,00	10,00	Projetado
	REL-02	100,00	15,00	Projetado
	REL-03	50,00	15,00	Projetado
	REL_E	360,00	15,00	Existente
Cedro	RELE-01	300,00	-	Existente
	RELP-02	150,00	11,80	Projetado
	RELP-03	150,00	11,80	Projetado
	RELP-04	200,00	11,80	Projetado
Missão Velha	REL-01	250,00	11,80	Projetado
	RAPE-01	150,00	-	Existente
	RAPE-02	75,00	-	Existente
	REL-02	250,00	11,80	Projetado
	RAPE-03	500,00	-	Existente
	REL-03	250,00	11,80	Projetado
Penaforte	RAP-01	10,00	-	Existente
	RAP-02	100,00	-	Existente
	RAP-04	50,00	-	Existente
	RAP-05	460,00	-	Projetado
	REL-01	250,00	-	Existente
Mauriti	RAP-01	1.000,00	-	Projetado
	RAP-02	300,00	-	Projetado
	REL-03	200,00	6,00	Existente
	REL-04	100,00	12,00	Projetado
	REL-05	100,00	12,00	Projetado
	REL-06	150,00	12,00	Projetado
	REL-07	100,00	12,00	Projetado
Umari	REL-01	100,00	12,00	Existente
	RAAd	400,00	-	Existente
Ipaumirim	REL-01	200,00	8,00	Existente
	RAP-01	200,00	-	Existente
Jaguaribara	RAP-02	750,00	-	Existente
	RAP-03	75,00	-	Existente
	RAP-04	650,00	-	Projetado
	REL-01	200,00	11,40	Existente
	REL-02	300,00	15,00	Projetado
Orós	REL-01	200,00	15,00	Projetado

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: + 55 (85) 3101.4448 • Fax: + 55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas

Visto
Comissão Licitação

01775

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Volume (m³)</i>	<i>Fuste (m)</i>	<i>Situação</i>
	RAP-03	320,00	-	Existente
	RAP-04	410,00	-	Existente
	RAP-05	150,00	-	Projetado
	RAP-06	50,00	-	Projetado
Barro	REL-01	200	15,00	Existente
	REL-02	100	15,00	Projetado
	REL-03	75	15,00	Projetado
	RAP-01	50	-	Existente
	RAP-02	200	-	Projetado
	RAP-03	200	-	Existente
Baixio	REL-01	150	12,00	Projetado
	REL-02	300	12,00	Projetado
Jardim	RAP-02	600	-	Existente
	REL-01	100	-	Projetado
	RAP-03	400	-	Projetado
Jati	RAP-01	50	-	Existente
	RAP-02	300	-	Projetado
Lavras da Mangabeira	RAP-02	160	-	Existente
	RAP-03	100	-	Projetado
	RAP-01	300	-	Existente
	RAP-01	300	-	Projetado
	REL-01	227	15	Existente
	REL-02	450	-	Existente
	REL-03	300	8	Projetado
	REL-04	200	12	Projetado
Milagres	REL-05	200	15	Projetado
	RAP-03	1.250	-	Projetado
Quixelo	RAP-04	350	-	Projetado
	REL-01	100	-	Existente
	RAP-01	300	-	Projetado
	REL-02	100	-	Projetado

✓ **Rede de Distribuição de Água Projetada**

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas

Visto
Comissão Licitação

0776

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





A seguir, apresentam-se as extensões referentes à Rede de Distribuição de Água Projetada para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.8.5), totalizando 353.455,53 metros de extensão.

Tabela 3.8.5: Extensão Total, por diâmetro, da Rede de Distribuição de Água Projetada – SAA's

Resumo - Rede de Distribuição de Água Tratada Projetada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Total	50	209.883,76	59,38
	75	44.058,97	12,47
	100	39.576,37	11,20
	150	38.150,93	10,79
	200	11.888,25	3,36
	250	6.672,80	1,89
	300	2.435,35	0,69
	350	615,94	0,17
	400	173,16	0,05
TOTAL GERAL		353.455,53	100,00
Resumo - Rede de Distribuição de Água Tratada Projetada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Baixio	50	4.198,10	1,19
	75	514,87	0,15
	100	1.826,47	0,52
	150	486,17	0,14
	200	55,74	0,02
Jaguetama	50	5.611,16	1,59
	75	59,53	0,02
	100	2.983,19	0,84
	150	1.383,74	0,39
	200	959,88	0,27
Jati	50	2.795,77	0,79
	75	457,49	0,13
	100	2.674,63	0,76
	150	974,68	0,28
Lavras da Mangabeira	50	5.256,11	1,49
	75	2.260,42	0,64
	100	2.427,83	0,69
	150	4.106,71	1,16

Centro Administrativo Governador Virgílio Tavora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
 Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
 05/04/2019, 13:25
 Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0777

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
 RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
 Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Resumo - Rede de Distribuição de Água Tratada Projetada</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>%</i>
	200	371,26	0,11
Milagres	50	6.462,47	1,83
	75	3.316,96	0,94
	100	3.021,91	0,85
	150	1.753,00	0,50
	200	863,18	0,24
	250	581,62	0,16
	300	196,93	0,06
	350	8,89	0,00
Quixelo	50	271,02	0,08
	75	118,3	0,03
	100	1.062,48	0,30
	150	561,30	0,16
	200	27,97	0,01
Barro	50	5.332,93	1,51
	75	122,62	0,03
	100	1.232,07	0,35
	150	767,89	0,22
	200	21,36	0,01
Ipaumirim	50	4.617,58	1,31
	75	428,11	0,12
	100	1.188,29	0,34
Jaguaribara	50	16.647,09	4,71
	75	1.692,32	0,48
	100	6.719,72	1,90
	150	4.867,39	1,38
	200	890,98	0,25
	300	1.123,33	0,32
Mauriti	50	16.490,93	4,67
	75	9.191,31	2,60
	100	4.321,71	1,22
	150	4.028,02	1,14
	200	1.537,25	0,43
	250	278,21	0,08
Orós	50	3.378,72	0,96
	75	590,18	0,17
	100	873,09	0,25

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, às 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas

f

0778



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



Resumo - Rede de Distribuição de Água Tratada Projetada	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Umari	150	2.469,50	0,70
	50	3.968,76	1,12
	75	80,50	0,02
	150	765,65	0,22
Penaforte	200	13,00	0,00
	50	6.613,59	1,87
	75	1.428,04	0,40
	100	597,08	0,17
	150	191,19	0,05
Alto Santo	200	465,92	0,13
	250	701,07	0,20
	50	9.447,8	2,67
	75	2.117,6	0,60
Aurora	100	2.365,4	0,67
	150	3.918,3	1,11
	50	13.955,22	3,95
	75	966,14	0,27
Brejo Santo	100	470,17	0,13
	150	838,73	0,24
	50	48.759,19	13,79
	75	12.941,94	3,66
	100	3.452,17	0,98
	150	3.906,45	1,11
	200	2.782,42	0,79
	250	1.390,48	0,39
Cedro	300	154,59	0,04
	350	555,75	0,16
	400	173,16	0,05
Missão Velha	50	14,00	0,00
	100	2.086,00	0,59
	150	3.556,00	1,01
	50	5.974,52	1,69
	75	3.750,94	1,06
	100	665,86	0,19
	150	1.754,91	0,50
	200	879,29	0,25
	250	17,42	0,00

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas

Visto
Comissão Licitação

0779

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Resumo - Rede de Distribuição de Água Tratada Projetada</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>%</i>
Jaguaribe	50	5.0088,8	14,17
	75	4.021,7	1,14
	100	1.608,3	0,46
	150	1.821,3	0,52
	200	3.020,0	0,85
	250	3.671,0	1,04
	300	960,5	0,27
	350	51,3	0,01
TOTAL GERAL		353.455,53	100,00

✓ **Ligações Domiciliares**

Foram projetados para os Sistemas de Abastecimento de Água: **41.252 ligações domiciliares novas** (ligações domiciliares substituídas e ligações domiciliares projetadas).

Tabela 3.8.6: Quantidade Total, por diâmetro, das Ligações Domiciliares de Água Projetada – SAA's

<i>Resumo – Ligações Domiciliares</i>	<i>Ligações (un)</i>	<i>%</i>
Baixio	943	2,29%
Jaguaretama	3.313	8,03%
Jati	576	1,40%
Lavras da Mangabeira	2.731	6,62%
Milagres	1.539	3,73%
Quixelo	293	0,71%
Barro	534	1,29%
Ipaumirim	326	0,79%
Jaguaribara	986	2,39%
Mauriti	2.506	6,07%
Orós	414	1,00%
Umari	326	0,79%
Penaforte	1.613	3,91%
Alto Santo	1.987	4,82%
Aurora	5.961	14,45%
Brejo Santo	8.867	21,49%
Cedro	734	1,78%
Missão Velha	154	0,37%
Jaguaribe	7.449	18,06%
TOTAL GERAL	41.252	100

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0780

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





3.9. Resumo das Características dos Projetos Arquitetônicos e Urbanísticos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA's)

A seguir, apresentam-se as áreas (projeção) dos projetos arquitetônicos e urbanísticos, projetadas para atender os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.9.1).

Tabela 3.9.1: Total Geral, dos projetos arquitetônicos e urbanísticos das áreas dos SAA's

Resumo – Arquitetura e Urbanismo	Obra	Áreas (m²)	
		Arquitetura	Urbanismo
Alto Santo	REL-01	47,61	575,00
Aurora	EEAB	21,10	21,10
	ETA (EERG, RAP1, RAP2, FLOC. DECONT. EEAT-01)	595,00	28881,47
	EEAT-02 (REL-01, REL-02, RAP-02, EEAT-02)	246,86	1290,82
Brejo Santo	PT's	460,76	610,94
	RELO1 - RAP01 - EEAT01	191,10	847,70
	RAP02 - EEAT02	452,00	1025,00
	RAP03 - EEAT03	193,75	441,70
	RAP04 - EEAT04 - REL03	124,00	973,30
	RELO2	49,00	575,00
Cedro	TAU	11,00	106
	ETA (DECANT, LS, RAP 100m³)	1094,00	3323,00
	RELO2	54,75	228,00
	RELO3	54,75	228,00
Jaguaribe	RELO4	54,75	228,00
	ETA (FLOC. DEC., EERG, EEAT03, RAP 1100m³, LD e REL02)	1745,00	9632,00
	RAP02 - EEAT02	42,90	356,30
Missão Velha	RELO1 - EEAT01	78,25	1001,00
	RAP03	48,50	-
	RELO1	54,75	590,00
	RELO2	54,75	590,00
Penaforte	RELO3	54,75	910,00
	RAP05	110,25	1382,00
Barro	EEAT-02 (RAP-02 e REL-02)	194,24	940,70
	EEAT-03 (RAP-03 e REL-03)	178,75	608,65
Ipaumirim	-	-	-
Jaguaribara	ETA (CQ, EER, CC, RAP-04, EEAT e ETRG)	1.044,22	6.562,27
	REL-02	77,44	784,18

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
 Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
 www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
 05/04/2019, 13:25
 Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0781

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
 RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
 Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Resumo – Arquitetura e Urbanismo	Obra	Áreas (m²)	
		Arquitetura	Urbanismo
Mauriti	EEAT (RAP-02, REL-07, CQ)	333,53	1.688,40
	RAP-01	186,27	-
	REL-04	34,81	300,00
	REL-05	34,81	300,00
	REL-06	34,81	-
Orós	Captação	3,52	30,00
	ETA (RAP-05, EEAT-01, EELF, CC, CQ, EER, ETRG)	780,01	5.669,15
	EEAT-02 (RAP-06)	97,38	425,35
	REL-01	56,25	300,00
Umari	-	-	-
Baixio	REL e REL-01	134,24	941,58
Jaguetama	RAP-03 e REL-02	651,03	-
Jati	TAU	31,11	102,4
Lavras da Mangabeira	RAP-02, REL-03, EEAT-03, REL-04, REL-05 e ETA.	1.063,01	4.817,68
Milagres	EE-02, RAP-04, RAP-04, PT-05, PT-06 e PT-09	692,47	4.333,19
Quixelo	ETA, RAP-01, REL-02 e TAU	697,16	1.440,62

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



3.10. Resumo das Características Técnicas dos Projetos de Automação dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA's)

A seguir, apresentam-se a quantidade Unidades Terminais Remotas, projetadas para atender os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.10.1).

Tabela 3.10.1: Total Geral, por Unidade Terminal Remota dos SAA's

Resumo – Unidade Terminal Remota	Quantidade
Alto Santo	4
Aurora	4
Brejo Santo	16
Cedro	7
Jaguaribe	4
Missão Velha	8
Penaforte	4
Barro	15
Ipaumirim	-

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0782

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





Jaguaribara	1
Mauriti	8
Orós	6
Umari	-
Baixio	-
Jaguaretama	-
Jati	9
Lavras da Mangabeira	7
Milagres	12
Quixelô	4

3.11. Resumo das Características Técnicas dos Projetos Elétricos (Subestação) dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA's)

A seguir, apresentam-se as Subestações, projetadas para atender os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.11.1).

Tabela 3.11.1: Total Geral, por Subestação e Potência para os SAA's

Resumo – Subestação	Quantidade	Potência (Kva)
Alto Santo	1	75
Aurora	1	75
Brejo Santo	5	75
	1	45
Cedro	1	150
Jaguaribe	1	112,5
Missão Velha	1	75
	1	112,5
Aurora	-	-
Barro	1	45
Ipaumirim	-	-
Jaguaribara	1	225
Mauriti	3	45
	1	75
Orós	1	45
	2	75
Umari	-	-
Baixio	-	-
Jaguaretama	-	-

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



0783



Jati	-	-
Lavras da Mangabeira	1	75
Milagres	1	150
Quixelo	-	-

3.12. Resumo das Características Técnicas dos Projetos Estruturais dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA's)

A seguir, apresentam-se os quantitativos de Concreto (m³) e Peso de Aço (Kg), projetados para atender os Sistemas de Abastecimento de Água (Tabela 3.12.1).

Tabela 3.12.1: Total Geral, por Volume de Concreto e Peso de Aço para os SAA's

Resumo – Estrutural	CONCRETO ESTRUTURAL (m ³)	AÇO: CA-50 e CA- 60 (Kg)
Alto Santo	118,82	9.722,00
Aurora	824,56	70.405,00
Brejo Santo	1.236,34	132.640,00
Cedro	868,15	103.640,00
Jaguaribe	1.329,85	335.355,00
Missão Velha	469,32	42.592,00
Penaforte	116,41	9.900,00
Barro	222,92	14.365,80
Ipaumirim	-	-
Jaguaribara	643,24	63.209,46
Mauriti	720,90	80.362,85
Orós	445,98	42.531,40
Umari	-	-
Baixio	200,64	16.913,54
Jagaretama	174,16	16.983,15
Jati	86,46	4.271,1
Lavras da Mangabeira	760,69	32.220,76
Milagres	344,79	42.114,4
Quixelo	52,36	23.489,28

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 07/04/2019 e contém 17 folhas

[Handwritten signature]

0784



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25



3.13. Resumo das Características Técnicas dos Projetos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)

✓ Rede Coletora de Esgoto

A seguir, apresentam-se as extensões da rede coletora de esgoto, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário, totalizando 497.286,79 metros de extensão.

Tabela 3.13.1: Extensão Total, por diâmetro, da Rede Coletora de Esgoto Projetada – SES's

Resumo - Rede Coletora de Esgoto	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Total	150	469.181,15	94,35
	200	13.538,73	2,72
	250	9.080,57	1,83
	300	1.841,76	0,37
	350	938,07	0,19
	400	2.500,51	0,50
	500	206,00	0,04
TOTAL GERAL		497.286,79	100,00
Resumo - Rede Coletora de Esgoto	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Baixio	150	11.517,93	2,32
	200	123,23	0,02
Jaguaretama	150	34.329,77	6,90
	200	243,00	0,05
	250	488,17	0,10
	300	21,04	0,00
	350	195,71	0,04
Jardim	150	27.900,86	5,61
	200	573,11	0,12
	250	383,56	0,08
	300	181,35	0,04
Jati	150	9.867,92	1,98
	200	248,33	0,05
Lavras da Mangabeira	150	20.676,53	4,16
	200	1.371,15	0,28
	250	555,45	0,11
Milagres	300	304,73	0,06
	150	28.206,19	5,67
Milagres	200	617,96	0,12

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0785





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Resumo - Rede Coletora de Esgoto	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
	250	1.013,55	0,20
	300	42,85	0,01
Abaíara	150	10.124,17	2,04
	200	753,64	0,15
	250	7,07	0,00
Barro	150	25.098,60	5,05
	200	1.310,91	0,26
	250	1.411,72	0,28
Ipaumirim	150	16.996,47	3,42
	200	264,36	0,05
	250	239,92	0,05
Jaguaribara	150	17.145,57	3,45
	200	19,14	0,00
	300	314,13	0,06
	400	2.494,51	0,50
Mauriti	150	33.378,52	6,71
	200	1.082,75	0,22
	250	400,55	0,08
	300	355,55	0,07
	350	54,87	0,01
Orós	150	23.429,72	4,71
	200	659,13	0,13
	250	184,43	0,04
Porteiras	150	9.306,11	1,87
	200	792,96	0,16
	250	17,94	0,00
Umari	150	9.441,40	1,90
	200	779,43	0,16
Penaforte	150	22.573,91	4,54
	200	253,40	0,05
	250	1.370,07	0,28
Alto Santo	150	16.841,27	3,39
	200	190,04	0,04
	250	456,30	0,09
	300	5,70	0,00
Aurora	150	21.199,00	4,26
	200	1.098,00	0,22
	250	444,00	0,09

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 17 folhas



0786

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br



Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





Resumo - Rede Coletora de Esgoto	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Brejo Santo	150	60.779,61	12,22
	200	915,49	0,18
	250	1.306,65	0,26
	300	81,41	0,02
Cedro	150	35.500,00	7,14
	200	1.652,00	0,33
	250	796,00	0,16
	300	535,00	0,11
	400	6	0,00
Missão Velha	500	206,00	0,04
	150	34.867,60	7,01
	200	590,70	0,12
TOTAL GERAL	250	5,19	0,00
		497.286,79	100,00

✓ Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's)

A seguir, apresentam-se as características dos conjuntos elevatórios para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.13.2).

Tabela 3.13.2: Características das EEE's dos SES's

Cidade	Elevatória	Vazão (L/s)	Altura Manométrica (m)	Potência (CV)
Alto Santo	EEE-01	32,08	28,03	25,00
	EEE-02	8,36	12,16	5,00
	EEE-03	24,09	16,25	12,50
	EEE-04	28,04	29,20	25,00
Jaguaribara	EEE-01	92,00	19,10	50,00
	EEE-02	75,00	12,00	25,00
	EEE-03	34,00	25,30	25,00
	EEE-04	9,00	20,10	10,00
	EEE-05	12,00	38,80	25,00
	EEE-06	12,00	32,40	20,00
Jaguaretama	EEE-01	14,20	13,20	7,50
	EEE-02	28,86	12,00	10,00

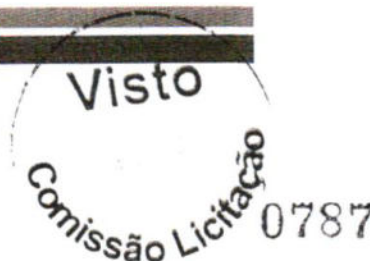
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidade</i>	<i>Elevatória</i>	<i>Vazão (L/s)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>	<i>Potência (CV)</i>
	EEE-03	54,60	19,80	25,0
	EEE-04	16,40	11,50	5,00
	EEE-05	5,20	7,70	2,30
Orós	EEE-01	35,00	63,00	65,00
	EEE-02	30,00	15,00	15,00
	EEE-03	20,50	13,40	10,00
	EEE-04	6,50	11,00	5,00
	EER	6,50	8,80	3,00
Cedro	EEE-01	7,00	22,20	7,50
	EEE-02	70,60	43,20	70,00
	EEE-03	2,40	8,00	2,40
	EEE-04	3,40	11,50	3,20
Umari	EEE-01	19,20	15,20	10,0
	EEE-02	26,50	24,55	20,0
	EER	6,57	8,82	3,00
Baixio	EEE-01	20,80	11,80	10,00
	EEE-02	5,00	6,50	3,00
Ipaumirim	EEE-01	24,80	12,95	10,00
	EEE-02	19,10	8,90	5,00
	EEE-03	14,95	16,00	10,0
	EEE-04	6,20	16,26	7,50
Lavras da Mangabeira	EEE-01	24,3	10,05	7,50
	EEE-02	74,80	23,20	90,0
	EEE-03	9,9	12,95	7,50
	EEE-04	5,7	22,85	3,60
	EEE-05	5,8	18,00	4,00
Aurora	EEE-01	3,22	6,91	3,00
	EEE-02	1,95	10,43	4,00
	EEE-03	1,91	13,59	5,00
	EEE-04	5,09	7,06	3,00
	EEE-05	1,67	10,48	4,00
	EEE-06	21,11	19,38	15,00
	EEE-07	44,29	44,74	100,0
	EEE-08	46,05	29,25	30,0

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0788

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





<i>Cidade</i>	<i>Elevatória</i>	<i>Vazão (L/s)</i>	<i>Altura Manométrica (m)</i>	<i>Potência (CV)</i>
Barro	EEE-01	30,00	10,70	20,00
	EEE-02	30,00	7,64	10,00
	EEE-03	25,00	10,20	7,50
	EEE-04	6,00	15,50	5,00
Milagres	EEE-01	74,10	19,70	30,0
	EEE-02	5,4	6,30	3,20
Missão Velha	EEE-01	69,56	8,31	15,00
	EEE-02	5,85	25,34	10,00
	EEE-03	5,95	12,61	5,00
	EEE-04	5,10	18,27	5,00
	EEE-05	12,95	10,35	5,00
Abaiara	EEE-01	22,50	17,50	12,50
Brejo Santo	EEE-01	67,59	32,81	50,00
	EEE-02	41,51	47,26	60,00
Porteiras	EEE-01	22,50	43,26	35,00
	EEE-02	14,20	7,62	5,00
Jardim	EEE-01	8,70	10,80	5,00
	EEE-02	28,30	9,90	7,50
	EEE-03	40,35	14,50	12,00
	EEE-04	51,50	45,00	60,00
Penaforte	EEE-01	5,60	26,50	10,00
	EEE-02	5,30	23,47	7,50
	EEE-03	40,20	13,30	15,00
	EEE-04	5,05	14,72	5,00
	EEE-05	40,60	11,29	15,00
Jati	EEE-01	6,50	5,90	3,20
	EEE-02	16,00	14,10	10,00
	EEE-03	21,6	10,90	7,50
Mauriti	EEE-01	85,10	13,90	35,00
	EEE-02	12,60	12,00	5,00
	EEE-03	32,40	13,80	12,50

Portanto, ao todo, serão **77 Conjuntos Elevatórios** responsáveis pelo transporte de uma **vazão total de 1.854,65 L/s** com **potência total instalada de 1.296,90 CV**.

✓ **Linhas de Recalque (LR)**

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

A seguir, apresentam-se as extensões das linhas de recalque para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para o Sistema de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.13.3), totalizando 55.430,39 metros de extensão.

Tabela 3.13.3: Total Geral, por diâmetro, das Linhas de Recalque Projetadas para o SES

<i>Resumo - Linhas de Recalque</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>%</i>
Total	100	10.657,00	19,23
	150	16.777,63	30,27
	200	15.301,55	27,60
	250	4.737,60	8,55
	300	6.362,18	11,48
	350	1.594,43	2,88
TOTAL GERAL		55.430,39	100,00
<i>Resumo - Linhas de Recalque</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>%</i>
Baixio	100	585,01	1,06%
	150	278,07	0,50%
Jaguaretama	100	150,00	0,27%
	150	1.076,00	1,94%
	200	476,00	0,86%
	250	835,00	1,51%
Jardim	100	349,88	0,63%
	150	336,33	0,61%
	200	1.960,54	3,54%
Jati	100	156,60	0,28%
	150	1.232,50	2,22%
Lavras da Mangabeira	100	468,58	0,85%
	150	1.499,69	2,71%
	250	997,40	1,80%
Milagres	100	211,04	0,38%
	300	1.587,15	2,86%
Abaíara	150	853,53	1,54%
Barro	100	493,83	0,89%
	200	1.303,26	2,35%
Ipaumirim	100	407,01	0,73%
	150	1.067,08	1,93%
	200	1.703,00	3,07%
Jaguaribara	150	5.579,81	10,07%

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0790

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



	300	1.488,97	2,69%
Mauriti	150	586,06	1,06%
	200	366,97	0,66%
	350	1.594,43	2,88%
	100	167,04	0,30%
Orós	150	124,37	0,22%
	200	2.094,01	3,78%
	150	260,00	0,47%
Porteiras	150	2.501,26	4,51%
Umari	100	2.535,58	4,57%
Penaforte	250	1.067,20	1,93%
	150	541,83	0,98%
Alto Santo	200	3.183,64	5,74%
	100	1.490,37	2,69%
Aurora	150	289,89	0,52%
	200	1.789,86	3,23%
	200	2.424,27	4,37%
Brejo Santo	300	2.535,00	4,57%
	100	2.338,00	4,22%
Cedro	250	1.838,00	3,32%
	100	1.304,06	2,35%
Missão Velha	150	551,21	0,99%
	300	751,06	1,35%
TOTAL GERAL		55.430,39	100,00

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



✓ **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A seguir, apresentam-se as dimensões das lagoas facultativas e de maturação para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.13.4), com uma área total de 374.357,69 m² (37,44 hectares).

Tabela 3.13.4: Características das Lagoas Facultativas e de Maturação para o Tratamento de Efluentes - SES's

Cidade	Tipo	Dimensões (m)	Unidades	Área (m²)
Alto Santo	Reator UASB	8,0 x 8,0 x 4,80	02	64,00
	Lagoa de Polimento	54,5 x 107 x 1,50	03	5.831,50
	Leito de secagem	5,0 x 10,00	04	50,00

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0791

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensões (m)</i>	<i>Unidades</i>	<i>Área (m²)</i>
	Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos Gerados	10,0 x 30,0 x 2,5	05	300,00
	Queimador de biogás	-	01	-
Aurora	Reator UASB	6,75 x 15,00 x 5,00	02	101,25
	Lagoa de polimento 01	50,00 x 100,00 x 1,00	01	5.000,00
	Lagoa de polimento 02	55,00 x 130,00 x 1,00	01	7.150,00
	Lagoa de polimento 03	60,00 x 100,00 x 1,00	01	6.000,00
	Lagoa de polimento 04	45,00 x 55,00 x 1,00	01	2.475,00
	Lagoa de polimento 05	45,00 x 55,00 x 1,00	01	2.475,00
	Leito de Secagem	7,65 x 9,30 x 0,35	04	71,15
	ETRS	16,00 x 40,00 x 2,60	03	640,00
Brejo Santo	Queimador de biogás	-	01	-
	Reator UASB	12,50 x 15,00 x 5,50	02	187,50
	Lagoa de polimento LP-01 (existente)	63,00 x 139,00 x 1,00	01	8.757,00
	Lagoa de polimento LP-02	102,00 x 204,00 x 1,00	01	20.808,00
	Lagoa de polimento LP-03 (existente)	63,00 x 176,00 x 1,00	01	11.088,00
	Lagoa de polimento LP-04	102,00 x 204,00 x 1,00	01	20.808,00
	Leito de Secagem	6,50 x 10,00 x 0,50	10	65,00
	ETRS (Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos Gerados)	15,70 x 40,00 x 2,50	08	628,00
Cedro	Queimador de Biogás	-	01	-
	Reator UASB	8,60 x 15,00 x 4,70	02	129,00
	Lagoa de polimento	60,00 x 183,00 x 1,00	03	10.980,00
	Leito de secagem	5,00 x 10,00 x 0,50	08	50,00
	Aterro controlado	5,00 x 44,00 x 3,00	09	220,00
Missão Velha	Queimador de Biogás	-	01	-
	Lagoa Facultativa Existente	51,84 x 100,73 x 2,00	01	5.221,84
	Lagoas Facultativas projetadas	101,00 x 198,00 x 2,00	02	19.998,00

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3Z2

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0792

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: +55 (85) 3453-5800 Fax: +55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensões (m)</i>	<i>Unidades</i>	<i>Área (m²)</i>
	Lagoas de Maturação Existentes	29,61 x 53,09 x 1,00	03	1.572,00
	Lagoas de Maturação Projetadas	81,00 x 160,00 x 1,00	02	12.960,00
Penaforte	Reator UASB	8,5 x 8,5 x 5,00	02	72,25
	Lagoa de Polimento	57,00 x 114,00 x 1,00	03	6.498,00
	Leito de secagem	5,00 x 10,00	06	50,00
	Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos Gerados	10,50 x 30,00 x 2,00	08	315,00
	Queimador de biogás	-	01	-
Jaguaretama	Reator UASB	9,00 x 9,00 x 5,30	02	81,00
	Filtro Submerso Aerado	9,0 x 4,50 x 4,50	02	40,50
	Decantador Lamelar	2,0 x 2,0 x 0,1	08	26,50
	Tanque de Contato	9,0 x 4,0 x 0,8	02	36,00
	Leito de Secagem	8,0 x 4,0 x 0,45	10	32,00
	Tanque de Água Recuperada	2,0 x 2,0 x 0,4	01	4,00
	Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos Gerados	50,0 x 5,0 x 2,0	08	250,00
	Queimador de Gás	-	01	-
Lavras da Mangabeira	Reator UASB	12,0 x 12,0 x 4,6	02	144,00
	Filtro Submerso Aerado	12,0 x 6,0 x 3,6	02	72,00
	Decantador Lamelar	2,92 x 1,88	12	38,43
	Tanque de Contato	12,0 x 4,0 x 0,85	02	48,00
	Leito de Secagem	8,0 x 4,0 x 0,5	16	32,00
	Tanque de Água Recuperada	2,0 x 2,0 x 0,6	01	4,00
	Aterro Controlado	58,0 x 5,0 x 2,0	12	290,00
	Queimador de Gás	-	01	-
Umari	Reator UASB	4,5 x 7,0 x 5,0	02	31,50
	Filtro Biológico Aerado Submerso	4,5 x 7,5 x 4,50	02	33,75
	Decantador Lamelar	4,5 x 1,90 x 3,9	02	8,55
	Tanque de Contato	4,5 x 3,0 x 1,5	02	13,50
	Leito de Secagem	5,0 x 8,0 x 0,32	08	40,00
	Aterro Controlado	5,0 x 25,0 x 2,5	12	125,00

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cap. 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0793

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensões (m)</i>	<i>Unidades</i>	<i>Área (m²)</i>
Abaíara	Reator UASB	4,5 x 9,0 x 5,0	02	40,50
	Lagoa de Polimento	70 x 95 x 0,8	02	6650,00
	Leito de Secagem	5,0 x 8,0 x 0,30	10	40,00
	Aterro Controlado	6,0 x 35,0 x 2,5	12	210,00
	Fossa + Sumidouro	-	55	-
Ipaumirim	Reator UASB	4,5 x 9,0 x 5,0	02	40,50
	Filtro Biológico Aerado Submerso	4,5 x 9,0 x 4,50	02	40,50
	Decantador Lamelar	4,5 x 2,50 x 3,9	02	11,25
	Tanque de Contato	4,5 x 4,5 x 1,5	02	20,25
	Leito de Secagem	5,0 x 8,0 x 0,32	08	40,00
	Aterro Controlado	5,0 x 25,0 x 2,5	16	125,00
Barro	Lagoa Facultativa	142,7 x 80,2 x 1,5	02	11.444,54
	Lagoa de Maturação	78,6 x 62,1 x 0,8	04	4.881,06
	Fossa + Sumidouro	-	75	-
Orós	Reator UASB	4,5 x 13,0 x 5,0	02	58,50
	Filtro Biológico Aerado Submerso	4,5 x 12,0 x 4,50	02	54,00
	Decantador Lamelar	4,5 x 2,30 x 3,9	02	10,35
	Tanque de Contato	4,5 x 4,5 x 1,5	02	20,25
	Leito de Secagem	5,0 x 8,0 x 0,32	10	32,00
	Aterro Controlado	5,0 x 25,0 x 2,5	16	125,00
	Tanque Séptico de Câmara Múltipla	2,70 x 1,95 x 2,80	01	5,27
	Filtro Anaeróbico	1,25 x 1,95 x 2,50	01	2,44
	Tanque de Contato	3,00 x 0,70 x 0,60	01	2,10
Mauriti	Lagoa Facultativa	220 x 110 x 1,5	02	24.200,00
	Lagoa de Maturação	100 x 100 x 0,8	04	10.000,00
Porteiras	Lagoa Facultativa 1	60 x 135 x 2,0	01	8.100,00
	Lagoa Facultativa 2	100 x 135 x 2,0	01	13.500,00
	Lagoa de Maturação 1	40 x 55 x 1,5	01	2.200,00
	Lagoa de Maturação 2	36,5 x 58 x 1,5	01	2.117,00
	Lagoa de Maturação 3	100 x 60 x 0,8	01	6.000,00
	Fossa + Sumidouro	-	13	-

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas



0794



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



<i>Cidade</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensões (m)</i>	<i>Unidades</i>	<i>Área (m²)</i>
Jaguaribara	Lagoa Facultativa 01 e 02	119 x 174 x 2,0	02	20.706,00
	Lagoa de Maturação 01	43 x 360 x 1,5	01	15.480,00
	Lagoa de Maturação 02	41 x 360 x 1,5	01	14.760,00
	Lagoa de Maturação 03	50 x 360 x 0,8	01	18.000,00
	Aterro Controlado	5 x 20 x 3,0	16	100,00
	Fossa + Sumidouro	-	147	-
Baixio	Reator UASB	6,0 x 6,0 x 5,1	02	36,00
	Lagoa de Polimento	50,0 x 100,0 x 0,5	02	10.000,00
	Leito de Secagem	8,5 x 5,0 x 0,36	04	170,00
	Aterro Controlado	53,0 x 7,0 x 2,0	03	371,00
Jardim	Reator UASB	9,0 x 9,0 x 5,0	02	81,00
	Lagoa de Polimento 1	170,0 x 60,0 x 0,8	01	10.264,32
	Lagoa de Polimento 2	170,0 x 60,0 x 0,8	01	10.264,32
	Leito de Secagem	8,0 x 4,0 x 0,5	08	192,00
	Aterro Controlado	50,0 x 5,0 x 2,0	08	250,0
Jati	Reator UASB	5,0 x 7,0 x 5,0	02	35,00
	Leito de Secagem	6,0 x 3,0 x 0,5	06	18,00
	Lagoa de Polimento 1	102,0 x 40,0 x 0,8	01	4.079,16
	Lagoa de Polimento 2	102,0 x 40,0 x 0,8	01	4.079,16
	Aterro Controlado	58,0 x 5,0 x 2,0	03	290,0
Milagres	Reator UASB	10,0 x 13,0 x 5,0	02	130,0
	Lagoa de Polimento	230,0 x 100,0 x 0,5	02	23.000,00
	Leito de Secagem	8,0 x 5,0 x 0,36	10	40,00
	Aterro Controlado	53,0 x 7,0 x 2,0	09	125,00

✓ **Ligações Prediais**

Para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), foram projetadas **60.714 ligações prediais domiciliares**.

Tabela 3.13.5: Quantidade Total das Ligações Prediais do SES para cada cidade.

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação
0795

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

<i>Resumo – Ligações Prediais</i>	<i>Ligações (un)</i>	<i>%</i>
<i>Baixio</i>	1.394	2,30
<i>Jaguaretama</i>	3.272	5,39
<i>Jardim</i>	2.902	4,78
<i>Jati</i>	1.261	2,08
<i>Lavras da Mangabeira</i>	5.938	9,78
<i>Milagres</i>	5.106	8,41
<i>Abaíara</i>	1.191	1,96
<i>Barro</i>	2.231	3,67
<i>Ipaumirim</i>	1.638	2,70
<i>Jaguaribara</i>	333	0,55
<i>Mauriti</i>	3.562	5,87
<i>Orós</i>	2.772	4,57
<i>Porteiras</i>	1.193	1,96
<i>Umari</i>	1.131	1,86
<i>Penaforte</i>	2.856	4,70
<i>Alto Santo</i>	1.659	2,73
<i>Aurora</i>	4.849	7,99
<i>Brejo Santo</i>	8.272	13,62
<i>Cedro</i>	4.884	8,04
<i>Missão Velha</i>	4.270	7,03
TOTAL GERAL	60.714	100,00

✓ **Emissário Final (EF)**

A seguir, apresentam-se as extensões dos emissários para cada cidade, de acordo com os resultados provenientes do Projeto Hidráulico, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário da Calha do São Francisco (**Tabela 3.13.6**), totalizando 8.491,92 metros de extensão.

Tabela 3.13.6: Total Geral, por diâmetro, do Emissário Final do SES

<i>Resumo - Emissário Final</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>%</i>
Total	150	145,13	1,71
	200	1.079,41	12,71
	250	2.660,62	31,33
	300	519,99	6,12
	350	657,91	7,75
	400	2.718,56	32,01
	500	710,3	8,36

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas



0796



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



TOTAL GERAL	8.491,92	100,00
--------------------	-----------------	---------------

Resumo - Emissário Final	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	%
Baixio	200	113,00	1,33
Jaguaretama	400	578,75	6,82
Jardim	400	667,44	7,86
Jati	300	138,00	1,63
Lavras da Mangabeira	500	710,30	8,36
Milagres	250	605,82	7,13
Abaiara	250	119,89	1,41
Barro	—	—	0,00
Ipaumirim	250	186,24	2,19
Jaguaribara	400	1.472,37	17,34
Mauriti	350	234,87	2,77
Orós	150	97,35	1,15
	250	1.562,43	18,40
Porteiras	200	75,24	0,89
Umari	250	186,24	2,19
Penaforte	350	423,04	4,98
Alto Santo	300	209,6	2,47%
Aurora	200	526,02	6,19
Brejo Santo	150	23,39	0,28
	200	157,71	1,86
Cedro	200	166,41	1,96
Missão Velha	150	24,39	0,29
	200	41,03	0,48
	300	172,39	2,03
TOTAL GERAL		8.491,92	100,00

3.14. Resumo das Características dos Projetos Arquitetônicos e Urbanísticos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES's)

A seguir, apresentam-se as áreas (projeção) dos projetos arquitetônicos e urbanísticos, projetadas para atender os Sistemas de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.14.1).

Tabela 3.14.1: Total Geral, dos projetos arquitetônicos e urbanísticos das áreas dos SES's

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Visto
Comissão Licitação

0797

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25



Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3Z
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Resumo – Arquitetura e Urbanismo	Obra	Áreas (m²)	
		Arquitetura	Urbanismo
Alto Santo	EEE01	181,75	506,00
	EEE02	160,00	788,00
	EEE03	157,00	500,00
	EEE04	125,85	540,00
	ETE (UASB, LS, L. POL. e ETRSG)	19.351,00	670.000,00
Aurora	EEE01	105	506,00
	EEE02	79,00	506,00
	EEE03	85,50	506,00
	EEE04	93,00	506,00
	EEE05	85,00	506,00
	EEE06	120,00	295,00
	EEE07	143,00	1265,00
	EEE08	165,50	502,50
	ETE (UASB, LS, L. POL. e ETRSG)	21.280,00	46.184,00
Brejo Santo	EEE01	180,00	640,00
	EEE02	125,00	235,00
	ETE (UASB, LS, L. POL. e ETRSG)	53.805,00	144.137,00
Cedro	EEE01	107,50	407,00
	EEE02	151,00	689,00
	EEE03	101,00	407,00
	EEE04	101,00	407,00
	ETE (L. POL., UASB, LS)	3.800,00	72.733,00
Missão Velha	EEE01	186,00	512,00
	EEE02	82,75	512,00
	EEE03	103,00	512,00
	EEE04	88,30	512,00
	EEE05	95,00	512,00
	ETE (LM e LF)	28.212,00	139.372,00
Penaforte	EEE01	89,50	502,97
	EEE02	109,00	502,97
	EEE03	120,00	502,97
	EEE04	93,70	502,97
	EEE05	112,93	502,97
	ETE (LS, UASB, L. POL. e At. Cont.)	22.091,00	44.000,00
Abaíara	EEE-01	109,47	1.182,25
	ETE (UASB, LS e CO)	138,98	52.291,39
Barro	EEA-02	129,41	595,04
	EEA-03	126,57	595,04

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0798

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades



Resumo – Arquitetura e Urbanismo	Obra	Áreas (m²)	
		Arquitetura	Urbanismo
Ipaumirim	EEA-04	109,66	595,04
	ETE (CO)	82,56	103.522,04
	EEE-01	115,17	792,46
	EEE-02	107,86	625,16
	EEE-03B	105,56	625,08
	EEE-03C	96,42	625,16
Jaguaribara	ETE (UASB, FBAS, TC, LS, CO, EER)	844,25	5.446,40
	EEE-01	161,12	646,90
	EEE-02	162,36	663,34
	EEE-03	145,66	1.251,33
	EEE-04	97,73	865,31
	EEE-05	106,89	675,00
	EEE-06	97,50	663,34
	ETE (CO)	82,56	205.569,11
Mauriti	EEE-01	162,36	663,34
	EEE-02	97,72	798,08
	EEE-03	119,5	770,59
	ETE	-	206.261,44
Orós	EEE-01	128,94	780,00
	EEE-02	121,34	440,00
	EEE-03	116,38	367,23
	EEE-04	87,47	384,89
	ETE INDEPENDENTE	80,56	389,11
	ETE (UASB, FBAS, TC, LS, CO, EER)	1.052,78	9.747,51
Porteiras	EEE-01	124,50	440,00
	EEE-02	113,31	328,99
	ETE (CO)	226,90	76.096,05
Umari	EEE-01	106,63	622,50
	EEE-02	107,17	622,58
	ETE (UASB, FBAS, TC, LS, CO, EER)	813,77	6.577,91
Baixio	EEE-01, EEE-02 e ETE	11.737,74	11.880,68
Jaguetama	EEE-01, EEE-02, LR-01 e LR-04	579,1	2.846,43
Jardim	EEE-01, EEE-02, EEE-03, EEE-04 e ETE	27.301,32	35.578,80
Jati	EEE-01, EEE-02, EEE-03 e ETE	12.904,12	56.291,22
Lavras da Mangabeira	EEE-01, EEE-02, EEE-03, EEE-04, EEE-05 e ETE	8.250,66	27.217,58
Milagres	EEE-01, EEE-02 e ETE	64.654,93	16.784,15

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidadaes.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas

Visto
Comissão Licitação

0799

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea-ce.org.br

 **CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25





3.15. Resumo das Características Técnicas dos Projetos de Automação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES's)

A seguir, apresentam-se a quantidade Unidades Terminais Remotas, projetadas para atender os Sistemas de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.15.1).

Tabela 3.15.1: Total Geral, por Unidade Terminal Remota dos SES's

Resumo – Unidade Terminal Remota	Quantidade
Alto Santo	5
Aurora	9
Brejo Santo	3
Cedro	4
Missão Velha	6
Penaforte	5
Abaíara	2
Barro	4
Ipaumirim	5
Jaguaribara	6
Mauriti	3
Orós	5
Porteiras	2
Umari	3
Baixio	2
Jaguaretama	6
Jardim	4
Jati	3
Lavras da Mangabeira	6
Milagres	2

3.16. Resumo das Características Técnicas dos Projetos Elétricos (Subestação) dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES's)

A seguir, apresentam-se as Subestações, projetadas para atender os Sistemas de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.16.1).

Tabela 3.16.1: Total Geral, por Subestação e Potência para os SES's

Resumo – Subestação	Quantidade	Potência (Kva)
Alto Santo	-	-

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas



0800





Aurora	1	112,5
Brejo Santo	2	75
Cedro	1	75
Missão Velha	-	-
Penaforte	-	-
Abaíara	-	-
Barro	-	-
Ipaumirim	-	-
Jaguaribara	1	45
	1	30
Mauriti	1	45
Orós	1	75
Porteiras	-	-
Umari	-	-
Baixio	-	-
Jaguaratama	1	75
Jardim	1	75
Jati	-	-
Lavras da Mangabeira	1	112,5
Milagres	-	-

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



3.17. Resumo das Características Técnicas dos Projetos Estruturais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES's)

A seguir, apresentam-se os quantitativos de Concreto (m³) e Peso de Aço (Kg), projetados para atender os Sistemas de Esgotamento Sanitário (Tabela 3.17.1).

Tabela 3.17.1: Total Geral, por Volume de Concreto e Peso de Aço para os SES's

Resumo – Estrutural	CONCRETO 30 Fck (m³)	AÇO: CA-50 e CA-60 (Kg)
Alto Santo	769,04	300.774,00
Aurora	1.636,35	290.361,60
Brejo Santo	3.031,34	370.396,00
Cedro	1.296,50	51.859,95
Missão Velha	818,38	49.103,00
Penaforte	3.420,69	194.614,00
Abaíara	423,45	26.818,62
Barro	651,39	31.896,58
Ipaumirim	684,25	52.064,70

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéba
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@cidades.ce.gov.br

Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25

Chave de Impressão: ZY3Z2

O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas



0801





**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria das Cidades

Jaguaribara	548,87	37.408,62
Mauriti	328,46	23.338,02
Orós	885,47	59.115,76
Porteiras	206,04	12.939,73
Umari	563,40	29.352,92
Baixio	238,88	16.575,00
Jaguaretama	292,51	110.623,70
Jardim	566,39	77.355,02
Jati	261,51	20.150,49
Lavras da Mangabeira	1.488,92	120.463,8
Milagres	504,92	13.073,6

Essas foram as informações que conseguimos identificar nos projetos aprovados pela equipe de projetos da CAGECE, salvo informação em contrário. Caso seja verificada alguma necessidade de alteração no projeto ou caso alguma informação constante neste relatório esteja divergente dos produtos entregues, sugerimos que seja atualizado o relatório em epígrafe.

Fortaleza, 08 de junho de 2018.

Francisco Alberto de Castro Neto
ENG. CIVIL FRANCISCO ALBERTO DE CASTRO NETO
Matrícula: 300079-1-3 - CREA 50.004
Orientador da Célula de Água, Esgoto e Drenagem Urbanos
Coordenadoria de Saneamento

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora • Ed. SEPLAG, 1º andar - Cambéa
Cep: 60.822-325 • Fortaleza, Ceará • Fone: +55 (85) 3101.4448 • Fax: +55 (85) 3101.4450
www.cidades.ce.gov.br • cidades@ciudades.ce.gov.br

Visto
Comissão Licitação

0802

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel. + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Ceará

Impresso em: 05/04/2019, às 13:25.



Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 172044/2018, emitida em 04/04/2019



Certidão nº 172044/2018
05/04/2019, 13:25
Chave de Impressão: ZY3ZZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 01/04/2019 e contém 16 folhas



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO

CAT N° 134

Certificamos para fins de comprovação de Acervo Técnico que o Eng° Civil **ADONAI DE SOUZA PORTO**, carteira profissional nº 5297-D-CREA-CE, Visto nº 13.401-CREA-PI, registrou neste Conselho sob a forma de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), os seguintes serviços: **ART N° 154304** registrada em 28.08.2002 - **Elaboração dos projetos básicos para implantação da Adutora do Garrincho** (São Raimundo Nonato, Cel. José Dias, São Lourenço, Dirceu Arcoverde, Bonfim do Piauí, Várzea Branca, Anísio de Abreu e Jurema) e elaboração do projeto de ampliação do Açude Fartura e projeto de ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água de São Braz do Piauí e Caracol; **DESCRIÇÃO DO PROJETO, PRINCIPAIS QUANTITATIVOS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: LOCALIZAÇÃO E ACESSO** - A adutora abrange os municípios de São Raimundo Nonato, Cel. José Dias, São Lourenço, Dirceu Arcoverde, Bonfim, Várzea Branca, São Braz, Anísio de Abreu e Jurema, localizados na região sudeste do estado do Piauí, cuja distância à Teresina, a partir das rodovias federais pavimentada BR-343, BR-316 e PI-140, é de aproximadamente, 460km. **RESUMO DO PROJETO:** O projeto do sistema adutor Garrincho possui vazão de 128,5 l/s, sendo constituído por uma captação flutuante, estação de tratamento de água (ETA), 09 (nove) estações elevatórias com potências variando de 3 a 400 CV's, 12 (doze) trechos de adutoras com diâmetros variando de 50 a 400mm totalizando 195,2Km de extensão, 14 (quatorze) reservatórios, 05 (cinco) dispositivos de proteção de adutora (chaminé de equilíbrio) e 01(um) one-way. O projeto consta também da ampliação do açude Fartura com a implantação de captação flutuante, adutora, ETA e a construção de 01 (um) reservatório e uma ETA em Caracol. **CAPTAÇÃO:** A captação ocorre no lago formado pela bacia hidráulica do açude Petrônio Portela, através de um flutuante onde foram instalados 02 (dois) conjuntos motor-bombas centrífugas de eixo horizontal. A água bruta foi recalçada pela EE flutuante até a EE-1. **CAMINHAMENTOS DO SISTEMA ADUTOR:** Estação Elevatória do Flutuante, localizada no lago do aç. Petrônio Portela (recalque para a EE-1); Estação Elevatória EE-1, localizada nas proximidades do aç. Petrônio Portela (recalque para a EE-2); Estação Elevatória EE-2, localizada na ETA/Garrincho (Equipada com equipamentos de bombeamento distintos para S. R. Nonato e Cel. José dias); Estação Elevatória EE-3, localizada em São Raimundo Nonato (Equipada com equipamentos de bombeamento distintos para São Lourenço e Bonfim); Estação Elevatória EE-4, localizada após São Lourenço (recalque para Dirceu Arcoverde); Estação Elevatória EE-5, localizada no trecho intermediário entre São Raimundo Nonato e Bonfim (recalque para a EE-6 em Bonfim); Estação Elevatória EE-6, localizada em Bonfim (recalque para a EE-7 em Várzea Branca); Estação Elevatória EE-7, localizada em Anísio de Abreu (Equipada com equipamentos de bombeamento distintos para Jurema e São Bráz); Estação Elevatória EE-8, localizada no trecho intermediário (localidade Baixão) entre Anísio de Abreu e São Braz (recalque para a EE-9 localizada em São Braz); Estação Elevatória EE-9, localizada em São Bráz (recalque para tranqueira). **CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA, RELATIVAS ÀS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E AOS TRECHOS DAS ADUTORAS:** Características gerais

Praça Demóstenes Avelino, 1767 • Centro • Teresina/PI • ☎ (086) 221-9292 Fax: 226.2572

E-mail: crea-pi@redespectrum.com.br

Visto

CARTÓRIO
Andrade Lima
Tª Ofício de Notas do Recife - Antigo Programa

Tabellião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Líbano, 251, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP: 51110-140
Telefone: (01) 3131-7000 | Whatsapp: (01) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br

Valido somente em emendas ou rasuras

Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.
Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05,
FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04
MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL
Selo eletrônico: 0073510.KPM05202501.03362
Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Comissão Licitação

0803

das estações elevatórias: **Est. Elevatória Flut.:** Localização: Barr. Petrônio Portela; Vazão (m³/h) 462,49; Alt. man. (mca) – 33; Potência (cv) 100; DN: Sucção 400 – DN: Recalque 300; **Est. Elevatória EE-1:** Localização: Barr. Petrônio Portela; Vazão (m³/h) – 462,5; Alt. Man. (mca): 129; Potência (cv): 400; DN: Sucção 400 – DN: Recalque – 400; **Est. Elevatória EE-2:** Localização: Garrincho – Vazão (m³/h):451,00; 11,48; Alt. man. (mca): 35, 35; Potência (cv):100, 100 ; DN Sucção 400; DN Sucção 80; DN Recalque 400 – DN Recalque 80; **Est. Elevatória EE-3:** Localização: São Raimundo Nonato; Vazão (m³/h): 32,26 – 110,5; Alt. Man. (mca): 65 –71; Potência (cv): 20 – 50; DN: Sucção: 100 – 200; DN Recalque:80 – 150; **Est. Elevatória-4:** Localização: São Lourenço; Vazão (m³/h):24,41; Alt. Man. (mca) 57; Potência (cv) 20; DN: Sucção 100 – DN Recalque 80; **Est. Elevatória EE-5:** Localização: Entre São Rdo Nonato e Bonfim; Vazão (m³/h): 110,5; Alt. Man. (mca): 50; Potência (cv):40; DN Sucção 200 – DN Recalque: 150; **Est. Elevatória EE-6:** Localização: Bonfim; Vazão (m³/h): 90,6; Alt. Man. (mca) – 86; Potência (cv): 60; DN Sucção 150 – DN Recalque: 150; **Est. Elevatória EE-7:** Localização: Anísio de Abreu; Vazão (m³/h): 22,2 – Alt. Man. (mca) – 54 – Potência (cv): 20 – DN Sucção 80 – DN Recalque – 80; Localização Anísio de Abreu; Vazão (m³/h): 17,4; Alt. Man. (mca) – 69; Potência (cv):25; DN Sucção:80 – DN recalque: 80; **Est. Elevatória EE-8:** Localização: Baixão – Vazão (m³/h) 22,2; Alt. Man. (mca): 69 – Potência (cv): 25 – DN Sucção 80 – DN Recalque 80; **Est. Elevatória EE-9:** Localização: São Braz; Vazão (m³/h): 3,2 – Alt. Man. (mca)-24 – Potência (cv) – 3; DN Sucção 40 – DN Recalque 32; **Características gerais de cada trecho de adutora:** Trecho: Início: Barr. Petrônio Portela – Fim: Garrincho; Extensão (M): 23.475; Vazão (M³/h) 462,49; DN – 400; Trecho: Início: Garrincho – Fim:São Raimundo Nonato; Extensão (M) 17.588; Vazão (M³/H) 451,00 – Dn 350; Trecho: Início Garrincho – Fim: Cel. José Dias; Extensão (M) 15.520 – Vazão (M³/H) 11,48; Dn 100; Trecho: Início: São Raimundo Nonato – Fim: São Lourenço; Extensão (M): 29.048 – Vazão (M³/H) 32,26 – Dn 150; Trecho: Início: São Lourenço – Fim: Dirceu Arcoverde; Extensão (M): 17.569 – Vazão (M³/H) 24,41 – Dn 150; Trecho: Início São Raimundo Nonato – Fim: Bonfim; Extensão (M) 32.392 – Vazão (M³/H): 110,5 – Dn 250; Trecho: Início: Bonfim – Fim: Várzea Branca; Extensão (M): 14.757 – Vazão (M³/H): 90,6 – Dn 200; Trecho: Início: Várzea Branca – Fim: Anísio de Abreu; Extensão (M): 12.202 – Vazão (M³/H): 78,6 – Dn 200; Trecho: Início: Anísio de Abreu – Fim: Jurema – Extensão (M): 13.856; Vazão (M³/H): 17,4 – Dn 100; Trecho: Início: Anísio de Abreu – Fim: Baixão; Extensão (M) 7.500; Vazão (M³/H): 22,2 – Dn: 100; Trecho: Início: Baixão – Fim: São Braz – Extensão (M): 8.736 – Vazão (M³/H): 22,2 – Dn 100; Trecho: Início: São Braz – Fim: Tranqueira, Extensão (M): 2.560 – Vazão (M³/H): 3,2 – Dn 50; **TOTAL: 195.203;**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA(ETA) - Resumidamente, a ETA do tipo Fad (flotação por ar dissolvido) constou de: Misturador Hidráulico; Tubulação de Interligações; Floculadores; Flotofiltros; Sistema de Saturação/Pressurização; Sistema de Descarte de Lodo Flotado; Sistema de Lavagem dos Flotofiltros; Equipamentos de Preparação de Dosagem de Produtos Químicos; Tanques de Armazenamento de Sulfato de Alumínio Líquido; Casa de Química; Sistema de Recuperação de Água de Lavagem; Sistema de Automação; **RESERVAÇÃO** - Foram executados 10 (dez) reservatórios apoiados, 04 (quatro) elevados, 05 (cinco) chaminés de equilíbrio e 01 (um) one way, aqui descritos: **RESERVATÓRIOS:** Reservatório apoiado de 500 m³

Praça Demóstenes Avelino, 1767 • Centro • Teresina/PI • ☎ (086) 221-9292 Fax: 226.2572 2
 E-mail: crea-pi@redespectrum.com.br


CARTÓRIO
Andrade Lima
1º Ofício de Notas do Recife - Antigo Pregaria

Tabelião Público: Filipe Andrade Lima Sá de Melo
Av. República do Libano, 351, Empresarial RioMar Trade Center, Torre 2, salas 1203 e 1204, Pina, Recife/PE - CEP:51110-160
Telefone: (81) 3131-7000 | WhatsApp: (81) 99162-5811
contato@cartorioandradelima.com.br | www.cartorioandradelima.com.br



Certifico ser autêntica a cópia desta face do documento original. Dou fé. Recife/PE, 15/05/2025.

Emol.: 4,25, TSNR: R\$0,94, FERC: R\$0,47, FERM: R\$0,05, FUNSEG: R\$0,09, ISS: R\$0,24 Total: R\$6,04

MARIA LAURA ALVES DE FREITAS - TÉCNICO NOTARIAL

Selo eletrônico: 0073510.0GX05202501.03355

Consulte Autenticidade em: "www.tjpe.jus.br/selodigital"

Visto

 Com
 08946 Licitação



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

256163/2021

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Atividade em andamento

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará - Crea-CE, o Acervo Técnico do profissional **ADONAI DE SOUZA PORTO** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **ADONAI DE SOUZA PORTO**
Registro: **10794CE** RNP: **0600388956**
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Número da ART: **CE20170260877** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 06/11/2017
Forma de registro: INICIAL Participação técnica: CO-AUTOR
Empresa contratada: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**
Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Contrato: 03/SRH/CE/2017 Celebrado em: 11/04/2017
Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 01/06/2017 Situação: atividade em andamento
Finalidade: Outro
Proprietário: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Atividade Técnica: **3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.

Número da ART: **CE20210850134** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 02/09/2021
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: CO-AUTOR
Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**
Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Contrato: 03/SRH/CE/2017 Celebrado em:
Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 19/03/2020 Situação: atividade em andamento
Finalidade: Outro
Proprietário: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Atividade Técnica: **3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.
Aditivo: 5º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 10/01/2022, às 16:01.





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

256163/2021

Atividade em andamento

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Número da ART: **CE20210850141** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 02/09/2021
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: CO-AUTOR
Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**
Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBÁ
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Contrato: 03/SRH/CE/2017 Celebrado em:
Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBÁ
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 15/10/2020 Situação: atividade em andamento
Finalidade: Outro
Proprietário: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Atividade Técnica: **3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.
Aditivo: 7º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20210850138** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 02/09/2021
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: CO-AUTOR
Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**
Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBÁ
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Contrato: 03/SRH/CE/2017 Celebrado em:
Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBÁ
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Data de início: 17/07/2020 Situação: atividade em andamento
Finalidade: Outro
Proprietário: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Atividade Técnica: **3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;**

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.
Aditivo: 6º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20210850142** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 02/09/2021
Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO Participação técnica: CO-AUTOR
Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**
Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA Nº: s/n
Complemento: Bairro: CAMBEBÁ
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60822325
Contrato: 03/SRH/CE/2017 Celebrado em:
Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 10/01/2022, às 16:01.

Visto
Comissão Licitação

0807





Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

256163/2021

Atividade em andamento

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Complemento:

Cidade: FORTALEZA

Data de início: 07/12/2020

Situação: atividade em andamento

Finalidade: Outro

Proprietário: SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ

Bairro: CAMBEBÁ

UF: CE

Nº: s/n

CEP: 60822325

CPF/CNPJ: 11.821.253/0001-42

Atividade Técnica: 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.

Aditivo: 8º ADITIVO

Número da ART: **CE20210850136**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 02/09/2021

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: CO-AUTOR

Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBÁ

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Contrato: 03/SRH/CE/2017

Celebrado em:

Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBÁ

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 20/12/2019

Situação: atividade em andamento

Finalidade: Outro

Proprietário: SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 11.821.253/0001-42

Atividade Técnica: 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.

Aditivo: 4º ADITIVO

Número da ART: **CE20210850122**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 02/09/2021

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: CO-AUTOR

Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBÁ

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Contrato: 03/SRH/CE/2017

Celebrado em:

Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBÁ

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 23/11/2018

Situação: atividade em andamento

Finalidade: Outro

Visto
Comissão Licitação

0808



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@crea.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 10/01/2022, às 16:01



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

256163/2021

Atividade em andamento

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Proprietário: SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 11.821.253/0001-42

Atividade Técnica: 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.
Aditivo: 1º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20210850130**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 02/09/2021

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: CO-AUTOR

Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Contrato: 03/SRH/CE/2017

Celebrado em:

Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 22/08/2019

Situação: atividade em andamento

Finalidade: Outro

Proprietário: SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 11.821.253/0001-42

Atividade Técnica: 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.
Aditivo: 3º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Número da ART: **CE20210850128**

Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO

Registrada em: 02/09/2021

Forma de registro: COMPLEMENTAÇÃO DE PRAZO

Participação técnica: CO-AUTOR

Empresa contratada: **TPF ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **11.821.253/0001-42**

Endereço do contratante: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Contrato: 03/SRH/CE/2017

Celebrado em:

Valor do contrato: R\$ 2.699.926,09

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Endereço da obra/serviço: AVENIDA GENERAL AFONSO ALBUQUERQUE LIMA

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CAMBEBA

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60822325

Data de início: 22/05/2019

Situação: atividade em andamento

Finalidade: Outro

Proprietário: SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 11.821.253/0001-42

Atividade Técnica: 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 2 - ESTUDO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 3 - PLANEJAMENTO 1.00 UNIDADE; 3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA 7 - PROJETO EXECUTIVO 1.00 UNIDADE;

Observações

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE, ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA-RIMA), LEVANTAMENTO CADASTRAL, PLANO DE REASSENTAMENTO E PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM FRECHEIRINHA NO MUNICÍPIO DE FRECHEIRINHA-CE.
Aditivo: 2º ADIT. PRORROGAÇÃO DE PRAZO.

Visto
Comissão Licitação

0809



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

Impresso em: 10/01/2022, às 16:01.



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Lei Federal Nº 5194 de 24 de Dezembro de 1966
Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009

CREA-CE

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

256163/2021

Atividade em andamento

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Informações Complementares

- CONSIDERAR DO ATESTADO SOMENTE AS ATIVIDADES COMPATÍVEIS COM AS ATRIBUIÇÕES DE ENGENHEIRO CIVIL.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 8 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 256163/2021

10/01/2022, 13:08

Yd633

A Certidão de Acervo Técnico (CAT) à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

Certificamos que se encontra vinculado à presente CAT o atestado apresentado em cumprimento à Lei nº 8.666/93, expedido pela pessoa jurídica contratante, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes. É de responsabilidade deste Conselho a verificação da atividade profissional em conformidade com a Lei nº 5.194/66 e Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

Esta certidão perderá a validade, caso ocorra qualquer alteração posterior dos elementos cadastrais nela contidos.

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: <http://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Yd633

Visto
Comissão Licitação

0810



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 10/01/2022, às 16:02

SECRETARIA DOS
RECURSOS HÍDRICOS**CEARÁ**
GOVERNO DO ESTADOPROCESSO Nº11358384/2021
CONTRATO Nº03/SRH/CE/2017
EMPRESA TPF ENGENHARIA**Atestado Técnico**

Atestamos que a empresa **TPF Engenharia LTDA**, situada à rua Irene Ramos Gomes de Matos nº 176, bairro Pina, Recife -Pe, inscrita no CNPJ nº 12.285.441/0001-66, desenvolveu as atividades para a **"Elaboração dos Estudos de Viabilidade, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Levantamento Cadastral, Plano de Reassentamento e Projeto Executivo da Barragem Frecheirinha no Município de Frecheirinha, no Estado do Ceará"**, objeto do contrato nº03/SRH/CE/2017, firmado com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará – SRH. O objetivo principal desse projeto é a criação de um reservatório no rio Caiçara com o intuito de promover o controle dos recursos hídricos da bacia do rio Coreaú, atendendo as demandas de água da região, proporcionando um aproveitamento racional da água acumulada para o abastecimento humano, piscicultura, produção agrícola e dessedentação animal.

Contrato Nº 03/SRH/CE/2017

Objeto "Elaboração dos Estudos de Viabilidade, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Levantamento Cadastral, Plano de Reassentamento e Projeto Executivo da Barragem Frecheirinha no Município de Frecheirinha, no Estado do Ceará"

Contratante SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Contratada TPF – Engenharia LTDA

Quantificação Especificado, a seguir, conforme detalhamento.

Município Frecheirinha - Ce.

Valor Contratual (R\$) R\$ 2.699.926,09

Prazo Contratual 12 meses

Data Início 01/06/2017

Data da Ordem de Serviço 01/06/2017

Data Término 31/05/2018

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora s/n Ed. SEINFRA/SRH-Cambeba.
Cep: 60.822-325 - TÉRREO • Fortaleza, Ceará • Fone: (85) 3101.3997 / 3101.4053 • Fax: (85) 3101.4049

Visto
Comissão Licitação

0811

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br

**CREA-CE**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

Impresso em: 10/01/2022, às 16:02

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 256163/2021, emitida em 10/01/2022



Certidão nº 256163/2021
10/01/2022, 16:02

Chave de Impressão: Yd633

O documento neste ato registrado foi emitido em 10/01/2022 e contém 8 folhas



SECRETARIA DOS
RECURSOS HÍDRICOS



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO

PROCESSO Nº11358384/2021
CONTRATO Nº03/SRH/CE/2017
EMPRESA TPF ENGENHARIA

Data do Término Com 07/12/2020

Aditivos

Aditivos de Prazo

1º Aditivo: 23/05/18 - 23/11/18
2º Aditivo: 23/11/18 - 25/05/19
3º Aditivo: 23/05/19 - 22/08/19
4º Aditivo: 23/08/19 - 20/12/19
5º Aditivo: 21/12/19 - 19/03/20
6º Aditivo: 20/03/20 - 17/07/20
7º Aditivo: 18/07/20 - 15/10/20
8º Aditivo: 16/10/20 - 07/12/20

Equipe Técnica

Coordenador Geral:

Eng. Civil Adonai de Souza Porto (CREA-CE 5.297/D - RN 0600388956)

Coordenador do Projeto:

Eng. Civil Flávio Lage Rocha (CREA-CE 8.320/D - RN 060039083-7)

Engenheiros Civis Projetistas

Neilo Ricardo Martins do Vale (CREA-CE 44518 - RN 060768769-0)
Francisco Edson de Alencar Souza Júnior (CREA-CE 15.063/D - RN 0604940092); Marcelo Brauner dos Santos (CREA-CE 45.745/D - RN 0608533599); Raquel Azevedo Espindola de Macedo (CREA-CE 9966 - RN 060625583-4)

Geólogos

José Valdecides do Nascimento Júnior (CREA-CE 42618-RN 0606207783)

Jonhnath Mota Ricardo (CREA-CE 38401-D)

Sérgio Botelho Ponte (CREA-CE - RN 060258268-7)

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora s/n Ed. SEINFRA/SRH-Cambeba.
Cep: 60.822-325 - TERREO • Fortaleza, Ceará • Fone: (85) 3101.3997 / 3101.4053 • Fax: (85) 3101.4049

Visto
Comissão Licitação

0812

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará
RUA CASTRO E SILVA, 81 - CENTRO - FORTALEZA - CEARÁ
Tel: + 55 (85) 3453-5800 Fax: + 55 (85) 3453-5804 E-mail: faleconosco@creace.org.br



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Ceará

Impresso em: 10/01/2022, às 16:02

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, vinculado à Certidão nº 256163/2021, emitida em 10/01/2022



Certidão nº 256163/2021
10/01/2022, 16:02
Chave de Impressão: Yd633

O documento neste ato registrado foi emitido em 10/01/2022 e contém 8 folhas

