MINISTÉRIO DA FAZENDA
Secretaria da Receita Federal do Brasil
Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional

CERTIDÃO POSITIVA COM EFEITOS DE NEGATIVA DE DÉBITOS RELATIVOS AOS TRIBUTOS FEDERAIS E À DÍVIDA ATIVA DA UNIÃO

Nome: G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
CNPJ: 05.567.889/0001-07

Ressalvado o direito de a Fazenda Nacional cobrar e inscrever quaisquer dívidas de responsabilidade do sujeito passivo acima identificado que vierem a ser apuradas, é certificado que:

1. constam débitos administrados pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) com exigibilidade suspensa nos termos do art. 151 da Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966 - Código Tributário Nacional (CTN), ou objeto de decisão judicial que determina sua desconsideração para fins de certificação da regularidade fiscal, ou ainda não vencidos; e

2. não constam inscrições em Dívida Ativa da União (DAU) na Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN).

Conforme disposto nos arts. 205 e 206 do CTN, este documento tem os mesmos efeitos da certidão negativa.

Esta certidão é válida para o estabelecimento matriz e suas filiais e, no caso de ente federativo, para todos os órgãos e fundos públicos da administração direta a ele vinculados. Refere-se à situação do sujeito passivo no âmbito da RFB e da PGFN e abrange inclusive as contribuições sociais previstas nas alíneas 'a' a 'd' do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.

A aceitação desta certidão está condicionada à verificação de sua autenticidade na Internet, nos endereços <http://rfb.gov.br> ou <http://www.pgfn.gov.br>.

Certidão emitida gratuitamente com base na Portaria Conjunta RFB/PGFN nº 1.751, de 2/10/2014.
Emitida às 09:09:38 do dia 06/07/2026 <hora e data de Brasília>.
Válida até 02/01/2027.
Código de controle da certidão: **6970.982F.3E6D.E33F**
Qualquer rasura ou emenda invalidará este documento.

Voltar Imprimir

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Certificado de Regularidade do FGTS - CRF

Inscrição: 05.567.889/0001-07
Razão social: G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
Endereço: R NUNES MACHADO 68 ANDAR 7/ CENTRO / CURITIBA / PR / 80250-000

A Caixa Econômica Federal, no uso da atribuição que lhe confere o Art. 7, da Lei 8.036, de 11 de maio de 1990, certifica que, nesta data, a empresa acima identificada encontra-se em situação regular perante o Fundo de Garantia do Tempo de Servico - FGTS.

O presente Certificado não servirá de prova contra cobrança de quaisquer débitos referentes a contribuições e/ou encargos devidos, decorrentes das obrigações com o FGTS.

Validade: 15/10/2026 a 13/11/2026

Certificação Número: 2026101500131236659279

Informação obtida em 19/10/2026 09:10:19

A utilização deste Certificado para os fins previstos em Lei esta condicionada a verificação de autenticidade no site da Caixa: **www.caixa.gov.br**

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA

CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS ESTADUAIS

Nome (razão social): **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**
CNPJ/CPF: **05.567.889/0001-07**
(Solicitante sem inscrição no Cadastro de Contribuintes do ICMS/SC)

Esta certidão é válida para o número do CPF ou CNPJ informado pelo solicitante, que não consta da base de dados da Secretaria de Estado da Fazenda.
O nome e o CPF ou CNPJ informados pelo solicitante devem ser conferidos com a documentação pessoal do portador.

Ressalvando o direito da Fazenda Estadual de inscrever e cobrar as dívidas que vierem a ser apuradas, é certificado que não constam, na presente data, pendências em nome do contribuinte acima identificado, relativas aos tributos, dívida ativa e demais débitos administrados pela Secretaria de Estado da Fazenda.

Dispositivo Legal:	**Lei nº 3938/66, Art. 154**
Número da certidão:	**260140386507643**
Data de emissão:	**28/08/2026 08:30:38**
Validade (Lei nº 3938/66, Art. 158):	**24/02/2027**

A autenticidade desta certidão deverá ser confirmada na página da Secretaria de Estado da Fazenda na Internet, no endereço: http://www.sef.sc.gov.br

Este documento foi assinado digitalmente
Impresso em: 18/09/2026 15:48:21

Assinado por SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA - CNPJ: 82.951.310/0001-56 - Data/Hora: 18/09/2026

Pág. 01 de 01 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código R1FP57H6.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **R1FP57H6**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA (CPF: 017.XXX.629-XX) em 18/09/2026 às 15:48:21
Emitido por: "Autoridade Certificadora SERPRORFBv5", emitido em 21/01/2026 - 12:23:55 e válido até 21/01/2027 - 12:23:55.
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2X1IxRlA1N0g2 ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **R1FP57H6** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
COMARCA DE CURITIBA — ESTADO DO PARANÁ

1º OFICIO DISTRIBUIDOR, PART. E CONTADOR JUDICIAL DO FORO CENTRAL DA COMARCA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
AV. CÂNDIDO DE ABREU, 535 1º ANDAR - FONE: (41) 3027-5253
EDIFÍCIO DO FÓRUM CÍVEL - CENTRO-CÍVICO
CEP: 80530-906
www.1distribuidorcuritiba.com.br

PEDIDO DE CERTIDÕES

EDIFÍCIO DO FÓRUM CÍVEL
AV. CÂNDIDO DE ABREU, 535 - TÉRREO - CEP 80530-906

EMPREGADOS JURAMENTADOS

SANDRA LUCIA PELIKI
LUIZ CARLOS KOFANOVSKI
ISABEL ANGELA WYPYCH
MARIANY BEATRIZ DA SILVA SCAPINELI
FERNANDA GALLASSINI
KARINA BAVARO ALVES

JOSÉ BORGES DA CRUZ FILHO
TITULAR

RECUPERAÇÃO JUDICIAL * FALÊNCIA * CONCORDATA * CRIME * CIVEL
VARAS CRIMINAIS-VARAS DA FAZENDA-VARAS DA FAMÍLIA-PRECATÓRIA DA VARA DE EXECUÇÕES PENAIS
EXECUÇÕES FISCAIS DO ESTADO E DO MUNICÍPIO - REGISTROS PÚBLICOS - TRIBUNAL DO JURI
TABELIONATOS - JUIZADO ESPECIAL CIVEL E CRIMINAL

CERTIDÃO NEGATIVA
FEITOS AJUIZADOS

CERTIFICO, a pedido de parte interessada, para FINS GERAIS, que revendo os livros de registros de distribuições físicas e eletrônicas de 1ª a 3ª VARAS ESTADUAIS de AÇÕES DE FALÊNCIAS, RECUPERAÇÃO JUDICIAL E EXTRAJUDICIAL, existentes nesta serventia, dos mesmos NÃO CONSTA qualquer ação contra:

 # G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA #

CNPJ.05.567.889/0001-07

no período de 18 de março de 1963 (data da instalação deste cartório - Lei No.4.677, de 29/12/62) a 11/09/2026 .

O REFERIDO É VERDADE E DOU FÉ.

Curitiba, 15 de setembro de 2026 .

LUIZ CARLOS KOFANOVSKI
Escrevente Juramentado

Emitida por: LUIZ
Lei nº19.803 de 21/Dez/18
Tabela XVI dos Distribuidores nº VI letra a (R$ 48.00)

ASSINADO DIGITALMENTE POR:
1 OFICIO DE DISTRIBUIDOR DO FORO CENTRAL DA COMAR:75155267000157
Data: 15/09/2026 12:31:53

***** Se impressa, verificar sua autenticidade no http://www.1distribuidorcuritiba.com.br/autentica usando o codigo 17F75989 *****

Pág. 01 de 01 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código X9V35P2Q.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **X9V35P2Q**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

1 OFICIO DE DISTRIBUIDOR DO FORO CENTRAL DA COMAR (CPF: 316.XXX.329-XX) em 15/09/2026 às 12:31:53
Emitido por: "AC Certisign RFB G5", emitido em 22/10/2025 - 14:32:52 e válido até 22/10/2026 - 14:32:52.
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2X1g5VjM1UDJR ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **X9V35P2Q** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

Certidão de Registro Profissional e Negativa de Débitos

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná-CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo encontra-se regularmente registrado(a) nos termos da Lei Federal nº 5.194/66 possibilitando-o(a) a exercer sua profissão no Estado do Paraná, circunscrita à(s) atribuição(ões) constantes de seu registro.

Certidão nº: 77979/2026 Validade: 06/01/2027

Nome civil:
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

CPF:
838.915.369-68

Carteira - CREA-PR Nº:
PR-33873/D

Documento de Identidade:
3.454.680-0

Registro Nacional:
1700991973

Órgão emissor:
SSP-PR/PR

Registrado(a) desde:
07/04/1999

Filiação:
PAI: LUIZ CARLOS MARQUESI
MÃE: JANE CARVALHO MARQUESI

Naturalidade:
CURITIBA/PR

Encontra-se quite com a anuidade do exercício 2026.
Não possui débito(s) referente a processo(s) de fiscalização e/ou dívida ativa até a presente data.

TÍTULOS

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Data da anotação do título profissional: 21/03/2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Curso: ENGENHARIA CIVIL

Data da Colação de Grau: 06/04/1999 - Diplomação: 06/04/1999

Situação: Regular

Atribuições profissionais:

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º de 11/12/1933

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º de 24/12/1966

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º de 29/06/1973

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/QUADRO TÉCNICO:

G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

CNPJ: 05567889000107

Desde: 29/04/2003 Carga Horária: 8h

Para fins de: Licitações

Certificamos que caso ocorra(m) alteração(ões) nos elementos contidos neste documento, esta Certidão perderá sua validade para todos os efeitos.
A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do CREA-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 200531/2026, ressaltando a impossibilidade de execução de quaisquer serviços ou obras sem a participação efetiva de seu(s) responsável(eis) técnico(s).
Emitida via Internet em 10/07/2026 09:21:35

Dispensa-se a assinatura neste documento, conforme Instrução de Serviço Nº 03/2021.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Registro Profissional e Negativa de Débitos

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná-CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo encontra-se regularmente registrado(a) nos termos da Lei Federal nº 5.194/66 possibilitando-o(a) a exercer sua profissão no Estado do Paraná, circunscrita à(s) atribuição(ões) constantes de seu registro.

Certidão nº: 77989/2026 Validade: 06/01/2027

Nome civil:
JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

CPF:
504.655.209-44

Carteira - CREA-PR Nº:
PR-11941/D

Documento de Identidade:
875.431-4

Registro Nacional:
1701282909

Órgão emissor:
SSPPR/PR

Registrado(a) desde:
25/08/1982

Filiação:
PAI: EDUARDO GARCEZ DUARTE
MÃE: HENRIQUETA MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Naturalidade:
CURITIBA/PR

Encontra-se quite com a anuidade do exercício 2026.
Não possui débito(s) referente a processo(s) de fiscalização e/ou dívida ativa até a presente data.

TÍTULOS

Título: ENGENHEIRO CIVIL

Data da anotação do título profissional: 07/12/2016

SETOR DE TECNOLOGIA-UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

Curso: ENGENHARIA CIVIL

Data da Colação de Grau: - Diplomação: 22/08/1982

Situação: Regular

Atribuições profissionais:

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º de 29/06/1973

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º de 11/12/1933

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º de 24/12/1966

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/QUADRO TÉCNICO:

G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

CNPJ: 05567889000107

Desde: 29/04/2003 Carga Horária: 4h

CONSÓRCIO CONSTRUTOR COMPLEXO JORDÃO

CNPJ:

Desde: 22/09/2003 Carga Horária: 8h

Para fins de: Licitações

Certificamos que caso ocorra(m) alteração(ões) nos elementos contidos neste documento, esta Certidão perderá sua validade para todos os efeitos.
A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do CREA-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 200544/2026, ressaltando a impossibilidade de execução de quaisquer serviços ou obras sem a participação efetiva de seu(s) responsável(eis) técnico(s).
Emitida via Internet em 10/07/2026 09:28:03

Dispensa-se a assinatura neste documento, conforme Instrução de Serviço Nº 03/2021.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3325164/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20264598552** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 13/01/2026 Baixada em: 15/01/2026
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ERRO DE DIGITAÇÃO Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA** CPF/CNPJ: **00.375.972/0008-37**
Endereço do contratante: AVENIDA AFONSO PENA Nº: 3500
Complemento: Bairro: MANGABEIRAS
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130009
Contrato: 1903/2024 Celebrado em: 04/10/2024
Valor do contrato: R$ 270.359,49 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Público
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: OUTROS BARRAGEM DA CAATINGA, PROJETO DE ASSENTAMENTO BETINHO NO DISTRITO DE ENGENHEIRO DOLABELA Nº: S/N
Complemento: Bairro: ZONA RURAL
Cidade: BOCAIÚVA UF: MG CEP: 39390000
Coordenadas Geográficas: -17.465946, -44.005825
Data de início: 04/10/2024 Conclusão efetiva: 01/02/2025
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA CPF/CNPJ: 00.375.972/0008-37

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 1.00 unidade;

Observações

Consultoria de engenharia, visando à elaboração dos estudos especializados e ensaios necessários à elaboração do projeto técnico de esvaziamento da barragem da Caatinga, incluindo o orçamento completo para execução da obra, empreendimento esse localizado no Projeto de Assentamento Betinho, distrito de Engenheiro Dolabela, município de Bocaiúva, estado de Minas Gerais.

Informações Complementares

- Não fazem parte integrante da presente certidão os serviços de revegetação e supressão constantes no atestado emitido pelo contratante, em 20/10/2025, uma vez que não são das atribuições do ENGENHEIRO CIVIL.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 5 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 3325164/2025
15/01/2026, 11:29
a8aaZ

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: a8aaZ

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

ATESTO

G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO Ltda

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO Ltda**, inscrita no CNPJ / MF sob o nº 05.567.889 / 0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba / PR, executou para o **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – Incra - MG**, com sede na Av. Afonso Pena, 3500, Cruzeiro, CEP 30130-009, no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, inscrita sob o CNPJ / MF sob o nº 00.375.972 / 0008-37, o serviço de elaboração de projetos técnicos de esvaziamento e descaracterização da barragem da Caatinga, localizada no Projeto de Assentamento Betinho, no distrito de Engenheiro Dolabela, município de Bocaiúva, Estado de Minas Gerais.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pelo Incra - MG:

· Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA - PR nº PR-33873 / D

· Engº Civil Wilson Soares Junior CREA - PR nº 62358 / D

· Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA - PR nº 159921 / D

· Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA - PR nº 11941 / D

Equipe Técnica da **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:**

· Gerente de Projeto - Eng. Maria Elisa Palma Ramos

· Meio Ambiente - Gabriela Reichert

· Geotecnia - Eng. Isabela Grossi da Silva

· Estruturas - Eng. Leonardo Pereira Athai Mazziotti

· Hidráulica e Hidrologia - Eng. Rodolfo de Carvalho

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A Barragem Represa da Caatinga foi construída na década de 1970 pela Usina Industrial Malvina S/A para irrigação da produção de cana de açúcar. A indústria parou de operar em 1997 e no ano de 1998 foi criado o Projeto de Assentamento Betinho, passando a ser de responsabilidade do Incra *(Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)* a região a qual está inserida a barragem.

A barragem está localizada no distrito de Engenheiro Dolabela, no município de Bocaiúva, no estado de Minas Gerais, nas coordenadas 17°34'8,78"S e 43°54'18,85"O e está inserida no ribeirão Caatinga, a aproximadamente 1,50 km de sua foz, no município de Bocaiúva. O ribeirão Caatinga é um afluente da margem direita do Rio Jequitaí e possui 395,50 km² de área de drenagem.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

Em 2013, a barragem foi caracterizada em situação de emergência pela Prefeitura de Bocaiúva. Devido à falta de segurança da estrutura, o reservatório foi mantido abaixo do seu nível normal por meio da construção de um canal extravasor e da abertura do descarregador de fundo existente. No entanto, a falta de projetos técnicos, estudos hidrológicos, geotécnicos, hidráulicos e ambientais relativos à época da construção da barragem agravaram a situação e a Superintendência do Incra no Estado de Minas Gerais decidiu pela descaracterização do barramento em 2019.

Mediante as condições expostas, a empresa G5 Engenharia e Gerenciamento foi contratada para o escopo específico de elaboração de estudos e projetos técnicos de esvaziamento da barragem da Caatinga.



Figura 1 - Vista aérea da barragem da Caatinga.
Fonte: Google Earth Pro (2023)

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O projeto desenvolvido pela G5 Engenharia e Gerenciamento teve como objetivo a elaboração de estudos e projetos técnicos necessários ao esvaziamento e à descaracterização da Barragem da Caatinga.

A Barragem da Caatinga é uma estrutura de aterro em solo argiloso, sem sistema interno de drenagem, com cerca de 1.200 metros de comprimento de crista, altura variando entre 11 e 20 metros, largura de crista aproximada de 7 metros e capacidade de armazenamento em torno de 8 milhões de metros cúbicos. Possui como estruturas hidráulicas um descarregador de fundo, dotado de válvula metálica de operação manual, e canais extravasores na ombreira esquerda.

O escopo incluiu a realização de visitas técnicas em novembro de 2024, quando foram inspecionadas detalhadamente as condições da estrutura e registradas imagens do local e seu entorno. Também foram realizados levantamentos topográficos, topobatimétricos e geotécnicos, que compreenderam sondagens a percussão (SPT) para caracterização do maciço e de sua fundação.

Foram também desenvolvidos estudos hidrológicos, abrangendo a caracterização climática da região, a análise de precipitações máximas, o cálculo de vazões de cheia por meio do método SCS, a curva cota - área - volume e a regionalização de chuvas intensas.

Complementarmente, realizaram-se estudos de segurança da barragem, os quais, de acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens, enquadraram a estrutura na categoria de risco

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

alto (CRI) e dano potencial associado alto (DPA).

O trabalho contemplou ainda a elaboração do projeto executivo de descaracterização, o plano ambiental, diagnóstico ambiental por meio de dados secundários e sugestão de medidas de compensação e mitigação de impactos, além do orçamento e do cronograma físico-financeiro da obra.

A solução proposta para a descaracterização foi concebida de modo a garantir a segurança hidráulica e geotécnica da estrutura, a estabilidade do maciço e a mitigação dos impactos ambientais.

Inicialmente, previu-se o esvaziamento controlado do reservatório por meio do descarregador de fundo existente, com rebaixamento gradual do nível d'água.

A segurança da estrutura durante essa etapa foi verificada por meio de simulações hidrodinâmicas e análises de estabilidade geotécnica. Na sequência, foi projetada a abertura de uma brecha definitiva no barramento, em seção trapezoidal, com aproximadamente 4 metros de largura de base, mais de 12 metros de largura de topo e profundidade compatível com o leito do ribeirão Caatinga. Esta brecha foi calculada para uma cheia com Tempo de Recorrência de 100 anos. O canal de restituição formado pela brecha recebeu soluções de revestimento e proteção superficial, como gabiões, compactação e revegetação, para evitar processos erosivos.

Para manter o tráfego local após a abertura da brecha, foi projetada a construção de uma obra de arte especial, na forma de uma ponte definitiva, assegurando a continuidade do acesso de veículos e pedestres.

O projeto também previu o uso de ensecadeiras a montante e a jusante durante as escavações, com volumes de 117.000,00 m³, até 13 m de altura e aproximadamente 370 m de comprimento.

Também foi prevista a supressão vegetal controlada, a recomposição dos taludes com proteção vegetal, o tratamento da área de bota-fora e a execução de um programa de compensação ambiental destinado a mitigar impactos não eliminâveis.

As etapas construtivas foram organizadas em sequência lógica, abrangendo atividades preliminares, instalação de canteiro, supressão vegetal, abertura de acessos, escavação da brecha, execução do canal e da ponte, revestimento, revegetação, remoção das ensecadeiras e, por fim, desmobilização.

Em síntese, o projeto garantiu a descaracterização definitiva da Barragem da Caatinga por meio do esvaziamento seguro do reservatório, da abertura de uma brecha de restituição, da execução de obras complementares de estabilização e do atendimento aos requisitos ambientais, devolvendo à comunidade local uma área segura e compatível com novos usos.

A tabela a seguir apresenta a distribuição das horas-homem (HH) aplicadas por disciplina técnica, evidenciando o esforço dedicado pelas equipes de Estruturas, Geotecnia e Geologia, Ambiental, Produção, Recursos Hídricos, Segurança de Barragens e Gestão de Projetos para o pleno atendimento ao escopo contratado.

Tabela 1 - Quantidade de horas-homem por disciplina

Disciplina	Horas-homem (HH)
Estruturas	93
Gestão de Projeto	112
Geotecnia e Geologia	308
Meio ambiente	159
Recursos Hídricos	84
Produção	337

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

Segurança de Barragens	21

Os projetos foram realizados no escritório sede da G5 Engenharia, na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR.

3. **PERÍODO DE EXECUÇÃO**

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 04 de outubro de 2024 e 04 de agosto de 2025.

4. **VALOR DO CONTRATO**

O valor global do contrato foi de **R$ 270.359,49** *(duzentos e setenta mil, trezentos e cinquenta e nove reais e quarenta e nove centavos).*

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Nome: **Evangelista Rodrigues Carneiro**

Cargo: Engenheiro Civil - Fiscal técnico - Incra

Siape: 1002683

E-mail: carneiro.evangelista@incra.gov.br

Nome: **Bartolomeu José Ormond Filho**

Cargo: Engenheiro Civil - Fiscal técnico - Incra

Siape: 1069228

E-mail: bartolomeu.filho@incra.gov.br

Nome: **Alexandre Teixeira Lacerda**

Cargo: Perito Federal Agrário - Gestor do contrato - Incra

Registro Crea: 47.317 / D - MG

Documento assinado eletronicamente por **Evangelista Rodrigues Carneiro**, **Chefe de Divisão**, em 19/10/2025, às 22:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Bartolomeu José Ormond Filho**, **Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário**, em 20/10/2025, às 08:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Teixeira Lacerda**, **Chefe de Divisão**, em 20/10/2025, às 13:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.incra.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **25976685** e o código CRC **09017ABF**.

Referência: Processo nº 54000.055939/2024-16 SEI nº 25976685

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720240006787

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720244579966** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 03/09/2024 Baixada em: 03/09/2024 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A - INB** CNPJ: **00.322.818/0001-20**

Rua: AVENIDA RIO BRANCO Nº: 1

Complemento: 19 ANDAR Bairro: CENTRO

Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 20031-170

Contrato: celebrado em 16/01/2024

Valor do contrato: R$ 1.523.380,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: BARRAGEM DE ÁGUAS CLARAS Nº: SN

Bairro: SB

Cidade: CALDAS UF: MG CEP: 37780-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 16/01/2024 Conclusão efetiva: 02/04/2024

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Projeto de barragens de terra, 1 UNID; **2-** Projeto de proteção de encostas , 1 UNID; **3-** Projeto de sistemas de drenagem para obras civis dreno, 1 UNID; **4-** Projeto proteção/estabilidade de margens , 1 UNID; **5-** Projeto de sistemas de drenagem para obras civis , 1 UNID

Observações:
Elab.Projeto Executivo para o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 5 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 1720240006787/2024
13/09/2024 14:56

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 1720240006787 de 13/09/2024, página 1 de 7

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 253725/2024.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que o **CONSÓRCIO ENGENUCLEAR**, inscrito no CNPJ 53.255.837/0001-48, situado na Rua Doutor Pedrosa, nº 151, sala 506, CEP: 80.420-120, Centro, Curitiba/PR, integrado pelas empresas **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, e **FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ 12.713.820/0001-00, com sede na Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, CEP: 88.750-000, Centro, Braço do Norte/SC, executou para a **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB,** com sede no município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, na Avenida Rio Branco, nº: 1, 19º andar, bairro Centro, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.322.818/0001-20, a elaboração de projeto de engenharia em nível de detalhamento executivo e execução das obras necessárias para promover o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras, estrutura integrante das instalações da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), localizada no município de Caldas/MG Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **INB**:

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D
- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D
- Eng° Civil Cleber da Silva Fraga Severina CREA-SC n° 70035/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Contrato – Giorgio Giraldi Ceccatto
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geotecnia – Sabrina Robeck Luchetta
- Geologia – Milena Arruda Silva
- Instrumentação e Monitoramento – Isabel Cristina Salah
- Instrumentação e Monitoramento - Bruno Sech Silva
- Produção CAD e Modelo tridimensional – Diego Gonçalves Rodel

Equipe Técnica da FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA:

- Administrativo – Aloisio Niehues Fernandes
- Planejamento – Gustavo André Parra
- Engenheiro Residente – Mateus Rodrigues da Costa
- Supervisão Engenharia – Romulo Arantes Ribeiro

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000678 7 de 13/09/2024, página 3 de 7

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O arranjo geral da Barragem Águas Claras é composto de um barramento com eixo curvo, com 180 m de comprimento, concavidade voltada para jusante, com crista de 4m de largura posicionada na El. 1290 m. O corpo da estrutura é constituído por um maciço argiloso compactado, homogêneo, com 17 m de altura máxima, dotado de sistema de drenagem interna composto por um filtro vertical. Ainda conta com um dreno de pé e poços de alívio, que atravessam a primeira camada de aterro compactado e a fundação em solo e alcançando o topo rochoso.

O talude de montante é geral, sem bermas, com inclinação 2,5H:1,0V, e protegido com rip-rap acima da El. 1283 m. O talude de jusante também geral e sem bermas, possui inclinação 2,0H:1,0V, é protegido com grama. No pé, dispõe de canaletas de drenagem em meia cana.

O vertedouro é em soleira livre, em arco de simples curvatura, construído em concreto massa, tendo uma armadura de pele em malha, projetado para uma vazão de 180 m³/s. A crista vertedora do arco está na El. 1287 m, sua base aproximadamente na El. 1282 m. O descarregador de fundo é um prolongamento da estrutura do arco, também em concreto massa, com armadura de pele, contendo um poço de 0,80 m x 0,80 m, com 7,1 m de profundidade para instalação da comporta, sendo atravessado por um orifício de 0,45 m x 0,45 m de montante a jusante, por onde se efetuam as descargas.



O reservatório da Barragem de Águas Claras teve como principal função o abastecimento de água para a Usina do Complexo Industrial de Poços de Caldas. Em

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 17202400006787 de 13/09/2024, página 4 de 7

CREA-PR

meados da década de 90, após o desativamento da usina nuclear, o reservatório passou a ser utilizado como ponto de deságue das águas tratadas na estação de tratamento de águas da INB da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC).

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS DA G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Elaboração de projeto de engenharia em nível de detalhamento executivo das obras necessárias para promover o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras, estrutura integrante das instalações da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil S.A. – INB, localizada no município de Caldas/MG. O disciplinamento inclui o esgotamento das águas represadas no pé do talude de jusante, região esquerda e a captação e medição da vazão de drenagem interna do barramento.

O projeto executivo contemplou:

- Arranjo das estruturas
- Etapas construtivas
- Projeto de terraplenagem e berma de equilíbrio
- Projeto de Escavação
- Projeto de Tapete drenante
- Projeto de tratamento geológico geotécnico
- Projeto de revestimento com colchão reno e manta geotêxtil
- Projeto de proteção de talude com revestimento vegetal
- Projeto dos elementos de drenagem superficial
- Projeto de instrumentação geotécnica com dois medidores de vazão triangulares

Foram produzidos os seguintes documentos:

- 01 lista de documentos
- 01 memorial descritivo
- 07 desenhos
- 01 lista de materiais
- 01 memória de cálculo

Além do Projeto Executivo, também foi escopo do serviço o fornecimento e instalação de dois medidores de vazão triangulares na região das obras.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS DA FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Execução das obras detalhadas e apresentadas no Projeto Executivo desenvolvido pela G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda., além do fornecimento de todos os materiais de consumo e equipamentos necessários a perfeita e completa execução das obras. Também responsável pela verificação dos materiais e serviços, coordenação das atividades, verificação, controle e garantia da estabilidade geotécnica da estrutura e gerenciamento de todos os resíduos gerados durante a execução do serviço.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000678 7 de 13/09/2024, página 5 de 7

CREA-PR

As obras tiveram os seguintes quantitativos:

LISTA DE QUANTIDADES			
Item	**Descrição**	**Unidade**	**Quantidade**
1	Material Granular (RCC/Brita ou similar) - Aterro de conquista	m³	631,80
2	Brita 3 - Dreno de Pé	m³	205,00
3	Brita 3 - Drenos Subsuperficiais	m³	83,60
4	Areia grossa - Tapete Drenante	m³	334,40
5	Solo Compactado - Selo tapete drenante	m³	1000,00
6	Aterro de conformação lateral do canal	m³	9,00
7	Geotêxtil não tecido (RT14 ou Similar) - Dreno de Pé	m²	825,00
8	Geotêxtil tecido Geopex - FC14000 - Drenos Subsuperficiais	m²	721,00
9	Geotêxtil tecido Geopex - FC14000 - Tapete drenante	m²	1800,00
10	Geotêxtil não tecido (RT14 ou Similar) - Colchão reno	m²	575,00
11	Colchão Reno	m²	500,00
12	Rachão D50=12,5mm	m³	158,00
13	Tubo de PEAD Ø 100mm	m	32,00
14	Tubo de PEAD perfurado Ø 100mm	m	125,00
15	Placa de aço inóx 90x50 cm com corte em "V" de 30 cm e 90°	und.	1,00
16	Placa de aço inóx 70x50 cm com corte em "V" de 30 cm e 90°	und.	1,00
17	Concreto Convencional Fck=20MPa - MV-01	m³	2,00
18	Concreto Convencional Fck=20MPa - MV-02	m³	1,10
19	Argamassa para instalação da placa MV-01	m³	0,01
20	Argamassa para instalação da placa MV-02	m³	0,01
21	Concreto magro Fck 11Mpa	m³	1,30
22	Canaleta meia cana Ø 60 cm	m	100,00
23	Canaleta meia cana Ø 40 cm	m	100,00
24	Caixa de passagem para drenagem superficial	und.	3,00
25	Descida em degraus	m	40,00
26	Concreto Convencional Fck=20MPa - Descida em degraus	m³	7,50
27	Aço CA-50 - medidores de vazão	Kg	137,00
28	Aço CA-50 - descida em degraus	Kg	205,00
29	Grama batatais em placas	m²	1.470,00

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 16 de janeiro de 2024 e 02 de abril de 2024.

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 1.523.380,00 (Um milhão quinhentos e vinte e três mil trezentos e oitenta reais)**.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 1720240006787 de 13/09/2024, página 6 de 7

CREA-PR

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Curitiba, 15 de maio de 2024.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.

_____

Nome: Paulo Henrique Senedese Marinelli
Cargo: Engenheiro Civil
CPF: 08975456641
CNPJ: 00.322.818/0001-20
Registro CREA: SP-5069027988



A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000787 de 13/09/2024, página 7 de 7

CREA-PR

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720250004960

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720242940157** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 24/05/2024 Baixada em: 25/07/2025 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP** CNPJ: **43.776.517/0001-80**
Rua: R COSTA CARVALHO Nº: 300
Complemento: Bairro: PINHEIROS
Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 05429-000
Contrato: CSM 03121/23 celebrado em 09/05/2024
Valor do contrato: R$ 230.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira
Ação Institucional:
Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68
Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000
Coordenadas Geográficas:
Data de início: 09/05/2024 Conclusão efetiva: 31/03/2025
Finalidade: Infra-estrutura
Proprietário: CPF:
Atividade Técnica: **1-** Detalhamento, Estudo, Interpretação, Parecer técnico, Projeto de estrutura de barragens , 2 UNID

Observações:
Projeto de berma filtrante, poços de alívio e regularização do talude de montante da Barragem de Atibainha

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 1720250004960 de 29/07/2025, página 1 de 10

CREA-PR

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720250004960

Atividade concluída

Número da ART: **1720253541372** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 24/06/2025 Baixada em: 29/07/2025 Forma de registro: Complementar Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP** CNPJ: **43.776.517/0001-80**

Rua: R COSTA CARVALHO Nº: 300

Complemento: Bairro: PINHEIROS

Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 05429-000

Contrato: CSM 03121/23 celebrado em 09/05/2024 Vinculado a ART: 1720242940157

Valor do contrato: R$ 384.300,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 09/05/2024 Conclusão efetiva: 04/04/2025

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Detalhamento, Estudo, Interpretação, Parecer técnico, Projeto de estrutura de barragens , 2 UNID

Observações:
Projeto de berma filtrante, poços de alívio e regularização do talude de montante da Barragem de Atibainha

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

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 1720250004960/2025

29/07/2025 13:53

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 211590/2025.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 1720250004960 de 29/07/2025, página 2 de 10

CREA-PR

sabesp

ATESTADO TÉCNICO

REF SERVIÇOS DE ENGENHARIA

Atestamos que a empresa **G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda. - CNPJ/MF: 05.567.889/0001-07,** realizou no período de 09/05/2024 a 04/04/2025, para a Sabesp - CNPJ/MF 43.776.517/0001-80, mediante **Contrato de nº 3121/23 - SAP 4600056230,** a "Prestação de serviços de engenharia para elaboração de solução técnica para implantação de berma filtrante e poços de alívio e regularização do talude de montante além de soluções complementares para a melhoria na condição de segurança da Barragem do Atibainha - UN de Produção de Água."

Em anexo, mapa físico e financeiro de medição, constituído de uma folha assinada digitalmente pelo Eng.º Luiz Simis, estão discriminados os serviços e os quantitativos executados pelo contratado.

Os serviços foram realizados sob a responsabilidade técnica e coordenação do engenheiro Joaquim Monteiro Garcez Duarte - CREA-PR n° 11941/D.

O valor final medido no contrato, a preços de maio/2023 foi de R$ 384.300,00 (trezentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais), de um valor contratual de R$ 384.300,00.

São Paulo, 01 de julho de 2025.

ASSINADO DIGITALMENTE

Engº Luiz Simis
Divisão de Cadastro de Fornecedores e Materiais
CREA – 0601487567

sabesp

Divisão de Cadastro de Fornecedores e Materiais
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp
Av. do Estado, 561 – Unidade I – CEP 01107-900 – São Paulo/SP
www.sabesp.com.br/Fornecedores/LicitaçõesEletrônicas/AtestadoTécnico

Assinado por 1 pessoa: LUIZ SIMIS
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA e informe o código BCC2-48BB-F6C6-95EA

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 3 de 10

CREA-PR

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SABESP - SiiS

MAPA FÍSICO E FINANCEIRO DE MEDIÇÃO

Folha: 1/1
Data: 01.07.2025
Hora: 08:42:50

Objeto:	Prestação de serviços de engenharia para elaboração de solução técnica para	Dt. Ref. Preços:	01.05.2023	Medido Acumul. P0:	384.300,00
		Data Início:	09.05.2024	Reajuste Acumulado:	0,00
Ref. ao Contrato:	03121230000 / 4600056230	Data Término Original:	03.02.2025	Medido Total (P0+Real):	384.300,00
Contratada (Fornec):	7000072811 - G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA	Data de Término em Vigor:	04.04.2025	Saldo Contrato:	0,00
Valor Original:	230.000,00	Coletor Custos:	P - Projeto/Investim	Adm. Contratos:	LUIS FELIPE MACRUZ
Valor em Vigor:	384.300,00			Data da Medição:	04.04.2025

						PREVISTO			Medição Atual		Medido Realizado		SALDO		TOTAL MEDIDO
TIPO	ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	Código Preço	Unid. de Medida	Valor Unit.	Quant.	Valor total	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor		(%)
	01010101	PROJETO DA BERMA NA BARRAGEM ATIBAINHA	330001	GB	161.000,01	2,379	383.019,02	0,000	0,00	2,000	322.000,02	0,379	61.019,00		84,07%
	01010102	PROJETO DO ENROCAMENTO DE MONTANTE NA BA	330002	GB	68.999,99	1,130	77.969,99	0,000	0,00	1,000	68.999,99	0,130	8.970,00		88,50%
	SUBTOTAL								0,00		391.000,01		69.989,00		
	TOTAL:								**0,00**		**391.000,01**		**69.989,00**		

* ACUMULADO DE QUANTIDADE MEDIDO MAIOR QUE 110%

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 4 de 10

CREA-PR

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP**, com sede no município de São Paulo, Estado de São Paulo, na Rua Costa Carvalho, 300, bairro Pinheiros, CEP 05429-060 inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 43.776.517/0001-80, a prestação de serviços de engenharia para projeto executivo da barragem de terra, implantação de berma drenante, poços de alívio e sistema de bombeamento, além de projeto de regularização do talude de montante da barragem do Atibainha, localizada no município de Nazaré Paulista, São Paulo, no período 09 de maio de 2024 a 04 de abril de 2025.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP**:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto – Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Milena Arruda Silva
- Eletromecânica – Félix Veiga
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Instrumentação – Isabel Cristina Salah
- Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A barragem do Atibainha é de propriedade da SABESP, sociedade de economia mista fundada em 1973 responsável pelo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto em 375 municípios do Estado de São Paulo. A Barragem de Atibainha está localizada no município de Nazaré Paulista, município de São Paulo conforme ilustrado na Figura 1-1.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 5 de 10

Figura 1-1 – Localização Barragem Atibainha



A barragem construída pela Serveng-Civilsan S.A. de 1969 a 1973, com primeiro enchimento do reservatório realizado de janeiro 1975 a março de 1976. O reservatório tem capacidade de armazenamento de 290,78 hm³, com volume de armazenamento ativo de 94,16 hm³ no nível normal de operação (El. 787,00 m) e área de drenagem de 312,00 km².

Trata-se de uma barragem de terra homogênea, com altura máxima de 39 m, comprimento de 430 m e crista na El. 791,00 m com 10 m de largura e acesso pavimentado. O maciço compactado é constituído por argilas siltosas e argilas muito siltosas zoneadas tanto a montante quanto a jusante, sendo que os solos mais argilosos foram alocados na região de montante.

A fundação é constituída por maciço terroso (solo de alteração) e rochoso (granitos e migmatitos alterados). O perfil estratigráfico característico da região apresenta solo argilo-silto-arenoso no topo do terreno, gradando para solo areno-siltoso na transição com a rocha. Esta transição é caracterizada por alta permeabilidade. Além disso, existem elementos estruturais nas camadas de fundação denominados juntas de alívio, existentes em quase todas as barragens sobre esse tipo de fundação, conforme mencionado pelos especialistas brasileiros, que são bem permeáveis, configurando-se como uma característica hidrogeológica importante. A região de solo da ombreira direita é interceptada pela galeria do vertedor criando um elemento que desvia parte do escoamento da fundação para a direção montante-jusante limitando o fluxo para o sistema coletor. Na região da ombreira esquerda, a espessura de solo é mais proeminente, fazendo com que haja maior fluxo nesta região. Desde a época de construção, o maciço rochoso de fundação da barragem já apresentava percolação de água, em especial na ombreira esquerda. Após a conclusão da construção do aterro da barragem, o material do bota-fora foi lançado parcialmente na região do pé de jusante desta, constituindo um corpo de aterro com cerca de 10 m de espessura.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 6 de 10

CREA-PR

O talude a montante tem inclinação de 1,0V:2,5H e está protegido com rip-rap da crista até a cota 774,00 m e com grama até a cota 762,30 m. O talude a jusante possui três bermas com largura de 3,0 m nas cotas 783,00 m, 774,00 m e 762,00 m com inclinação de 1,0V:2,0H entre a crista e a berma na cota 774,00 m e 1,0V:2,5H até a fundação. Na região entre o pé de jusante da barragem e a ensecadeira, foi lançado o material do bota-fora até a cota 762,00 m. De acordo com o projeto executivo, o N.A mínimo de montante corresponde à El. 781,00 m, o N.A máximo normal situa-se na El. 787,00 m e o máximo maximorum na El. 789,00 m.

A drenagem interna é composta por filtros de areia vertical e horizontal. O filtro vertical foi construído 5 m a jusante do eixo da barragem até a cota 788,50 m com espessuras: 1,5 m da fundação até a cota 772,00 m e 1,0 m acima desse nível.

O filtro vertical possui tubos coletores de concreto, com diâmetro de 8”, localizados na elevação 762,50 m com o objetivo de separar as contribuições de ambos os pilares centrados no antigo vale do rio. A água drenada por estes tubos coletores é conduzida a jusante através de tubulações de concreto de 12”, que levam a água para os medidores de vazão MV1 e MV2 implantados na área a jusante da barragem na El. 761,25 m. Atualmente, é consenso que não é possível separar a contribuição de água entre os medidores.

O filtro horizontal estende-se por parte da área da base da barragem a jusante do filtro vertical e, pelo projeto, tem espessura mínima de 0,80 m, sendo que sua saída ocorre no poço de medição das vazões situado sob a estrutura dos medidores de vazão.

O vertedouro da barragem é do tipo tulipa, localizado próximo à ombreira direita e seu fundo é interligado a uma galeria de concreto que conduz o fluxo em direção à bacia de acalmação e canal de saída. O vertedouro tem sua crista na cota 786,86 m com diâmetro de 6,5 m e capacidade de escoamento de 60 m^3/s. A captação inferior, do tipo descarga de fundo, tem capacidade de escoamento de 25 m^3/s.

No ano de 1982, iniciou a operação da lagoa de estabilização de esgotos pertencente à Estação de tratamento do município de Nazaré Paulista, como visto na Figura 1-2, localizada a jusante da barragem. A lagoa não possui impermeabilização fazendo com que exista percolação de água em seu perímetro e contribuindo para a presença de água na região de jusante da barragem.

De acordo com o RPSB (2020, vol. 4), o sistema de monitoramento da barragem de Atibainha é constituído por 29 piezômetros, 21 medidores de nível de água, 2 medidores de vazão e 3 drenos superficiais.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000496O de 29/07/2025, página 7 de 10

CREA-PR

Figura 1-2 – Vista geral da Barragem Atibainha



2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços prestados compreenderam a realização de estudos técnicos especializados voltados à elaboração de projeto executivo, análise de estabilidade da barragem, drenagem, instrumentação, segurança da estrutura da barragem e concepção de sistemas eletromecânicos associados, com foco na proposição de solução de engenharia integrada e definição de diretrizes operacionais e de monitoramento.

A primeira etapa consistiu na avaliação das condições geotécnicas do talude de jusante da barragem e na elaboração de uma proposta de solução de engenharia. Foram realizados levantamentos de dados históricos da instrumentação de auscultação instalada, interpretação de ensaios de laboratório e de campo e revisão de estudos anteriores. Modelagens numéricas de fluxo e estabilidade foram conduzidas utilizando o Método dos Elementos Finitos (MEF), com diferentes graus de anisotropia da permeabilidade da fundação (kh/kv = 10 e 100), permitindo a identificação de zonas críticas e padrões de percolação.

Com base nas análises, foi proposta uma solução integrada composta por uma berma drenante implantada no talude de jusante da barragem, associada a poços de alívio e sistema de canais de inspeção. A berma atua como suporte físico ao maciço e promove o rebaixamento do nível freático, garantindo o alívio das pressões neutras e a estabilidade global da estrutura. Os poços de alívio direcionam o fluxo para canais revestidos, conduzindo-o a um canal de restituição, o qual devolve a água ao sistema extravasor da barragem.

Complementarmente, foi desenvolvido o projeto do sistema de bombeamento, composto por três bombas centrífugas dispostas em paralelo, sendo uma operacional e duas reservas. O acionamento é automático por sensores de nível instalados no

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 8 de 10

CREA-PR

reservatório inferior, com previsão de atuação em regime excepcional de maior vazão quando operando as três bombas simultaneamente. A fim de garantir a continuidade da operação em casos de falha de energia, foi projetado o fornecimento de um grupo gerador diesel com potência compatível com os motores de acionamento, sistema de exaustão, painel de controle, partida automática e tanque de combustível. Foram contempladas as bases civis de apoio, ventilação, isolamento e aterramento.

A instrumentação foi expandida com a especificação de piezômetros elétricos de corda vibrante, INAs e medidores de vazão. Foram definidos valores de controle com base em modelagem, dados históricos e critérios normativos, estabelecendo faixas de operação normal, atenção e alerta. Um plano de monitoramento detalhado foi elaborado, com frequência de leitura, procedimentos de interpretação e ações previstas para cada nível de anomalia.

Ainda como parte do escopo, foram desenvolvidos os projetos do sistema de fibra ótica subterrânea, conectando os dispositivos de campo às salas técnicas, com estrutura de caixas de passagem, eletrodutos, ancoragens e interfaces com o sistema de automação. As rotas foram compatibilizadas com a geometria da berma e das estruturas civis adjacentes, garantindo proteção física e acessibilidade para manutenção.

As entregas incluíram relatórios técnicos, especificações técnicas, memórias de cálculo, plantas, listas de materiais, diagramas de interligação, lista de cabos, diagramas unifilares, lógicas de operação, planilha de quantidades e orçamentária, além de caderno de encargos técnico para futura contratação da implantação da solução.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre 09 de maio de 2024 a 04 de Abril 2025.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 384.300,00 (trezentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 9 de 10

CREA-PR

VERIFICAÇÃO DAS
ASSINATURAS

Código para verificação: BCC2-48BB-F6C6-95EA

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

LUIZ SIMIS (CPF 063.XXX.XXX-59) em 07/07/2025 15:24:25 GMT-03:00
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 10 de 10

CREA-PR

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720260003911

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720263655648** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART:ART de Obra ou Serviço Registrada em: 22/06/2026 Baixada em: 22/06/2026 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA** CNPJ: **05.567.889/0001-07**

Contratante: **VALE S.A** CNPJ: **33.592.510/0001-54**
Rua: PR BOTAFOGO Nº: 186
Complemento: SALAS 1101, 1601, 1701, 1801 Bairro: BOTAFOGO
Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 22250-145
Contrato: OS_INSTCONV_ 16-2023 celebrado em 04/08/2023 Vinculado a ART: 1720263199928
Valor do contrato: R$ 1.305.339,47 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira
Ação Institucional:
Endereço da obra/serviço: RODOVIA BR-040 - KM 598, MIGUEL BURNIER, Nº: 598
Bairro: CENTRO
Cidade: OURO PRETO UF: MG CEP: 35400-001
Coordenadas Geográficas:
Data de início: 04/08/2023 Conclusão efetiva: 14/07/2024
Finalidade: Infra-estrutura
Proprietário: CPF:
Atividade Técnica: **1-** Análise, Parecer técnico, Projeto de estudos geotécnicos , 1 UNID

Observações:
Serviços técnicos especializados: Gerenciamento, Planejamento e Desenvolvimento-Barragem Baixo João Pereira.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 5 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 1720260003911/2026

30/06/2026 13:55

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 185275/2026.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 185275/2026.

CAT nº 1720260003911 de 30/06/2026, página 1 de 6

CREA-PR

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Atestamos para os devidos fins e a pedido da parte interessada, que a empresa G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA com sede na Rua Nunes Machado 68, Curitiba/ PR, inscrita no CNPJ sob o n.º 05.567.889/0001-07, prestou serviços à Vale S/A, com sede na Torre Oscar Niemeyer, Praia de Botafogo n°186, sala 701 a sala 1901, Botafogo, Rio de Janeiro/RJ, inscrita no CNPJ sob o n° 33.592.510/0001-54, no período de 7 de agosto de 2023 a 14 de JULHO de 2024, cujo objeto foi os serviços de Instrumentação Geotécnica na barragem de Baixo João Pereira (Rodovia BR-040 – KM 598 Miguel Burnier Ouro Preto-MG) para atendimento à Diretoria de Descaracterização de Barragens, do estado de Minas Gerais, conforme contrato Acordo nº 5500091202 de 01 de Julho de 2022 e Ordem de Serviço (OS) Especifica Nº: OS_INSTCONV_16-2023.

Valor Contratual (OS): R$ 1.305.339,47

Valor Executado do Contrato (OS): R$ 1.211.981,21

Responsáveis Técnicos	
CICERO JOSE ALBERTON	CREA-PR n° 121428/D
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI	CREA-PR n° PR-33873/D
WILSON SOARES JUNIOR	CREA-PR n° 62358/D
VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO	CREA-PR n° 159921/D
JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE	CREA-PR n° 11941/D

Equipe Técnica

- Sabrina Roebeck Luchetta – Superintendente de Engenharia
- Isabel Cristina Salah – Instrumentação e Segurança de Barragem
- Isabela Grossi– Geotecnia
- Bruno Sech Silva – Instrumentação e Automação

Os serviços foram executados em conformidade com o contrato e dentro dos padrões exigidos.

Esclarecemos que este Atestado tem o fim meramente informativo, não se solidarizando a Vale com a G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA, em nenhum fato que a mesma possa incorrer.

Esclarecemos ainda, que não há qualquer declaração adicional que possa eximir a contratada de sua responsabilidade por problemas na execução do contrato que ainda não tenham sido identificadas.

Dentre outros, os principais itens executados foram:

Descrição dos serviços	Unidade	Quantidade
Execução de Site Survey	Global	1
Elaboração do Projeto Executivo do processo de automação por estrutura - Estruturas entre 21 e 35 instrumentos de campo	Und.	1
Elaboração de documentação final/*As-Built* do processo de automação por estrutura - Estruturas entre 21 e 35 instrumentos de campo	Und.	1

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 185275/2026.

CAT nº 172026000391 1 de 30/06/2026, página 2 de 6

Este documento foi assinado eletronicamente por Cesar Toledo e Denis da Silva Goncalves.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 e utilize o código 98BA-EFFE-3EAA-795C.This document has been digitally signed by Cesar Toledo and Denis da Silva Goncalves.
electronically signed by Cesar Toledo e Denis da Silva Goncalves. To verify the signatures, go to the site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 and use the code 98BA-EFFE-3EAA-795C .

Instalação de poste para montagem do sistema de aquisição e transmissão de dados, com rádio e demais equipamentos necessários para transmissão. No poste, foram instalados 01 para-raios, 01 antena para o Gateway, 01 antena para o rádio transmissor a ser instalado futuramente, 02 painéis solares, 01 suporte para painéis solares, 01 quadro para baterias estacionárias, 02 baterias estacionárias, 01 quadro de automação, 01 Gateway RST, 01 datalogger Campbell CR310.	Und.	1
Fornecimento e Instalação de Marcos de Referência Topográficos	Und.	1
Fornecimento de software LoggerNet, conforme RT	Und.	1
Equipe e equipamentos de instalação de instrumentação	Global	1
Equipe e equipamentos de automação e comissionamento	Global	1
Instalação e automatização do medidor de lâmina d'água ultrassônico modelo MiniWave da fabricante Hawk, range de 12 metros, tecnologia de leitura 4-20mA.	Und.	1
Relatório Técnico de Consolidação das Obras por estrutura - Estruturas entre 61 e 90 instrumentos de campo	Und.	1
Instalação de datalogger DT2011B da fabricante RST Instrumentos para automação dos piezômetros	Und.	13
Fornecimento e Instalação de piezômetros Casagrande	Und.	14
Instalação e automatização de 01 vertical de inclinômetro In Place	Und.	15
Instalação e automação de piezômetros de corda vibrante RST Instruments, modelo VW2100, range 350 kPa	Und.	13
Fornecimento e Instalação de marcos superficiais	Und.	8
Fornecimento e Instalação de medidores de recalque magnético	Und.	3
Fornecimento e Instalação de medidor de lâmina de água	Und.	1
Fornecimento e instalação do sistema de proteção anti-vandalismo comum, suportes e placas de identificação	Und.	18

Este documento foi assinado eletronicamente por Cesar Toledo e Denis da Silva Goncalves.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 e utilize o código 98EA-EFFE-3EAA-795C. This document has been digitally signed by {signersNames}. This document was electronically signed by Cesar Toledo e Denis da Silva Goncalves. To verify the signatures, go to the site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 and use the code 98EA-EFFE-3EAA-795C.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 185275/2026.

CAT nº 172026000391 1 de 30/06/2026, página 3 de 6

Congonhas, 15 de abril de 2024.

_____
Gestor/Fiscal – Vale S/A
Denis Da Silva Gonçalves 81045841
Gestor de Contrato

_____
Gerente – Vale S/A
Cesar Augusto Muniz Toledo 81023065
Gerente Vale

NOTA: A emissão do Atestado Técnico está condicionada à assinatura do Termo de encerramento (ou seja, somente após termino do contrato) do objeto contratado.

Este documento foi assinado eletronicamente por Cesar Toledo e Denis da Silva Goncalves.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 e utilize o código 98BA-EFFE-3EAA-795C.This document has been digitally signed by {signersNames} . This document was been electronically signed by Cesar Toledo e Denis da Silva Goncalves. To verify the signatures, go to the site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 and use the code 98BA-EFFE-3EAA-795C .

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 185275/2026.

CAT nº 172026000391 1 de 30/06/2026, página 4 de 6

CREA-PR

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/98BA-EFFE-3EAA-795C ou vá até o site https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/98BA-EFFE-3EAA-795C or go to the Websitehttps://vale.portaldeassinaturas.com.br:443 and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: 98BA-EFFE-3EAA-795C

Hash do Documento

3BE83E7BAE8C5FBC88EFC9F372912DDBEE6C23662A117452C981A6A9267E9531

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 16/04/2025 é(são) :

Cesar Toledo (Signatário) - 070.078.396-22 em 16/04/2025 08:35 UTC-03:00
Tipo: Assinatura Eletrônica

Evidências

Client Timestamp Wed Apr 16 2025 08:35:47 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)
Geolocation Latitude: -20.4171209 Longitude: -43.8521223 Accuracy: 114
IP 142.40.176.186
Identificação: Por email: cesar.toledo@vale.com
Hash Evidências:
AF9F6D3435DE81797D4DB74B13EB5645E39310CD2C8380DFB26CCCDEA6B3C8A7

Denis da Silva Goncalves (Signatário) - em 15/04/2025 14:11 UTC-03:00
Tipo: Assinatura Eletrônica

Evidências

Client Timestamp Tue Apr 15 2025 14:11:23 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)
Geolocation Latitude: -20.41711226803821 Longitude: -43.852123297428356 Accuracy: 90
IP 200.6.35.101
Identificação: Por email: Denis.Goncalves@vale.com
Hash Evidências:
DD5D51DD024F40FEB86636D412FBD94CA330E64D117AEEF1288BC553185FF0E2

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 185275/2026.

CAT nº 172026000391 1 de 30/06/2026, página 5 de 6

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 185275/2026.

CREA-PR

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo procedeu a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART(s) referente(s) ao(s) serviço(s)/obra(s) descrito(s) nesta Certidão, integrando desta forma sua experiência profissional, conforme o Artigo 4º da Resolução nº 1025/2009, do CONFEA.

Certifica que, conforme dispõe o Artigo 2º da Lei Federal n.º 6.496/77, a ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia.

Certifica que, cabe ao(a) profissional a responsabilidade quanto a realização e conclusão do(s) serviço(s), bem como seus quantitativos, sendo de responsabilidade deste Órgão apenas a verificação da(s) atividade(s) condizente(s) com o registro e a(s) atribuição(ões) profissional(is), em conformidade com a Lei Federal n.º 5.194/66, Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA e Instruções Normativas deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Certifica que a capacidade técnico-profissional de uma pessoa jurídica é representada pelo conjunto dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico e varia em função de alteração dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico, conforme o Artigo 48º da Resolução 1025/2009 do CONFEA.

Certifica que, a critério do(a) profissional, esta Certidão de Acervo Técnico estará acompanhada do Atestado emitido pelo(a)(s) contratante(s) constante(s) da(s) ART(s) acervada(s), o qual será um complemento que conterá detalhamentos quanto ao(s) serviço(s)/obra(s), abrangentes aos dados desta Certidão, e que atenderá a exigência prevista no Artigo 30, § 1º, Inciso I, da Lei Federal n.º 8.666/93.

Certifica que ficam cientes o(a) profissional detentor e a quem interessar possa, recebedores desta, que as informações constantes no Atestado, em desacordo com a presente Certidão de Acervo Técnico, não é(são) de responsabilidade do Crea-PR, e sim de seu(s) emitente(s), restringindo-se à presente Certidão às atividades registradas na (s) ART(s) acervada(s), conforme disposto na Lei Federal n.º 6.496/77.

Certificamos, finalmente, que quaisquer eventuais informações divergentes apresentadas em Atestado não se vinculam à presente Certidão, sendo o conteúdo daquele de responsabilidade do(s) seu(s) emitente(s).

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional: PR-338733/D — RNP Nº.: 1700991973
Acervo Técnico Nº.: **2382/2018** — Protocolo Nº.: **2018/00172135**
Selos de autenticidade: **A 056833, A 056834, A 056835**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional: PR-33873/D — RNP Nº.: 1700991973
Acervo Técnico Nº.: **2382/2018** — Protocolo Nº.: **2018/00172125**
Selos de autenticidade: **A 056833, A 056834, A 056835**

ART Nº.....: 20182587903 0..... Registrada: 09/04/2018.....
Empresa Executora...: 0 - ENGENHARIA LTDA.....
Contratante(s).....: RDS CONSTRUTORA ASSOCIADAS LTDA CNPJ/CPF: 81.712.762/0001-77.....
Tipo de Contrato.....: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....
Atividade Técnica...: EXECUÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO.....
Área de Concentração: PORTOS, RIOS, OBRA S, BARRAGENS E AFINS.....
Tipo de Obra/Serviço: BARRAGENS.....
Serviço Contratado..: PROJETO DE INFRAESTRUTURA.....
PROJETO.....
PROJETO CONSULTIVO.....
OUTROS.....
Dimensão.....: 1,00 UNID..... Área Existente: 0,00 m²..... Área Ampliada.....: 0,00 UNID..... Área de Reforma: 0,00 m²..... Dados Complementares: 0,00 .....
Local da Obra.....: R RUBIO MACHADO, 68 CENTRO CENTRO.....
Município/Estado....: CURITIBA/PR.....
Data de Início.....: 12/01/2017..... Data de Conclusão: 09/04/2018.....
Tipo de Contratante: DECLARAÇÃO PROPRIA.....
Descr. Compl. Serv...: SERVIÇOS DE DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PROATIVO DA MANAGEM, ORIENTAÇÃO PARA ENSAIOS DE CAMPO (SONDAGENS E GEOFÍSICA). TRATAMENTO DO SOLO INVERTIDO. DIAGNÓSTICO DO PROCESSO PROATIVO DE PERDA DE CARGA (PIPING). RECUPERAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE CARGA DO TIPO FURO E DO SOLO CONFORME ESPECIFICAÇÃO. DETERMINAÇÃO DA PERMEABILIDADE NO TERRENO. TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO E ENGRAXAMENTO DA ESTRUTURA.....
Observação.....

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional: PR-188473/D — RNP Nº.: 1700991973
Acervo Técnico Nº.: **2382/2018** — Protocolo Nº.: **2018/00172125**
Selos de autenticidade: **A 056833, A 056834, A 056835**

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do Crea-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 2018/00172125.

Emitida via Internet em 07/05/2018 15:15:19 horas.

Dispensa-se a assinatura nesse documento, conforme a Resolução Nº 317/86 e a Instrução de Serviço Nº 002/2014.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

CONSULTORES ASSOCIADOS

ATESTADO DE SERVIÇOS PRESTADOS

A **RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA**, com sede em Curitiba, na Rua Marechal Deodoro 51 - Edifício Wenceslau Glaser – Centro - CEP 81.020-905, no Estado do Paraná, inscrita no CNPJ sob o nº 81.712.762/0001-12, denominada CONTRATANTE, ATESTA para os devidos fins, que a empresa **GS ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001 07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj 709, CEP 80.250 000, Centro, Curitiba/PR, executou os serviços abaixo relacionados:

1 OBJETO CONTRATUAL

Execução dos serviços técnicos de projeto de recuperação de processo erosivo (piping) na barragem e da calha do vertedouro da Barragem do Chico, de propriedade da Indústria de Papel e Celulose BO Paper, localizado no rio do Chico, em Arapoti, no estado do Paraná.

2 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DA CONTRATADA PELOS SERVIÇOS

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi, CREA-PR nº PR-33.873/D
- Engº Joaquim Monteiro Garcez Duarte, CREA-PR nº PR-11.941/D
- Engº Wilson Soares Jr., CREA-PR nº-62.358/D

3 LOCAL DA OBRA/SERVIÇO

Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, Centro, Curitiba/PR.

4 DATAS DE INÍCIO E CONCLUSÃO

Início: 10/01/2017
Conclusão: 09/04/2018

5 VALOR DO CONTRATO

R$ 61.000,00 (sessenta e um mil reais).

CREA-PR

CÓPIA COM AUTENTICIDADE ATESTADO NA ÚLTIMA FOLHA

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

A barragem da BO PAPER, localizada no rio chico, em Arapoti, no estado do Paraná, é uma barragem de terra, com seção homogênea, com aproximadamente 23m de altura, construída em um vale encaixado.

Na margem esquerda, está localizado o vertedouro do tipo soleira livre, que possui uma bacia de dissipação e mais a jusante uma calha feita de gabiões até restituir a vazão no leito natural do rio Chico.

Junto a estrutura do vertedouro, há um muro de aproximação hidráulica, também feito em gabião, na região do encontro com a barragem de terra.

Esta barragem foi construída na década de 80 e, no início do ano de 2016, o proprietário da barragem identificou erosões a jusante da barragem de terra, na região da ombreira esquerda, entre a via de acesso e o canal de restituição do vertedouro.

7 SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram realizadas avaliações técnicas do processo erosivo ocorrido, bem como definido e projetada a recuperação da fundação da barragem e seu sistema interno de drenagem. Também foi projetada a recuperação da calha do vertedouro e do canal de restituição. Todas as avaliações técnicas foram subsidiadas por cinco inspeções de campo, realizadas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. A seguir, se descreve, detalhadamente, os trabalhos realizados:

- Análise técnica dos documentos "as built" do empreendimento;
- Avaliação das sondagens;
  - Avaliação dos dados das investigações geológico-geotécnicas sendo possível determinar as características de fundação das estruturas que compõe o empreendimento.
- Análise das causas do processo erosivo;
  - Avaliação técnica do processo erosivo e descrição do seu funcionamento. Ou seja, descrição do processo de erosão regressiva (piping) ocorrido na região da fundação da barragem.
- Identificação dos caminhos de percolação preferenciais pela fundação e aterro da barragem;
- Determinação da área afetada pelo fenômeno de piping;
  - Elaboração de Especificação Técnica para campanha de investigação geofísica.
  - Elaboração de Especificação Técnica para sondagens a percussão.
- Detalhamento de projeto para a recuperação e implantação do sistema interno de drenagem da barragem e da fundação;
  - Trincheira drenante do pé da barragem;
  - Trincheira drenante nas erosões do piping.

- Impermeabilização a montante;
  - Foram estudadas três alternativas para a Impermeabilização a montante: parede diafragma plastica, cortina de jet-grouting e injeções químicas de impermeabilização.
- Avaliação do custo x beneficio de cada solução de Impermeabilização.
- Detalhamento do projeto da solução de impermeabilizaçäo química (injeção de poliuretano expansivo).
- Visita técnica para inspeção dos trabalhos:
  - 05 Inspeções técnicas de campo.
- Projeto de recuperação da calha do vertedouro e do seu respectivo canal de restituição;
  - Avaliação de subpressões na laje de fundo feitas por modelo de elementos finitos.

    Detalhamento da malha de ancoragem do fundo da laje da bacia de dissipação do vertedouro.
  - Projeto de recuperação da fundação erodida da estrutura da calha do vertedouro e do seu canal de restituição.
- Elaboração de orçamento das soluções detalhadas.
- Elaboração do cronograma de atividades das soluções detalhadas.
- Orientação das equipes de campo: de levantamento geológico, da execução das trincheiras e dos filtros, das obras de recuperação da calha do vertedouro.

8 INSPEÇÃO DE CAMPO

A inspeção de campo foi realizada por um engenheiro civil, em cinco datas distintas, ao longo da execução das obras de recuperação.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 10 de abril de 2018.

7º TABELIÃO

Paulo Roberto Schwab
CPF: 185.453.359-20
CREA PR-5276/D
Engenheiro Civil
Sócio Administrador

7º. TABELIONATO DE NOTAS
Dr. Angelo Volpi Neto
R.Mal Deodoro,230 ,centro F:3094-7700
CURITIBA - PARANA

Reconheco e dou fé por SEMELHANCA a(s) firma(s) Assinada(s) de:
[7NYLGui1]-PAULO ROBERTO SCHWAB.....
Nº: 6I2JI . VWGIx . wFtnR - Gwaqa . oejty
SELO DIGITAL: WWW.FUNARPEN.COM.BR

Em testemunho da verdade
Curitiba, 19 de Abril de 2018

182-DANIELE BERNARDI SILVA
ESCREVENTE
SINAL PUBLICO EM WWW.CENSEC.ORG.BR

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - PR
A 056834

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 31 de março de 2023
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252024164072
Atividade concluida

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 de Santa Catarina – CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamento no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 1 de 8

CREA-SC

Profissional.: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro.....: PR S3 122448-7
C.P.F.....: 838.915.369-68
Data Nasc....: 08/05/1976
Títulos.....: ENGENHEIRO CIVIL
DIPLOMADO EM 06/04/1999 PELO(A)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
CURITIBA - PR

•ART 9428867-1
Empresa.....: G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
Proprietário.: SANTA ANA ENERGETICA S A
Endereço Obra: ESTRADA GERAL RIO ENGANO S N
Bairro..... ZONA RURAL
88460 - ANGELINA - SC
Registrada em: 16/08/2024 Baixada em.. 16/08/2024
Período (Previsto) - Início: 26/07/2023 Término.....: 31/03/2024
Autoria: EQUIPE
Profissional: 122448-7 GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Tipo...: SUBST. ART VINCULADA A ART: 8884653-2
Profissional: 122448-7 GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
PROJETO
ESPECIFICACAO
TALUDE
Dimensão do Trabalho ..: 1,00 UNIDADE(S)
ESTUDO
TALUDE
Dimensão do Trabalho ..: 1,00 UNIDADE(S)

PRESTACAO DE SERVICOS TECNICOS DE ENGENHARIA PARA ELABORACAO DE PROJETO EXECUTIVO DE ESTABILIZACAO DOS TALUDES NO ENTORNO DO CANAL DE ADUCAO DA PCH SANTA ANA

Informações complementares:

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Civil.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 72400110159, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 252024164072 emitida em 16/08/2024

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 31 de março de 2023
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.
252024164072
Atividade concluida

Certidão de Acervo Técnico n. 252024164072
16/08/2024,14:22:38

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 de 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 valida em todo o 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-SC (www.crea-sc.org.br) ou no site do CONFEA (www.confea.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 de Santa Catarina
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159
CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 2 de 8

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamento no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159
CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 3 de 8

CREA-SC

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **SANTA ANA ENERGÉTICA S.A.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 09.394.905/0001-68, com sede na Rua Engenheiro Francisco Pitta Brito, nº 138, bl-12, sl-03, CEP 04.753-900, Jardim Promissão, São Paulo/SP, os serviços técnicos de engenharia para elaboração de Projetos Executivo de estabilização dos taludes no entorno do canal de adução da PCH Santa Ana.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceito e aprovado pela **SANTA ANA ENERGÉTICA S.A.**:

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° 33873/D;
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D;
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D.
- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D.

Equipe Técnica da G5 Engenharia e Gerenciamento:

- Gerente de Projeto – Sabrina Robeck Luchetta;
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva;
- Geologia – Milena Arruda Silva;
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Maziotti;
- Estruturas – Gabriel Di Marcantonio Mendes.

1. ESCOPO DO SERVIÇO

A PCH Santa Ana está localizada no munícipio de Angelina, no estado de Santa Catarina. O canal de adução foi implantado em meia encosta, com pontos de escavação em solo e rocha e aterros para dar ao canal a geometria necessária. Com o alto volume de precipitação do ano de 2022, pontos nos taludes laterais do canal apresentaram instabilidade, tanto na esquerda quanto na direita hidráulica. Os estudos realizados foram desenvolvidos de forma a indicar os tratamentos geotécnicos necessários para recuperação dos taludes, garantindo a segurança das estruturas.

O escopo deste projeto consistiu em analisar os documentos fornecidos, realizar visita técnica para inspeção, elaborar os estudos de estabilidade e fornecer soluções estabilizantes, bem como seus projetos executivos para tratar os taludes localizados no Canal de Adução da PCH Santa Ana. Junto com os estudos foram elaborações orçamentos e quantitativos de projeto, bem como especificação técnica para os serviços.

Foram desenvolvidos projetos geotécnicos, de terraplenagem, de drenagem e estruturais.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 3 de 8

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 4 de 8

CREA-SC

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO E DO CANAL DE ADUÇÃO

A PCH Santa Ana, com 6,5 MW de potência instalada, está localizada no potencial hídrico do Rio Engano, no munícipio de Angelina, no estado de Santa Catarina. O início do canal de adução está localizado nas coordenadas geográficas UTM Longitude E 696.447 m Latitude S 6.957.515 m Zona 22J e o final do canal nas coordenadas Longitude E 696.875 m Latitude S 6.957.827 m Zona 22J.

O sistema de adução da PCH Santa Ana é composto pela tomada de baixa pressão, túnel de adução, canal de adução, câmara de carga e conduto forçado, conduzindo a água à casa de força.

O canal de adução tem aproximadamente 670,00 m de extensão, 6,00 m de altura, 11,05 m de largura maior e 2,50 m de largura na base (seção trapezoidal) e foi implantado em meia encosta, com pontos de escavação em solo e rocha e aterros para dar ao canal a geometria necessária. A Figura 1 apresenta um arranjo do sistema de adução da PCH Santa Ana.

Figura 1 - Localização e arranjo do Canal de Adução da PCH Santa Ana



A PCH Santa Ana entrou em operação no ano de 2010.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS REALIZADOS

Os serviços de elaboração dos projetos executivos foram desenvolvidos de forma a estudar e indicar os tratamentos geotécnicos necessários para recuperação dos taludes, garantindo a segurança das estruturas. Estes foram realizados em duas etapas: inspeção técnica multidisciplinar para avaliação dos pontos instáveis e

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 5 de 8

CREA-SC

desenvolvimento dos estudos e projetos executivos de estabilização. A seguir serão descritas as atividades realizadas.

1) Avaliação dos documentos fornecidos

Nesta primeira etapa das atividades foram analisados os documentos existentes dos projetos como construído e demais dados existentes relacionados ao canal de adução. A análise envolveu a documentação técnica de investigações e ensaios geológico-geotécnicos, relatórios técnicos, dados de obra de época da construção do canal de adução.

2) Visita técnica inicial para avaliação dos pontos a serem estudados

A visita técnica no Canal de Adução da PCH Santa Ana foi realizada pela equipe da G5 Engenharia no dia 30 de agosto de 2023 e, conforme o escopo contratado, a visita foi realizada exclusivamente no canal de adução.

Todos os pontos indicados inicialmente na proposta e/ou que possuíssem algum sinal de instabilidade foram inspecionados para então serem analisados para uma possível intervenção.

3) Estudos e projetos de estabilização dos taludes

A partir da visita técnica e dos pontos propostos, determinou-se que os taludes a serem analisados e desenvolvidos os projetos de estabilização seriam os pontos 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 10, 11, 12 e trinca 01.

A Figura 3 apresenta a localização dos taludes analisados.

Figura 3 – Localização dos taludes analisados do Canal de Adução



- Memórias de cálculo e projetos executivos

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159
CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 6 de 8

CREA-SC

Para validar a necessidade de projetos de recuperação para os taludes do canal de adução da PCH Santa Ana, foram realizadas análises de estabilidade locais para cada ponto, verificando o Fator de Segurança (F.S.) dos taludes na condição atual e se o F.S. atende o mínimo requirido por norma. Nos casos em que o talude apresentou instabilidade, foram realizadas análises com tratamento/reforços para que se obtivesse o fator mínimo necessário.

Todas as soluções propostas foram classificadas de média e baixa complexidade (retaludamento e reaterro com material controlado), com exceção do ponto 06 em que foi projetada uma cortina atirantada como solução de estabilização (alta complexidade).

Para desenvolver os modelos de cálculo foi utilizado o software *Slide 2D* da *Rocscience*, que permitiu simular a estabilidade dos taludes em condição natural como também tratados podendo chegar em soluções mais viáveis e seguras.

Para o Ponto 06, por ser uma solução de alta complexidade, foi necessário realizar uma avaliação do comportamento estrutural da cortina através do software SAP2000, que utiliza o Método dos Elementos Finitos (MEF). A estrutura foi concebida através de elementos de placa tipo Shell com as devidas condições de contorno para simular as condições reais em que o paramento estará submetido.

A drenagem superficial existente na região das intervenções foi revisada para que se obtivesse um sistema comunicativo e eficiente com os dispositivos de drenagem existentes na usina.

Para todos os taludes analisados que necessitaram intervenções, foi realizado modelo tridimensional para subsidiar o projeto executivo. Neste projeto executivo foi apresentado planta de escavação com suas respectivas coordenadas, planta de reaterro também com coordenadas, seções na condição atual e com tratamento, e quantitativo de materiais necessários para cada intervenção.

- <u>Especificação técnica dos serviços</u>

As especificações técnicas dos serviços necessários para as obras de recuperação e tratamento dos taludes do canal de adução da PCH Santa Ana, foram elaboradas de maneira a permitir a contratação de empreiteiro para a execução das obras. Neste documento foram descritos e especificados os procedimentos necessários para a execução da recuperação dos taludes contemplando a solução e drenagem do ponto.

- <u>Quantidades e orçamentos</u>

Foram quantificados e orçados, com base nos projetos executivos, os materiais necessários para a execução da recuperação dos taludes estudados do Canal de Adução da PCH Santa Ana, conforme projeto executivo elaborado e apresentado.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 6 de 8

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamento no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 7 de 8

CREA-SC

4. PRODUTOS REFERENTES AOS SERVIÇOS REALIZADOS

Como resultado dos serviços, foram elaborados e apresentados os seguintes produtos:

- Duas (02) Especificações Técnicas;
- Doze (12) Memórias de Cálculo;
- Dois (02) Relatórios de Orçamento;
- Vinte e quatro (24) Desenhos de Projeto Executivo.

5. RESUMO DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

A tabela 1 a seguir apresenta a descrição dos tratamentos estudados e detalhados para os taludes no entorno do Canal de Adução da PCH Santa Ana.

Tabela 1. Resumo das soluções adotadas

PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DOS TALUDES DO CANAL DE ADUÇÃO	
TALUDE	**DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO**
PONTO 01	Retaludamento em inclinação 1,5H:1V e reaterro com solo compactado com espessura de 2,0 m e recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura
PONTO 02	Proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura
PONTO 03	Retaludamento em inclinação 1,5H:1V e reaterro com solo compactado com espessura de 2,0 m e recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura
TRINCA 01	Retaludamento em inclinação 1,5H:1V e reaterro com solo compactado com espessura de 2,0 m e recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura
PONTO 04	Retaludamento em inclinação 1H:1V com recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura, separados por uma berma de 3m de largura
PONTOS 05 E 07	Retaludamento em inclinação 1H:1V com recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura, separados por uma berma de 3m de largura
PONTO 06	Estabilização através da construção de uma cortina atirantada
PONTO 10	Retaludamento em inclinação 1,5H:1V e reaterro com solo compactado com espessura de 2,0 m e recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura
PONTO 11	Retaludamento em inclinação 2,0H:1V e reaterro com solo compactado com espessura de 2,0 m e recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura

Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 7 de 8

PONTO 12	Retaludamento em inclinação 1,3H:1V e reaterro com solo compactado com espessura de 2,0 m e recomposição com proteção vegetal com biomanta e hidrossemeadura

6. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 26 de julho de 2023 e 31/03/2024.

7. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 161.000,00 (cento e sessenta e um mil reais)**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 13 de agosto de 2024.

SANTA ANA ENERGÉTICA S.A.

Nome: Camila Dahm Smiderle
Cargo: Gerente de Segurança de Barragens
Gestora do contrato
CPF: 990.901.630-34
Registro CREA: 134.438

Documento assinado digitalmente
gov.br HUMBERTO CESAR DE CAMPOS
Data: 13/08/2024 11:03:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Nome: Humberto Cesar de Campos
Cargo: Coordenador de Hidrelétricas
CPF: 314.561.728-16
Registro CREA-SC: 208536-7

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: https://www.crea-sc.org.br/creanet/valcertidao_acervo.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.
Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 8 de 8
CREA-SC
Registro realizado a partir do protocolo nº 72400110159 CAT nº 252024164072 de 16/08/2024, página 8 de 8

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo anotou a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART(s) referente(s) ao(s) serviço(s)/obra(s) descrito(s) nesta Certidão, integrando desta forma sua experiência profissional, conforme o Artigo 47º da Resolução nº 1025/2009, do CONFEA.

Certifica que, conforme dispõe o Artigo 2º da Lei Federal n.º 6.496/77, a ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia.

Certifica que, cabe ao(a) profissional a responsabilidade quanto a realização e conclusão do(s) serviço(s), bem como seus quantitativos, sendo de responsabilidade deste Órgão apenas a verificação da(s) atividade(s) condizente(s) com o registro e a(s) atribuição(ões) profissional(is), em conformidade com a Lei Federal n.º 5.194/66, Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA e Instruções Normativas deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Certifica que a capacidade técnica profissional de uma pessoa jurídica é representada pelo conjunto dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico e varia em função de alteração dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico, conforme o Artigo 48º da Resolução 1025/2009 do CONFEA.

Certifica que, a critério do(a) profissional, esta Certidão de Acervo Técnico estará acompanhada do Atestado emitido pelo(a)(s) contratante(s) constante(s) da(s) ART(s) acervada(s), o qual será um complemento que conterá detalhamentos quanto ao(s) serviço(s)/obra(s), abrangentes aos dados desta Certidão, e que atenderá à exigência prevista no Artigo 30, § 1º, inciso I, da Lei Federal n.º 8.666/93.

Certifica que ficam cientes o(a) profissional detentor e a quem interessar possa, recebedores desta, que as informações constantes no Atestado, em desacordo com a presente Certidão de Acervo Técnico, não é(são) de responsabilidade do Crea-PR, e sim de seu(s) emitente(s), restringindo-se à presente Certidão às atividades registradas na(s) ART(s) acervada(s), conforme disposto na Lei Federal n.º 6.496/77.

Certificamos, finalmente, que quaisquer eventuais informações divergentes apresentadas em Atestado não se vinculam à presente Certidão, sendo o conteúdo daquele de responsabilidade do(s) seu(s) emitente(s).

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional: PR-33873/D — RNP Nº: 1/069919/3
Acervo Técnico Nº.: **6359/2018** — Protocolo Nº.: **2018/00431250**
Selos de autenticidade: **A 057203, A 057204, A 057205**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-138737/D
Acervo Técnico Nº.:**6353/2018**
Selos de autenticidade:**A 057203, A 057204, A 057205**

RNP Nº.:1708997973
Protocolo Nº.:**2018/00431250**

ART Nº .....:2017/10577[illegible] 0..... Registrada em:21/09/2018.....
ART Substituída.....:2018/[illegible] .....
Empresa Executante.....:[illegible] - ENGENHARIA LTDA.....
Contratante.....:CONCESSIONÁRIA [illegible] CONTRATADO(A) [illegible] OBRAS - CNPJ/CPF:[illegible]/0001-37.....
Tipo de Contrato .....:PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....
Atividade Técnica .....:ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA.....
Área de Conhecimento:PESADA. EXCL. OBRAS E SERVIÇOS DE SOLOS.....
Tipo de Obra/Serviço:OBRAS HIDRÁULICAS.....
Descrição Complementar:PROJETO DE DRENAGEM DE OBRA.....
PROJETO.....
SOLOS.....
Dimensão .....:15,25 Unidade..... Área Total Construída:0,00 Unidade .....
Área Ampliada.....:0,00 Unidade ..... Área de Reforma:0,00 Unidade .....
Dados Complementares:0,00 .....
Local da Obra.....:[illegible] KM 43, SC 477/[illegible] [illegible]/SC.....
Município/Bairro.....:[illegible]/[illegible].....
Início da Obra.....:[illegible]/2018 ..... Data da Conclusão:[illegible]/09/2018.....
Forma de Obtenção.....:CONTRATAÇÃO PROFISSIONAL.....
Atividade Complementar:[illegible] [illegible] [illegible] DE DRENAGEM EM AREIA E SOLO SILTOSO DA PISTA EXISTENTE E ACESSO, QUE [illegible] KM, UMA DE POTÊNCIA [illegible] E ESPESSURA CONSTITUÍDO DE [illegible] DE PLACAS DE [illegible] DE CONCRETO: PERMEABILIDADE, CAIXA DE [illegible], [illegible] DE AGUA, ADUTA DE DRENO. [illegible] [illegible] E [illegible] DE CONCRETO A [illegible] [illegible] [illegible] DE PROJETO [illegible] [illegible] [illegible]

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional: PR 138737/D — RNP Nº.: 1700991970
Acervo Técnico Nº.: **6353/2018** — Protocolo Nº.: **2018/00431250**
Selos de autenticidade: **A 057203, A 057204, A 057205**

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do Crea-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 2018/00431250.

Emitida via Internet em 23/11/2018 18:05:18 horas.

Dispensada a assinatura neste documento, conforme a Resolução Nº 3.706 e a Instrução de Serviço Nº 002/2011.
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor a respectiva ação penal.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **CONCRETIZAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA**, com sede na Rua Júlio Eduardo Ginestc, 1212, , CEP 80310-410, Santa Quitéria, Curitiba PR, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 05.778.762/0001-37, os serviços especializados de consultoria e análises técnicas da PCH Areado, com potência instalada de 18MW e localizado no rio Indaiá Grande, no estado do Mato Grosso do Sul e da PCH Bandeirante, com potência instalada de 27,15MW, localizado no rio Sucuriú, entre os municípios de Água Clara e Chapadão do Sul, no estado do Mato Grosso.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido e aceito e aprovado pela **CONCRETIZAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.**:

- Eng° Giovanni Carvalho Marquesi., CREA-PR n° PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

A PCH Areado, com 18MW de potência instalada, consiste em um conjunto de obras destinadas a geração de energia elétrica a ser inserido no sistema integrado de energia.

A configuração final do arranjo geral da PCH Areado consiste em uma barragem de terra na ombreia esquerda com aproximadamente 28m de altura máxima. Esta barragem possui ensecadeiras incorporadas tanto a montante quanto a jusante.

O encontro desta barragem com as estruturas de concreto se dá através de um muro de concreto armado. Este muro é adjacente à estrutura do vertedouro.

O vertedouro é controlado com duas comportas segmento e dotado de vãos sob a ogiva para permitir o desvio do rio. Ao lado direito do vertedouro está localizado o circuito de geração composto por um canal de aproximação, tomada de água, condutos forçados metálicos e a casa de força. A Jusante da casa de força está o canal de fuga que restitui a vazão ao leito natural do rio.

O fechamento da ombreira direita também é de terra, com encosto em um muro a gravidade do tipo de "abraço".

A PCH Bandeirante, com 27,15MW de potência instalada, consiste em um conjunto de obras destinadas a geração de energia elétrica a ser inserido no sistema integrado de energia.

A configuração final do arranjo geral da PCH Bandeirante consiste em uma barragem de terra na ombreia direita com aproximadamente 36m de altura máxima. Esta barragem possui ensecadeiras incorporadas tanto a montante quanto a jusante.

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

O encontro desta barragem com as estruturas de concreto se da através de um muro de concreto armado. Este muro é adjacente à estrutura do vertedouro.

O vertedouro é controlado com duas comportas segmento e dotado de vãos soh a ogiva para permitir o desvio do rio. Ao lado direito do vertedouro está localizado o circuito de geração composto por um canal de aproximação, tomada de água, condutos forçados metálicos e a casa de força. A casa de força é dotada de 3 unidades geradoras. A jusante da casa de força está o canal de fuga que restitui a vazão ao leito natural do rio.

O fechamento da ombreira esquerda também é de terra, com encosto em um muro a gravidade.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Realizada inspeção aos locais dos dois empreendimentos, para avaliação de segurança dos taludes de escavação em rocha a céu aberto.

Foi realizado mapeamento dos taludes de escavação em rocha a céu aberto.

Cálculo de estabilidade dos taludes, com base no programa SWEDGE, determinando o fator de segurança das cunhas de ruptura identificadas no maciço rochoso escavado.

Elaboração de projeto de tratamento das escavações, contendo os seguintes itens:

- Barras de ancoragem
- Drenos barbacãs;
- Concreto projetado com fibras metálicas;
- Drenos horizontais profundos.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 01 de junho de 2018 e 15 de agosto de 2018.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 45.000,00 (quarenta e cinco mil reais).**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **GS ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

Curitiba/PR, 15 de agosto de 2018.

CONCRETIZAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA

SERVIÇO NOTARIAL DO CAMPO COMERCIO CURITIBA - PARANÁ

Nome: Daniel Marangon David Souto
Cargo: Sócio Administrador
CPF: 079.819.049-35
CNPJ: 05.778.762/0001-37
Registro CREA: PR 137173/D



Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - PR
Nº 057206

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

6293/2020

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** RNP: **1700991973**
Registro: **PR-33873/D**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720203497639** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 14/08/2020 Baixada em: 28/08/2020 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **PCH BV II GERAÇÃO DE ENERGIA** CNPJ: **22.091.543/0002-85**

Rua: RUA MARCOS VAZ Nº: 25

Complemento: Bairro: FAXINAL DO BOA VISTA

Cidade: TURVO UF: PR CEP: 85150-000

Contrato: OS: 210008 celebrado em 23/06/2020

Valor do contrato: R$ 10.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: 7º ANDA / SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 24/06/2020 Conclusão efetiva: 13/08/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1- Elaboração** Análise, Coleta de dados, Condução de serviço técnico, Consultoria, Inspeção, Laudo, Vistoria de barragens de concreto, 8,4 MWATT

Observações:
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR DO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO PCH BV II.

Observações da certidão:
"O atestado está registrado para o período concluído conforme indicado na ART".

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 3 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 6293/2020

01/09/2020 10:16

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 244230/2020.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 244230/2020.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **PCH BV II GERAÇÃO DE ENERGIA**, com sede na Rua Marcos Vaz, 25, CEP 85.150-000, Turvo/PR, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 22.091.543/0002-85, o serviço de visita técnica ao empreendimento e elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Regular do aproveitamento hidrelétrico PCH Boa Vista II, com potência instalada de 8.4 MW, situada no rio Marrecas, no município de Turvo, no estado do Paraná.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **PCH BV II GERAÇÃO DE ENERGIA**:

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

A PCH Boa Vista II está situada no rio Marrecas no município de Turvo, no estado do Paraná. O arranjo geral da PCH contempla uma barragem com soleira vertente, conectada na sua margem esquerda a um circuito de adução composto de uma tomada de água de baixa pressão e de um canal a céu aberto. No final do canal há uma câmara de carga e uma tomada de água de alta pressão a partir da qual um conduto metálico forçado, exposto, alimenta as duas turbinas na casa de força.

A barragem, com altura máxima da ordem de 5,5 metros e comprimento aproximado de 70 metros, é coroada por uma ponte rodoviária na elevação 848,55 m e é composta por um vertedouro de soleira espessa livre com cota da crista variável (entre as elevações 845,10 m e 845,28 m). A largura dos vãos do vertedouro também é variável de 8,05 metros a 9,10 metros.

O reservatório da PCH possui nível de água mínimo operacional e nível de água máximo normal na elevação 845,10 m correspondente à uma área inundada de 91.000 m² e volume de 0,16 hm³. O nível de água máximo maximorum, definido para a passagem da TR 100 anos (430,3 m³/s), que corresponde a vazão de dimensionamento do vertedouro, é na elevação 847,82 m. Durante a passagem da cheia decamilenar (correspondente à uma vazão de 720 m³/s) o nível de água no reservatório é da ordem de 848,4 m, chamado de nível de máxima cheia. A cota da extremidade inferior da viga da ponte que se encontra acima do vertedouro é a elevação 847,85 m, por isso, para vazões maiores do que a TR 100 anos, a ponte será atingida.

O circuito hidráulico de geração inicia na tomada de água de baixa pressão, localizada na ombreira esquerda da barragem. Esta estrutura possui duas comportas planas, acionadas de forma remota. Imediatamente após a tomada de adução tem início um canal a céu aberto de seção retangular. Após aproximadamente 83 m, na direita hidráulica do canal, encontra-se um extravasor (vertedouro de soleira livre), localizado aproximadamente entre o km 0+83 e o km 0+114. Aproximadamente no km 0+534, na direita hidráulica do canal, há um segundo extravasor (vertedouro de soleira livre). Este extravasor parece ter formado parte de um antigo o sistema de adução de uma pequena

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 244230/2020.

CAT nº 6293/2020 de 31/08/2020, página 2 de 4

CREA-PR

central hidrelétrica, cujas estruturas já se encontram desativadas. Não foram disponibilizadas informações de projeto destes extravasores.

No km 1+124 o canal chega no ponto de bifurcação. Após a bifurcação, o ramal direito do canal se transforma em uma câmara de carga. Embora não se tenha disponível informações deste projeto, este ponto de bifurcação parece ser o final do circuito de adução da já desativada PCH Boa Vista I.

Seguindo pelo ramal esquerdo do canal, após a bifurcação, o canal continua em seção retangular e após cerca de 188 m encontra-se no canal um sistema de duas comportas planas, operadas de forma manual. Após as comportas, a seção do canal passa a ser trapezoidal (segundo informações extraídas de projetos antigos) e antes de chegar na câmara de carga há uma transição não muito bem definida da seção trapezoidal do canal para a seção retangular da câmara.

A câmara é, na verdade, um trecho curvo de canal de aproximadamente 15 m. O início da câmara se dá em uma grade metálica onde pode ser feita a remoção e limpeza manual do material mais grosso retido na grade. O final da câmara está determinado pela estrutura de tomada de alta pressão, localizada aproximadamente no km 2+823. Está concebida originalmente para permitir a saída de duas tubulações de aço (condutos forçados expostos). No entanto, só existe instalado um único conduto.

O conduto forçado está composto por uma tubulação em aço exposta, de aproximadamente 1,35 m de diâmetro, que desce desde a tomada de água de alta pressão até a casa de força, apoiada em blocos principais e secundários de concreto, em uma queda aproximada de 200 m.

A casa de força é do tipo abrigada e comporta duas turbinas tipo Francis de eixo horizontal com potência unitária de 4,2 MW. O canal de fuga é curto e desemboca na margem esquerda do rio Marrecas. A jusante da casa de força, na lateral esquerda, está localizada a subestação da usina.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Este serviço considerou a realização da visita técnica ao empreendimento e elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR)

Na visita técnica, foram observadas todas as estruturas que compõe a pequena central hidrelétrica, tais como: barragem, vertedouro livre, tomada de água de baixa pressão, canal de adução, tomada de água de alta pressão, conduto forçado, casa de força e canal de fuga.

Segundo a Matriz de Classificação de Risco, a PCH Boa Vista II é classificada como Classe B, portanto a Inspeção de Segurança Regular é realizada anualmente. O relatório realizado atende os itens indicados no Art. 9° da Resolução Normativa n° 696, de 15 de dezembro de 2015, da ANEEL, sendo estes os itens mínimos: identificação do representante legal do empreendedor, identificação do responsável técnico, avaliação da instrumentação e anomalias, comparativo com a inspeção anterior, diagnóstico do nível de segurança e medidas mitigadoras recomendadas.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 244230/2020.

CAT nº 6293/2020 de 31/08/2020, página 3 de 4

CREA-PR

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 24 de junho e 14 e agosto de 2020.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 10.000,00 (dez mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 14 de agosto de 2020.

PCH BV II GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

CNPJ Nº 22.091.543/0002-85

Robson Gramm
Gerente O&M/TI
Ibema Participações S.A.
CREA: PR-181841/D

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 244230/2020.

CAT nº 6293/2020 de 31/08/2020, página 4 de 4

CREA-PR

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

CREA-MS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000174674

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul - Crea-MS, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

Registro: 33873 PR **RNP:** 1700991973

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1320230032778 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 13/03/2023 **Baixada em:** 25/10/2023

Forma de Registro: Inicial **Participação técnica:** CORRESPONSABILIDADE

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA **CPF/CNPJ:** 02.993.750/0002-18

Rua: EST ACESSO SALTO SUCURIÚ, S/N **Nº:** S/N

Complemento: CAIXA POSTAL 111 **Bairro:** ZONA RURAL

Cidadde: Costa Rica - MS **UF:** MS **CEP:** 79.550-000

Contrato: OS Nº 108 **Celebrado em:** 09/03/2023 **Vinculado à ART:**

Valor do contrato: R$ 19.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: EST ACESSO SALTO SUCURIÚ, S/N **Nº:** S/N

Complemento: CAIXA POSTAL 111 **Bairro:** ZONA URBANA

Cidade: Costa Rica - MS **UF:** MS **CEP:** 79.550-000

Data de início: 09/03/2023 **Conclusão efetiva:** 31/08/2023 **Coordenadas Geográficas:**

Finalidade: Infra-estrutura **Código:**

Proprietário: COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA **CPF/CNPJ:** 02.993.750/0002-18

Atividade Técnica: 1- <.Coordenação.><.Análise.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade; **2- <.Coordenação.>**<.Avaliação.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade; **3- <.Coordenação.>**<.Parecer técnico.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade; **4- <.Coordenação.>**<.Inspeção.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade;

Observações

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR DE BARRAGEM DA PCH COSTA RICA

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 4907 a 4910, o atestado contendo 4 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 174674/2023
25/10/2023 04:20:00
a41b991e-c883-415b-9d66-7dfce83dcc4f
Data de Impressão: 05/12/2023 18:34:03

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA**, com sede no município de Costa Rica, Estado do Mato Grosso do Sul, na Estrada Acesso Alto Sucuriú, caixa portal 111, bairro Zona Urbana, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 02.993.750/0002-18, os serviços de Inspeção Regular de Segurança da Barragem da PCH Costa Rica.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA**:

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Costa Rica está localizada no Rio Sucuriú, distante cerca de 400 km da sua foz, no estado do Mato Grosso do Sul. A sua localização é dada pelas coordenadas 18°33’32” S e 53°08’10” O, distante cerca de 2 km da sede municipal de Costa Rica e aproximadamente 350 km da capital do estado, Campo Grande. O trajeto da cidade Costa Rica até a PCH é de aproximadamente 4 km.

A barragem da PCH Costa Rica cria o reservatório e é composta por estruturas localizadas em dois eixos: um retilíneo, que barrou o curso natural do rio para criar o reservatório, e um curvo, que realiza o fechamento das escavações realizadas para o canal de aproximação. O eixo retilíneo é composto por barragem de terra na margem direita e esquerda, uma barragem de concreto, um vertedouro na região central e descarregador de fundo.

A barragem de terra na margem esquerda foi construída em solo compactado, com drenagem interna através de filtro vertical e tapete drenante. Essa estrutura possui 50,0 m de extensão, 10,0 m de altura, e taludes com inclinação de 1V:2H.

O empreendimento possui um vertedouro de superfície tipo soleira livre, localizado no leito do rio, dimensionado para descarregar a vazão decamilenar. O vertedouro possui 75,0 m de extensão e 7,0 m de altura.

Entre a barragem de terra na margem esquerda e o vertedouro há uma barragem de concreto com 30,0 m de extensão, construída para o fechamento das escavações do antigo canal de desvio.

Para garantir a descarga da vazão de 1,5 m³/s para jusante da barragem, sempre que o nível de água no reservatório for inferior à cota da soleira do vertedouro, foi instalada uma descarga de fundo controlada por comportas, operada localmente através de uma unidade hidráulica na barragem, constituída por uma comporta segmento e uma comporta ensecadeira. Este sistema foi instalado no bloco à direita do vertedouro livre.

O descarregador de fundo tem como função a limpeza do material carreado e depositado no fundo da entrada do canal de adução. Essa estrutura é localizada na

Clicksign 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd

direita hidráulica do vertedouro e é equipada com comporta segmento com vão livre de 3,0 m e raio de 5,0 m.
Na margem direita do rio o fechamento é realizado através de uma barragem em terra de aproximadamente 190,0 m de extensão e altura máxima de 10,0 m. Essa estrutura é constituída em solo compactado, cortina impermeabilizante na fundação e drenagem interna através de filtro vertical e tapete drenante na fundação.
A tomada de água da PCH foi construída em concreto armado, possui altura de 12,0 m e 3 vãos. A montante da tomada de água há um canal de adução escavado. O fechamento entre a tomada de água e a ombreira direita é realizado através de um dique.
Três condutos forçados conectam a tomada de água da PCH até a Casa de Força. O primeiro trecho dos condutos é horizontal e o segundo é inclinado. O diâmetro dos condutos é inicialmente de 1,70 m com redução para 1,40 m.
A casa de força da PCH Costa Rica possui três unidades geradoras constituídas por 3 turbinas tipo Francis, com eixo horizontal, cada uma com potência nominal instalada de 5,7 MW e vazão máxima de 10,0 m³/s (vazão máxima total turbinada de 30,0 m³/s).

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços de Inspeção Regular de Segurança foram voltados à segurança operacional da barragem, e consistiram na realização das seguintes atividades:

- Inspeção visual detalhada da barragem;
- Avaliação dos dados de sondagem e outras informações da operação da usina;
- Avaliação de segurança de barragem;
- Avaliação dos dados e leituras de instrumentação.

Foi realizada a inspeção regular de segurança de barragem. Esta inspeção se baseou nos pontos mais relevantes para se compreender o estado atual de conservação da barragem.
No Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR) foram apresentadas fotos, desenhos e figuras necessárias para esclarecimentos, bem como os critérios, diretrizes, premissas utilizadas e outros documentos considerados relevantes para seu entendimento. Foi realizada a comparação com ISR's anteriores, a definição do Nível de Segurança e a emissão da Declaração da Condição de Estabilidade (DCE) para usinas classificadas como "A" e "B" que disponham de declaração de condição de estabilidade emitida anteriormente a 1° de janeiro de 2020, conforme preconiza o Artigo 10 da Resolução Normativa nº 1.064/2023.
Nesta inspeção regular de segurança de barragem foram verificadas as condições de segurança e conservação das estruturas.
As anomalias identificadas foram objeto de classificação de risco, e para cada caso específico foram recomendadas medidas corretivas.
Para este trabalho, foram obedecidas as Leis e Normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

Clicksign 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd

- Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020 – Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos. Cria o Sistema Nacional de Informações de Segurança de Barragem, altera a lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997 e a lei 9.984 de 17 de julho de 2000;
- Resolução Normativa 1.064/2023 – ANEEL – complementar à lei 12.334;
- Ministério de Integração Nacional – Manual de Segurança e Inspeção de barragens, 2002;
- Manual do Empreendedor de Segurança de Barragens, Volume II, ANA, 2016.

As recomendações oriundas da ISR foram consistidas em um plano de ação contendo as atividades de manutenção necessárias para a garantia da segurança da barragem por ordem de prioridades e com estabelecimento de prazos previstos mediante entrega dos relatórios. Além disso foi realizada a declaração de estabilidade da barragem assim como preconiza a normativa vigente.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 09 de março de 2023 e 31 de agosto de 2023.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 19.000,00 (dezenove mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 18 de setembro de 2023.

COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA

_____

Nome: MARIA TEREZA DINIZ
Cargo: Diretora Geral
CPF: 013.460.826-77
CNPJ: 02.993.750/0002-18

Clicksign 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd



ATESTADO - PCH COSTA RICA.pdf

Documento número #12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd

Hash do documento original (SHA256): d21321bb4d4a4fda7e890d4cbce6e4ec1b1e50a00a8d9514b7e52f131fcf4a0e

Assinaturas

Maria Diniz
CPF: 013.460.826-77
Assinou em 09 out 2023 às 13:17:55

Log

06 out 2023, 11:21:31	Operador com email gestaodeativos@necenergia.com.br na Conta ff554a59-b625-48b0-abdb-0c3e8019106b criou este documento número 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd. Data limite para assinatura do documento: 20 de outubro de 2023 (15:19). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
06 out 2023, 11:21:32	Operador com email gestaodeativos@necenergia.com.br na Conta ff554a59-b625-48b0-abdb-0c3e8019106b adicionou à Lista de Assinatura: mariatereza.diniz@necenergia.com.br para assinar, via E-mail, com os pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Diniz.
09 out 2023, 13:17:55	Maria Diniz assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail mariatereza.diniz@necenergia.com.br. CPF informado: 013.460.826-77. IP: 187.32.52.201. Localização compartilhada pelo dispositivo eletrônico: latitude -19.9299696 e longitude -43.9410845. URL para abrir a localização no mapa: https://app.clicksign.com/location. Componente de assinatura versão 1.627.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
09 out 2023, 13:17:56	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd.

Documento assinado com validade jurídica.
Para conferir a validade, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.
As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico
3091/2019

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **20190943959** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 01/03/2019 Baixada em: 02/05/2019 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **COSTA RICA ENERGÉTICA** CNPJ: **02.993.750/0002-18**

Rua: ESTRADA SALTO SCUCURIU Nº: 2000

Complemento: Bairro: ZONA URBANA

Cidade: COSTA RICA UF: MS CEP: 79550-000

Contrato: celebrado em 07/11/2018

Valor do contrato: R$ 36.400,00 Tipo de contratante: Não informado

Dimensão: 16,00 Unidade de Medida: MWATT

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 07/11/2018 Conclusão efetiva: 25/03/2019

Finalidade: Outro

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: Tipo de Contrato: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**, Atividade Técnica: **ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA**, Área de Competência: **PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUES**, Tipo de Obra/Serviço: **OBRAS HIDRÁULICAS**, Serviço Contratado: **OUTROS,PROJETO,PROJETO DE INFRAESTRUTURA,PROJETO ESTRUTURAL,PROJETO HIDRÁULICO**

Observações:
AVALIAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO DE AUSCULTAÇÃO DAS OBRAS CIVIS.VERIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DA PCH COSTA RICA, VISANDO OBSERVAR SUA CONDIÇÃO DE SEGURANÇA. REALIZAÇÃO DE RETROANALISES DE ESTABILIDADE E VERIFICAÇÃO DOS FATORES DE SEGURANÇA DAS ESTRUTURAS. AVALIAÇÃO DAS LEITURAS DA INSTRUMENTAÇÃO DE AUSCULTAÇÃO COMPOSTA POR PIEZÔMETROS, MEDIDOR DE NÍVEL DE ÁGUA, MARCO SUPERFICIAL E MEDIDOR DE VAZÃO.

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico
3091/2019

Número da ART: **20192306050** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART:ART de Obra ou Serviço Registrada em: 17/05/2019 Baixada em: 23/05/2019 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **PESQUEIRO ENERGIA SA** CNPJ: **04.019.594/0001-33**

Rua: ESTRADA GERAL PONTA GROSSA Nº: S/N

Complemento: Bairro: ITARARÉ

Cidade: JAGUARIAIVA UF: PR CEP: 84200-000

Contrato: celebrado em 01/04/2019

Valor do contrato: R$ 16.500,00 Tipo de contratante: Não informado

Dimensão: 12,00 Unidade de Medida: MWATT

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 01/04/2019 Conclusão efetiva: 17/05/2019

Finalidade: Outro

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: Tipo de Contrato: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**, Atividade Técnica: **VISTORIAS, PERÍCIAS, AVALIAÇÕES, ARBITRAMENTOS, LAUDOS ...** , Área de Competência: **PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUES**, Tipo de Obra/Serviço: **OBRAS HIDRÁULICAS**, Serviço Contratado: **OUTROS,PROJETO,PROJETO DE INFRAESTRUTURA,PROJETO ESTRUTURAL,PROJETO HIDRÁULICO**

Observações:
REALIZADA A INSPEÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA USINA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIAÍVA / PR, AFIM DE VERIFICAR SUAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E OPERAÇÃO. ANALISADOS OS DADOS DE INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO DAS ESTRUTURAS DA USINA. REALIZADAS RETROANÁLISES DE ESTABILIDADE. ELABORADO PARECER TÉCNICO SOBRE A SEGURANÇA DE BARRAGEM OBSERVANDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE, EM ESPECIAL LEI 12.334/2010 ANEEL, RESOLUÇÃO NORMATIVA 696/2015 – ANEEL,

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança A 061861, A 064860, o atestado expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico nº 3091/2019

06/02/2026 10:28

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 225145/2019.

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

PESQUEIRO

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **PESQUEIRO ENERGIA S.A.**, com sede na Estrada Geral Ponta Grossa - Itararé, CEP 84.200-000, Jaguariaiva / PR , inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 04.019.594/0001-33, os serviços de inspeção técnica e elaboração de relatório de inspeção e segurança para as instalações da PCH PESQUEIRO.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **PESQUEIRO ENERGIA S.A**:

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS DA USINA

O arranjo geral das estruturas da PCH Pesqueiro é constituído pelas estruturas de barramento em terra na margem direita, e concreto com soleira vertente livre, adufas de desvio. O circuito de adução é composto por um canal de adução e uma tomada d'agua de baixa pressão, que emboca em um túnel de adução. A jusante do túnel há continuidade do canal de adução revestido com PEAD (Polietileno de Alta Densidade), câmara de carga, tomada d'água de alta pressão, os condutos forçados metálicos e casa de força. O reservatório, compreende uma área total de 0,1465 km². A casa de força é abrigada com potência instalada de 12,44 MW e energia firme de 9,24 MW.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Foi realizada inspeção às instalações da usina localizada no município de Jaguariaíva/PR, visando a elaboração do laudo de segurança de barragem. Com as observações da inspeção, documentos de projeto, memorial de estabilidade, sondagens e levantamento topográfico disponibilizado, foi elaborado relatório de inspeção e segurança. Onde foram apresentados os seguintes itens:

- Inspeção técnica para verificação do estado de conservação e operação da estrutura;
- Verificação dos projetos e dados de sondagem;
- Determinação dos parâmetros de resistência dos materiais;
- Retroanálise de estabilidade das estruturas de concreto do barramento,
- Retroanálise de estabilidade das barragens de terra;
- Análise de fluxo e determinação do freático no corpo do aterro e fundação;
- Determinação dos fenômenos de ruptura por erosão regressiva, galgamento e instabilidade global de talude;
- Análise dos dados de monitoramento da usina;
- Análise dos dados de instrumentação da usina;
- Recomendações de ações a serem tomadas para manutenção e operação da usina.

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI
ANEXADO NA ÚLTIMA FOLHA

Para este trabalho, foram obedecidas as Leis e Normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

- Lei 12.334/2010 ANEEL – Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos. Cria o Sistema Nacional de Informações de Segurança de Barragem, altera a lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997 e a lei 9.984 de 17 de julho de 2000;
- Resolução Normativa 696/2015 – ANEEL – complementar à lei 12.334;
- Ministério de Integração Nacional – Manual de Segurança e Inspeção de barragens, 2002;
- Manual do Empreendedor de Segurança de Barragens, Volume II, ANA, 2016.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 01 de abril de 2019 e 17de maio de 2019.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$16.500,00 (dezesseis mil e quinhentos reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 20 de maio de 2019.

LUIZ ALFREDO TEIXEIRA STRICKERT
CPF: 473.100.499-34
PROCURADOR
COORDENADOR ADM. & COM.
PESQUEIRO ENERGIA S/A.
CNPJ: 04.019.594/0001-33
Jaguariaiva, PR, Brasil
(55)(42) 98425 7624 // 99913 0405
lstrickert@pchpesqueiro.com.br
www.pchpesqueiro.com.br

EVANDRO TERRA JUNIOR
CPF: 510.466.289-68
CREA/PR: 18.212-D
RESPONSAVEL TÉCNICO
PESQUEIRO ENERGIA S/A.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - PR
A 061860

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

1845/2020

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** RNP: **1700991973**
Registro: **PR-33873/D**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720200111136** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 08/01/2020 Baixada em: 18/03/2020 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **RONDINHA ENERGÉTICA SA** CNPJ: **10.759.764/0001-19**

Rua: ESTRADA GERAL PASSOS MAIA Nº: S/N

Complemento: Bairro: ASSENTAMENTO 13 DE JUNHO

Cidade: PASSOS MAIA UF: SC CEP: 89687-000

Contrato: celebrado em 09/12/2019

Valor do contrato: R$ 25.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: ESTRADA GERAL PASSOS MAIA Nº: S/N

Bairro: ASSENTAMENTO 13 DE JUNHO

Cidade: PASSOS MAIA UF: SC CEP: 89687-000

Data de início: 09/12/2019 Conclusão efetiva: 31/01/2020 Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: RONDINHA ENERGÉTICA SA CNPJ: 10.759.764/0001-19

Atividade Técnica: **1- Elaboração** Coleta de dados, Consultoria, Direção de serviço técnico, Inspeção, Interpretação, Laudo, Monitoramento, Parecer técnico, Vistoria de barragens de concreto, 9,6 MWATT

Observações:
INSPEÇÃO REGULAR DE SEGURANÇA DE BARRAGEM CONFORME DEFINIDO PELA ANEEL

Observações da certidão:
O atestado está registrado para os serviços constantes na ART, de acordo com as atribuições do profissional na modalidade da Engenharia Civil.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 3 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 1845/2020

30/03/2020 11:35

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 85524/2020.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 85524/2020.

CAT nº 1845/2020 de 30/03/2020, página 1 de 4

TRADENER
COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **RONDINHA ENERGÉTICA S.A (PCH RONDINHA)**, localizada no Rio Chapecó, no município de Passos Maia/SC, CEP 89687-000, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 10.759.764/0001-19, com potência nominal instalada de 9,60 MW, o serviço de elaboração de Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) e o preenchimento do Formulário de Segurança de Barragem (FSB) 2020.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **RONDINHA ENERGÉTICA S.A (PCH RONDINHA)**:

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

O arranjo geral da PCH Rondinha é constituído pelas adufas de desvio e barragem de terra e enrocamento na margem esquerda, vertedouro do tipo soleira livre no leito do rio, e na margem direita estão implantadas a tomada de água, túnel de adução, chaminé de equilíbrio, condutos forçados e casa de força, além da subestação de manobra adjacente à casa de força.

O reservatório, formado pelo barramento da PCH, tem como Nível de Água Normal a cota 882,50 m, totalizando um volume armazenado de 4,13 hm³. O Nível Normal de Jusante do canal de fuga corresponde a cota 858,00 m. A queda bruta aproveitada é de 25,50 m.

A barragem da margem direita e o vertedouro foram construídos em concreto compactado a rolo (CCR), com fundação em rocha, com extensão total de 152 m.

A barragem da margem esquerda foi construída em terra e enrocamento, com extensão total de 118,0 m.

As adufas foram estruturas utilizadas durante a construção do empreendimento, na segunda etapa do desvio do rio, para construção de uma parte do vertedouro e tomada de água. Atualmente essa estrutura encontra-se tamponada com um plug de concreto massa, no entanto é uma estrutura que faz parte do barramento, entre a barragem de terra/enrocamento e o vertedouro. A crista da estrutura está na El. 887,00, tem comprimento de 24,60 m e o tampão em concreto possui extensão de 3,50 m.

A estrutura do vertedouro compreende uma soleira vertente com a ogiva e paramento de jusante em perfil "Creager" com cota da soleira na El. 882,50 m. O vertedouro foi dimensionado para descarregar a cheia milenar (1.931 m³/s) com Nível Máximo Maximorum na El. 885,95 m. A soleira é dotada de uma laje ancorada na fundação para mitigar os riscos de erosão no pé da estrutura.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 85524/2020.

CAT nº 1845/2020 de 30/03/2020, página 2 de 4

CREA-PR

A tomada d'água possui soleira na El. 871,50 m. O túnel de adução possui seção arco-retângulo, com 383 m de extensão total e diâmetro interno de 5,60 m. No trecho final do túnel existe uma chaminé de equilíbrio com diâmetros inicial e final de 5,60 e 10,00 m respectivamente. A partir da chaminé, ocorre a transição da seção hidráulica do túnel para blindagem em seção circular de 4,20 m de diâmetro, sendo posteriormente bifurcado em condutos forçados de 3,20 m de diâmetro cada.

A casa de força é do tipo abrigada contendo duas unidades geradoras do tipo "Kaplan S jusante" de eixo horizontal, com 4,80 MW de potência cada, resultando numa potência instalada total de 9,60 MW. Posteriormente o fluxo é restituído ao rio através do canal de fuga, com 45,0 m de extensão e 16,0 m de largura.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Este serviço considerou a realização de uma visita técnica ao empreendimento, elaboração de um Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) e o preenchimento do Formulário de Segurança de Barragem (FSB) 2020.

Na visita técnica, foram observadas todas as estruturas que compõe a usina hidrelétrica, tais como: barragem, vertedouro, adufa de desvio, tomada de água, túnel de adução, casa de força e canal de fuga.

Segundo Matriz de Classificação de Risco, a PCH Rondinha é classificada como Classe C, portanto a Inspeção de Segurança Regular é realizada a cada 2 anos. O relatório realizado atende os itens indicados no Art. 9° da Resolução Normativa n° 696, de 15 de dezembro de 2015, da ANEEL, sendo estes os itens mínimos: identificação do representante legal do empreendedor, identificação do responsável técnico, avaliação da instrumentação e anomalias, comparativo com a inspeção anterior, diagnóstico do nível de segurança e medidas mitigadoras recomendadas.

O Formulário de Segurança de Barragens (FSB) é um instrumento que a ANEEL utiliza para classificar as barragens de empreendimentos hidrelétricos de acordo com a Categoria de Risco (CRI) e por Dano Potencial Associado (DPA). Atualmente o FSB é realizado por meio da plataforma FSBWeb, sendo seu preenchimento realizado anualmente.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre 09 de dezembro de 2019 e 21 de janeiro de 2020.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$25.000,00 (vinte e cinco mil reais)**.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 85524/2020.

TRADENER
COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 22 de janeiro de 2020.

RONDINHA ENERGÉTICA S.A (PCH RONDINHA)

Nome: RICARDO THOMAZ DE AQUINO
Cargo: RESPONSÁVEL LEGAL DA EMPRESA
CPF: 500.296.579-20

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 85524/2020.

CREA-PR

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

1720220002128

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** RNP: **1700991973**
Registro: **PR-33873/D**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720214947452** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 01/10/2021 Baixada em: 23/05/2022 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **GÊNESIS ENERGÉTICA S.A.** CNPJ: **04.944.877/0002-72**

Rua: ESTRADA MUNICIPAL Nº: S/N

Complemento: Bairro: OBRA

Cidade: CONCORDIA DO OESTE (TOLEDO) UF: PR CEP: 85927-500

Contrato: GEN-202100010004 celebrado em 05/04/2021

Valor do contrato: R$ 17.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: ESTRADA MUNICIPAL Nº: S/N

Bairro: CONCÓRDIA DO OESTE

Cidade: CONCORDIA DO OESTE (TOLEDO) UF: PR CEP: 85927-500

Coordenadas Geográficas: -24,712336 x -53,849579

Data de início: 01/08/2021 Conclusão efetiva: 23/03/2022

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1- Execução** Análise, Assessoria, Avaliação, Consultoria, Desenvolvimento, Detalhamento, Direção de serviço técnico, Estudo, Inspeção, Interpretação, Orientação técnica, Parecer técnico de barragens de material misto, 14 MWATT

Observações:
ISR da PCH São Francisco em Toledo/PR, ciclo 2021, conf. Lei Federal 14.066/2020 e Res. Norm. ANEEL 696/2015

Observações da certidão:
O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

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 1720220002128/2022

25/05/2022 14:07

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 157603/2022.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 1720220002128 de 25/05/2022, página 1 de 9

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a Gênesis Energética S.A, com sede na Estrada Municipal, s/n, CEP 85.927-500, Bairro Concórdia do Oeste, Toledo/PR, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 04.944.877/0002-72, o serviço de Inspeção de Segurança Regular do aproveitamento hidrelétrico PCH São Francisco, com potência instalada de 14 MW, situada no rio São Francisco Verdadeiro, municípios de Ouro Verde e Toledo, no estado do Paraná.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **Gênesis Energética S.A.**

- Eng° Giovanni Carvalho Marquesi - n° 33.873/D
- Eng° Cícero Jose Alberton - n° 121.428/D
- Eng° Joaquim Monteiro Garcez Duarte - n° 11.947/D
- Eng° Wilson Soares Junior - n° 62.358/D
- Eng° Victor Rafael Galván Lievano - n° 159.921/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

A PCH São Francisco está localizada no rio São Francisco Verdadeiro, afluente do Rio Paraná, nos municípios de Toledo e Ouro Verde do Oeste, no estado do Paraná. O empreendimento está distante cerca de 5 km ao norte da sede municipal de Ouro Verde do Oeste, 15 km a oeste de Toledo e cerca de 556 km a oeste de Curitiba. O acesso terrestre à obra a partir desta cidade pode ser feito em aproximadamente 8 horas de viagem de automóvel, iniciando pela Rodovia BR-277 até a cidade de Toledo. A partir do município de Toledo-PR, o acesso ocorre através de uma estrada municipal, continuação da Rua Guarani, por aproximadamente 11,4 km, em que há uma placa de sinalização indicando a entrada para a PCH São Francisco. Seguindo por esta estrada por mais aproximadamente 3,3 km (estrada rural pavimentada em boas condições) chega-se à portaria da PCH, localizada na margem direita do rio São Francisco. A coordenada geográfica da barragem é 24°43’59’’ S e 53°53’34’’ O.

O barramento está localizado em um eixo único composto por uma barragem de terra, na margem esquerda do rio, ligada a uma barragem de concreto nesta ombreira, juntamente com o canal de desvio e adufas de desvio do empreendimento. No leito do rio está localizado o vertedouro de concreto, do tipo soleira livre. O fechamento do barramento entre o vertedouro e a margem direita é constituído por outra barragem de concreto.

A barragem do tipo gravidade possui 21,40 m de altura máxima a partir da fundação até o coroamento. A estrutura é construída em concreto compactado com rolo (CCR), com comprimento aproximado de 167,00 m, incluindo a soleira vertente e os muros de abraço. O trecho de terra da barragem da margem esquerda possui comprimento aproximado de 128,00 m, o que somado ao trecho de concreto citado anteriormente, totaliza em 295,00 m de comprimento total do barramento.

A Figura 1 apresenta a planta da seção da barragem, do vertedouro e das estruturas de desvio enquanto a Tabela 1 a ficha técnica da PCH São Francisco.

Na lateral direita do reservatório está localizado o circuito de geração do empreendimento composto das seguintes principais estruturas: canal de aproximação, que tem a função de conduzir as águas a partir do reservatório até a tomada de água; os condutos forçados metálicos, a casa de força e o canal de fuga, que restitui o escoamento até o rio São Francisco Verdadeiro. Entre as estruturas do barramento principal e a estrutura de tomada de água encontra-se localizado o dique de terra da margem direita.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 172022000128 de 25/05/2022, página 2 de 9

A seguir são apresentadas as principais características da PCH São Francisco:

Tabela 1 – Ficha Técnica da PCH São Francisco

Identificação da Barragem					
Denominação Oficial			São Francisco		
Empreendedor			Gênesis Energética S.A.		
Dados Hidrometeorológicos					
Vazão sanitária		0,321	m^3/s	Área de drenagem	
Vazão garantida (95%)		1,95	m^3/s	678	km^2
Vazão nominal por turbina		11,8	m^3/s		
Vazão de projeto do vertedouro (*)		655	m^3/s		
Vazão MLT (Per. 1931/2005)		16,60	m^3/s		
Vazão milenar do Projeto Executivo		655,00	m^3/s		
Vazão decamilenar do Projeto Executivo		855,00	m^3/s		
Vazão máxima registrada		747,00	m^3/s		
Reservatório					
Nível Água Montante					
Mínimo normal*	395,10	m.s.n.m			
Máximo normal	395,60	m.s.n.m			
Máximo maximorum*	398,10	m.s.n.m			
Volumes					
No N.A. máx. normal	4,07 hm^3		No N.A. mín. normal	3,76	hm^3
Nível Água Jusante			**Quedas**		
Mínimo normal	325,60 m.s.n.m		Bruta	70,00	m
Máximo normal	328,10 m.s.n.m		Líquida	67,90	m
Casa de Força					
Número Turbinas	2		Energia Média ($MW_{médios}$)	8,24	$MW_{médios}$
Potência Instalada	14,00 MW				
Vertedouro					
Tipo:	Soleira livre		Cota da Soleira	395,60	m.s.n.m
			Vazão de projeto do vertedouro	655,0	m^3/s
Barragem					
Coroamento barragem de terra			399,60 m.s.n.m.		
Coroamento barragem de concreto			399,10 m.s.n.m.		
Comprimento total da barragem			295,00 m		
Altura máxima da barragem			21,40 m		

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

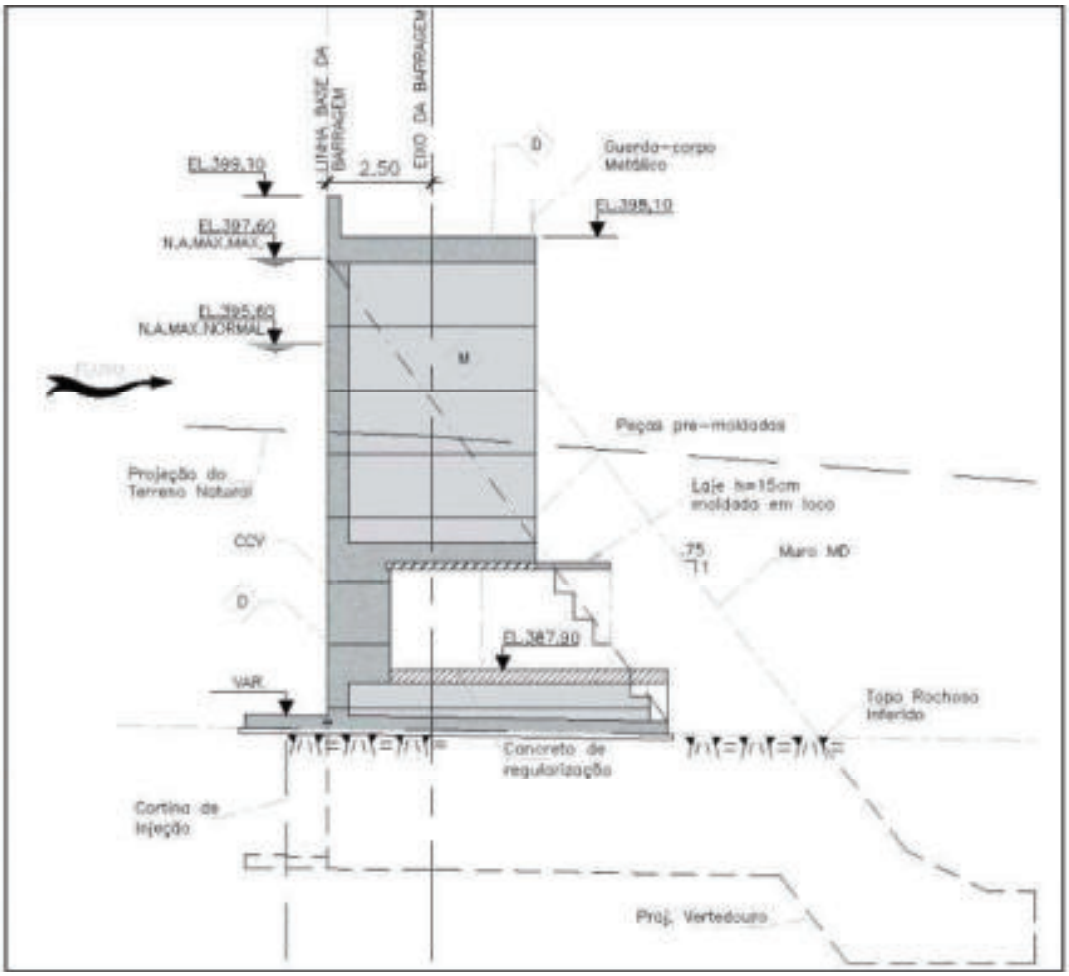
CAT nº 172022002128 de 25/05/2022, página 3 de 9

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

Figura 1 – Planta e seção da barragem, vertedouro e estrutura de desvio

A barragem, do tipo gravidade possui 9,0 m de altura máxima a partir da fundação até o coroamento e comprimento é de 34,15 m, englobando os blocos BD-1 e BD-2 (Figura 3).

Figura 2 - Seção transversal da barragem de concreto da margem direita

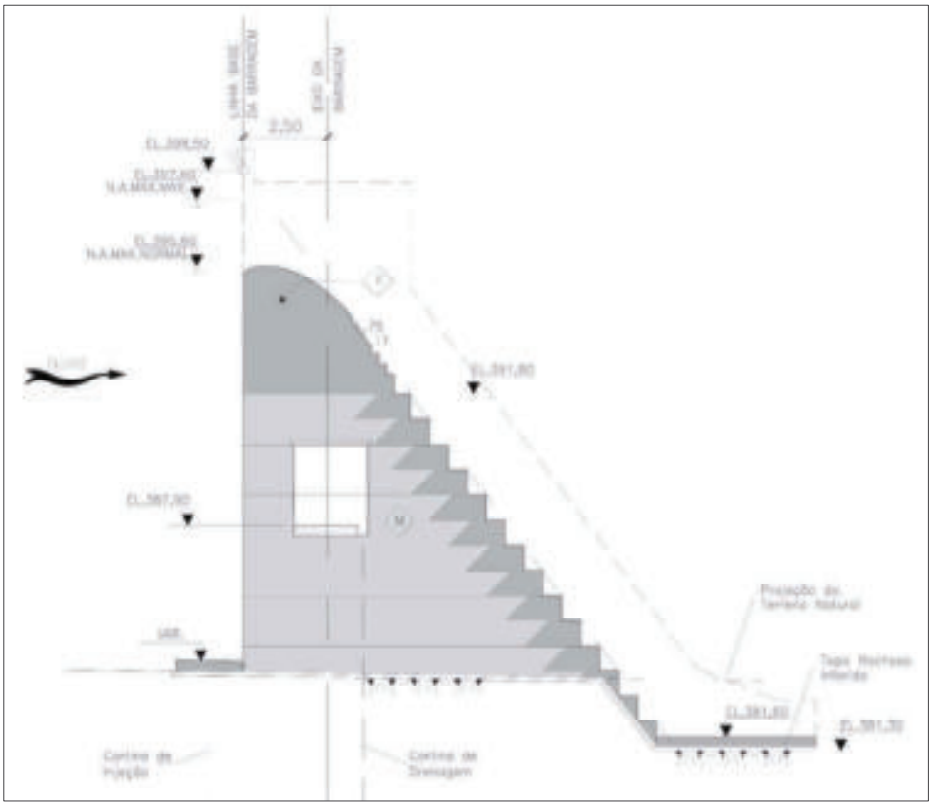


O vertedouro, localizado na parte central da barragem, é do tipo soleira livre e foi executado em CCR (Figura 3). A estrutura possui 95 m de comprimento e a crista é em perfil Creager. De modo geral, os blocos da barragem e do vertedouro possuem 20 m de largura, sendo separados por juntas de contração, com veda-juntas de borracha duplos e drenados para a galeria de drenagem. O sistema de drenagem é composto por furos executados na galeria de drenagem em direção à fundação. A água coletada por esta galeria é descarregada por gravidade, a jusante da barragem.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 172022000128 de 25/05/2022, página 5 de 9

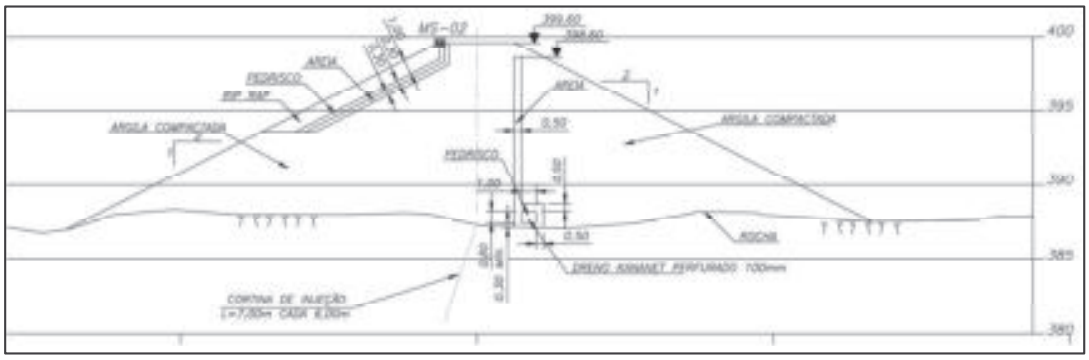
Figura 3 - Seção transversal típica do vertedouro



O desvio do rio aconteceu pela margem esquerda do barramento, através de três galerias (adufas), com as dimensões de 3,0 m de largura e 6,0 m de altura cada uma, que atualmente encontram-se fechadas. Para atender a vazão sanitária, existem duas válvulas localizadas na esquerda hidráulica do vertedouro, na estrutura de concreto.

Na margem esquerda da barragem, a estrutura de concreto foi fechada contra a ombreira através de uma barragem de terra homogênea de aproximadamente 130 m de extensão (Figura 4). Os taludes da barragem de terra na margem esquerda possuem inclinação de 1V:2H a montante e a jusante. O talude de montante possui proteção, em uma situação de rebaixamento do reservatório, através de um “rip-rap”, e o talude de jusante possui proteção vegetal. A drenagem interna é realizada por meio de um filtro vertical de areia e a saída da vazão, captada pelo sistema, ocorre através de um dreno kananet perfurado.

Figura 4 - Seção típica da barragem de terra



A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 172022000128 de 25/05/2022, página 6 de 9

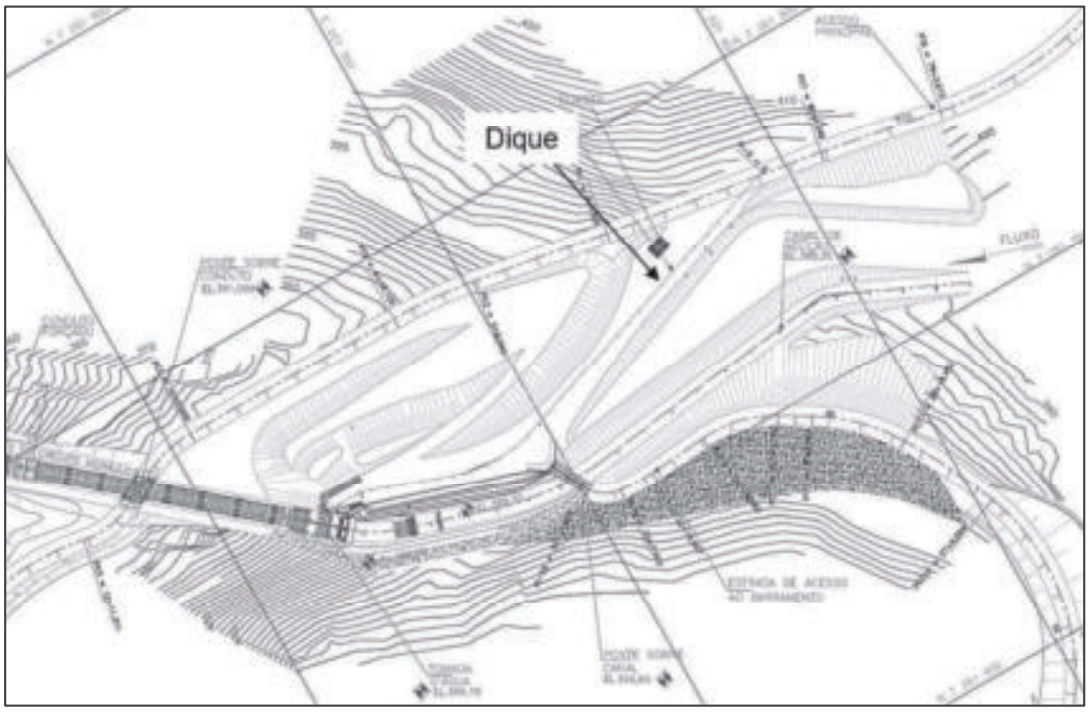
A estrutura da tomada de água está situada a aproximadamente 120,00 m do dique de terra e concretada contra a rocha, localizada na margem direita. A estrutura foi executada em concreto armado e suas dimensões são 16,82 m de comprimento por 7,84 m de largura. Possui uma estrutura com grade de retenção de detritos, comportas ensecadeira, comportas vagão e um dispositivo limpa grades, que servem para a manutenção.

O canal de aproximação, que conecta o reservatório à tomada de água pela margem direita, é escavado em rocha a céu aberto, possui dimensões (região molhada) de 4 m de altura (mínima) por 6 m de largura e comprimento de 201,00 m. Pelas características da rocha, não foi necessário fazer revestimento do canal. Também existe uma ponte de concreto que atravessa o canal de adução.

O dique de terra está localizado na margem direita, próximo ao início do canal de aproximação. O dique tem os taludes de montante e jusante com inclinações de 1V:4H e o coroamento possui largura mínima de 10,00 m. A face de jusante possui proteção vegetal e a face de montante é protegida pelo “rip-rap”.

A Figura 5 apresenta a localização do canal de adução e dique de terra.

Figura 5 - Localização do canal de adução e do dique de terra



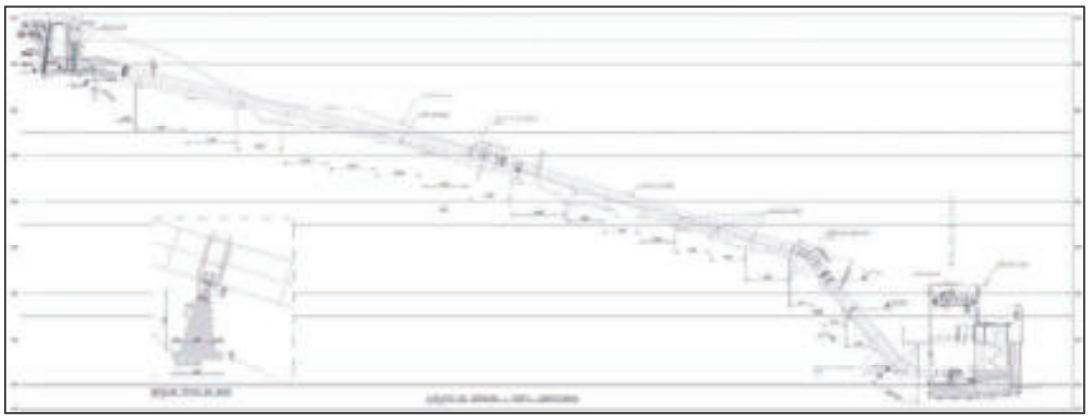
Os condutos forçados têm início na tomada de água, e possuem 176,00 m de comprimento, com seção circular e diâmetro de 1,90 m, apoiados em blocos de apoio intermediários e três blocos de ancoragem.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 172022000128 de 25/05/2022, página 7 de 9

CREA-PR

Figura 6 - Condutos forçados em planta e em perfil



A PCH São Francisco conta atualmente com 4 medidores de vazão, 6 piezômetros e 4 marcos de referência. Na galeria de drenagem ainda existem furos de drenagem e drenos verticais.

Além dos instrumentos de auscultação instalados nas estruturas, a PCH São Francisco conta com 4 estações para o monitoramento hidrometeorológico e previsão de afluências. Esse sistema tem capacidade de antecipar cenários futuros, auxiliando na deflagração de ações para minimizar o impacto de cheias naturais.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Foi realizada Inspeção Regular de Segurança de Barragem na PCH São Francisco de acordo com as normativas vigentes apresentadas a seguir:

- Resolução n° 696/ANEEL de 15 de dezembro de 2015; e
- Lei n° 12.334 de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei n° 14.066 de 30 de setembro de 2020.

A Inspeção Regular de Segurança de Barragem foi realizada com equipe técnica multidisciplinar englobando as obras civis apresentadas a seguir:

- Barragem de concreto da margem direita;
- Vertedouro e bacia de dissipação;
- Galeria de drenagem
- Barragem de concreto da margem esquerda;
- Adufas
- Dispositivos de descarga;
- Barragem de terra da margem esquerda;
- Reservatório;
- Canal de aproximação da tomada de água e dique de terra;
- Tomada de água;
- Conduto forçado;
- Casa de força; e
- Canal de fuga.

O serviço contemplou:

- Planejamento da inspeção;
- Execução de inspeção no campo;

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 172022002128 de 25/05/2022, página 8 de 9

CREA-PR

- Inspeção complementar com drone;
- Preenchimento das fichas de inspeção para cada estrutura;
- Avaliação dos dados de instrumentação do empreendimento;
- Avaliação das recomendações para o empreendimento;
- Avaliação dos resultados e elaboração do relatório.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias **01 de agosto de 2021** e **23 de março de 2022**.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato é de **R$ 68.000,00 (sessenta e oito mil reais),** referente a 4 (quatro) Inspeções, anuais cada uma, sendo que o valor referente à Inspeção citada, objeto da presente Declaração, foi de R$ 17.000,00 (dezessete mil reais).

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 12 de abril de 2022.

GENESIS ENERGÉTICA S.A.



Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949
Dados: 2022.05.03 11:47:34 -03'00'

Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 04.944.877/0002-72
Registro CREA: 6.216-D/PR

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157603/2022.

CAT nº 172022002128 de 25/05/2022, página 9 de 9

CREA-PR

BRENNAND
energia

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos complementarmente para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **UNAI BAIXO ENERGÉTICA SA**, com sede na Av. Eng. Domingos Ferreira, 2589, 8 andar, Boa Viagem, Recife/PE, CEP 51.020-031, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 09.509.052/0001-62, a prestação de serviços de engenharia de elaboração do Projeto Executivo do barramento da PCH Unaí Baixo, incluindo o projeto executivo para implantação do Vertedouro, no transcorrer do período de construção da PCH Unaí Baixo, em Minas Gerais.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionado, tendo sido aceitos e aprovados pela **BRENNAND ENERGIA**:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº 33873/D;

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Unaí Baixo está localizada no rio Preto, município de Unaí, estado de Minas Gerais. Possui potência instalada de 26 MW e é um empreendimento privado, pertencente à Brennand Energia.

A barragem é de terra, com 38,50m de altura máxima, e volume total de 41.350m^3 de enrocamento, 273.879m^3 de solo compactado e 44.950m^3 de filtros e transições, totalizando 360.179m^3 de aterro compactado. O Vertedouro em concreto é de superfície e controlado por 3 comportas segmento, com altura de 12,7 m e largura de 7,0 m, e foi projetado para uma vazão de 1846 m^3/s. O vertedouro possui comprimento total de 31 m e volume de concreto equivalente a 11.265 m^3. O reservatório abrange uma área de 11,14 km^2 no N.A. máximo normal, equivalente a um volume de 134,45 hm^3. A casa de força é dotada de 2 unidades de turbina Kaplan.

BARRAGEM					
TIPO DE ESTRUTURA / MATERIAL:	barragem de enroc. c/ núcleo		CONCRETO CONVENCIONAL:	400	m³
COMPRIMENTO TOTAL DA CRISTA:	515	m	CONCRETO MASSA:	2.210	m³
ENROCAMENTO:	41.350	m³	ESCAVAÇÃO COMUM:	97.500	m³
ATERRO COMPACTADO:	273.879	m³	ESCAVAÇÃO EM ROCHA ALTERADA:	27.535	m³
FILTROS E TRANSIÇÕES:	44.950	m³	VOLUME TOTAL:	487.824	m³

VERTEDOURO						
TIPO:		controlado		CONCRETO (CONVENCIONAL + CCR):	11.265	m³
VAZÃO DE PROJETO:	1.000 anos	1.846	m³/s	**COMPORTAS:**		
COTA DA SOLEIRA:		589,00	m	TIPO:	Segmento	
COMPRIMENTO TOTAL:		31,00	m	ACIONAMENTO:	Hidráulico	
NÚMERO DE VÃOS:		3	-	LARGURA:	7,00	m
LARGURA DO VÃO:		7,00	m	ALTURA:	12,73	m
ESCAVAÇÃO COMUM:		75.320	m³	**ESTRUTURA DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA:**		
ESCAVAÇÃO EM ROCHA ALTERADA A CÉU ABERTO:		73.350	m³	TIPO:	calha em rápido	
ESCAVAÇÃO EM ROCHA SÃ A CÉU ABERTO:		20.000	m³			

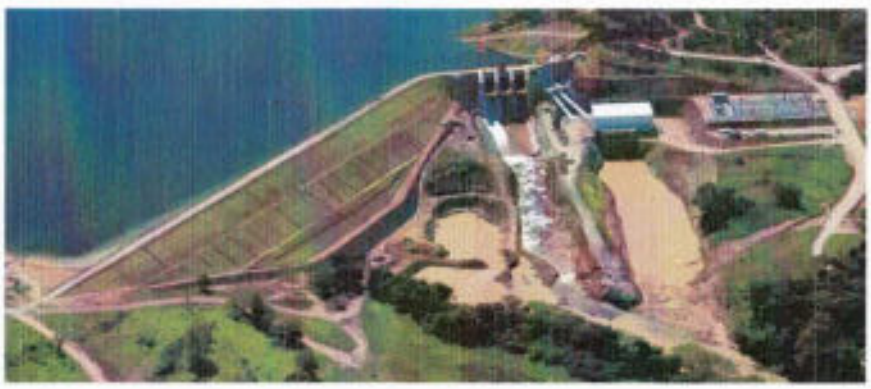


Foto 01 – PCH Unaí Baixo



Foto 02 – barramento da PCH Unaí Baixo

BRENNAND
energia

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo dos serviços contemplou a elaboração de todos os estudos necessário para o desenvolvimento do projeto executivo da estrutura de vertimento (vertedouro), projetado para uma vazão de descarga de 1.846 m^3/s.

O desenvolvimento do escopo incluiu:

- Caracterização hidrológica na região do aproveitamento, dimensionamento hidráulico do vertedouro, análise das condições para as operações de fechamento e desvio do rio, projeto de drenagem superficial e profunda;
- Desenhos gerais do arranjo e estruturas, escavação e tratamentos geológicos e geotécnicos, avaliação do comportamento hidrogeológico do maciço de fundação, projeto de fundação, projeto de tratamento da fundação;
- Detalhamento e projeto estrutural do Vertedouro em Concreto, análise de estabilidade, projeto de forma, de armadura e de acabamentos arquitetônicos; projeto de instrumentação; projeto dos sistemas de instalações elétricas e mecânicas; detalhamento do projeto executivo elétrico, compreendendo os projetos de aterramento embutido e aparente, vias de cabos embutidas e aparentes; memórias de cálculo, listas de materiais, relatórios, especificações técnicas e manuais de operação.
- Estudo e determinação da regra de operação do vertedouro;
- Vistorias e inspeções das estruturas nos períodos de construção e início da operação.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados paralelamente à construção da usina, que ocorreu entre 01 de janeiro de 2011 e 27 de outubro de 2018 e gera energia desde então.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**, para os fins que esta considere pertinente.

BRENNAND
energia

Curitiba, 01de fevereiro de 2024.

UNAI BAIXO ENERGÉTICA SA

CNPJ: 09.509.052/0001-62

Nome: Mozart de Siqueira Campos Araújo
Cargo: Diretor Presidente

Nome: Pedro Pontual Marletti
Cargo: Diretor Jurídico e Regulatório

6º OFÍCIO DE NOTAS DO RECIFE - PE - CARTÓRIO ROMA

Reconheço por semelhança a firma:MOZART DE SIQUEIRA CAMPOS ARAUJO
Recife-PE 10/04/2024 15:54:03 Emol:4,75 FERM: FUNSEG:0,11 TSNR:1,06
FERC:0,53 ISS:0,26
TOTAL:6,76 ANA PAULA ALVES DA SILVA BARRETO Escrevente
Autorizada SELO(S):0077248.RA803202403.03900

Selo:0077248.RA803202403.03900

6º OFÍCIO DE NOTAS DO RECIFE - PE - CARTÓRIO ROMA

Reconheço por semelhança a firma:PEDRO PONTUAL MARLETTI Recife-PE
10/04/2024 15:54:03 Emol:4,75 FERM: FUNSEG:0,11 TSNR:1,06 FERC:0,53
ISS:0,26
TOTAL:6,76 ANA PAULA ALVES DA SILVA BARRETO Escrevente
Autorizada SELO(S):0077248.DLM03202403.03900

Selo:0077248.DLM03202403.03900

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3220840/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20253661023** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 28/01/2025 Baixada em: 28/01/2025
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ERRO DE DIGITAÇÃO Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA** CPF/CNPJ: **00.375.972/0008-37**
Endereço do contratante: AVENIDA AFONSO PENA Nº: 3500
Complemento: Bairro: MANGABEIRAS
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130009
Contrato: 890/2024 Celebrado em: 13/06/2024
Valor do contrato: R$ 89.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Público
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: SEM DEFINIçãO ZONA RURAL Nº: S/N
Complemento: ZONA RURAL Bairro: ZONA RURAL
Cidade: CAMPINA VERDE UF: MG CEP: 38270000
Coordenadas Geográficas: -19.524978, -49.498755
Data de início: 13/06/2024 Conclusão efetiva: 20/01/2025
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA CPF/CNPJ: 00.375.972/0008-37

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 80 - Projeto 1.00 unidade;

Observações

Consultoria de engenharia, visando à elaboração de estudos, bem como projetos técnicos de esvaziamento da barragem do Bicano, localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais-MG.

Informações Complementares

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 3 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 3220840/2025
10/02/2025, 08:57
D6az1

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: D6az1

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
SBN Quadra 01 Bloco D Lote 32, Edifício Palácio do Desenvolvimento 15º andar - Bairro Asa Norte, Brasília/DF, CEP 70057-900
- http://www.incra.gov.br

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Processo nº 54000.024385/2024-13

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para o **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - Incra - MG**, com sede na Av. Afonso Pena, 3500, Cruzeiro, CEP 30130-009, no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.375.972/0008-37, o serviço de elaboração de projetos técnicos de descaracterização e esvaziamento da barragem do Bicano, localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais - MG.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pelo Incra - MG:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto - Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia - Eng. Isabela Grossi da Silva
- Hidráulica e Hidrologia - Eng. Rodolfo Rosendo de Carvalho

1.CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A barragem do Bicano está localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais - MG e possui um reservatório com volume superior a 164.000,00 m³. Segundo informações verbais obtidas durante a visita técnica (site survey) da G5 Engenharia (G5E), na década de 1930 a barragem foi construída para suprir as demandas de água dos tanques de peixes locais, da Igreja Matriz Medalha Milagrosa e da agricultura, e atualmente não está mais em uso.

Na ocasião da contratação da G5E não havia informações sobre o projeto da referida barragem. O Incra - MG, com base no Relatório de Inspeção de Segurança Especial de Barragem e na Declaração de Condição de Estabilidade *(que declararam a barragem em estado de alerta sem atestamento de sua estabilidade)*, abriu o processo nº 54000.024385/2024-13 mediante o qual contratou os serviços da G5 Engenharia e Gerenciamento para o escopo específico de elaboração de estudos e projetos técnicos de esvaziamento da barragem do Bicano.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3220840/2025, emitida em 10/02/2025

Certidão nº 3220840/2025
10/02/2025, 09:02
Chave de Impressão: D6az1
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/02/2025 e contém 3 folhas



Figura 1 - Vista aérea da barragem do Bicano

2.ESCOPO DOS SERVIÇOS

O projeto teve como objetivo atender às exigências técnicas e ambientais para garantir a segurança geotécnica da barragem do Bicano com a sua descaracterização e mitigar os impactos ambientais associados ao processo de esvaziamento do seu reservatório, que possui cerca de 164.737,32 m³ *(medidos topograficamente no período de estiagem).* Para isso, foram realizados estudos hidrológicos que incluíam a caracterização da bacia hidrográfica, análise de precipitações máximas e cálculo de vazões máximas, com base em equações de intensidade-duração-frequência (IDF) e delimitação da área de drenagem.

Além disso, foram realizados levantamentos topográficos e topobatimétricos por uma empresa subcontratada, em que foram levantados os aspectos importantes da área da barragem e de seu entorno. Uma equipe multidisciplinar da G5 Engenharia realizou visitas técnicas nos dias 02 e 03 de julho de 2024, que permitiram uma avaliação da condição atual da estrutura, incluindo vertedouros, taludes e áreas de erosão.

Com base nos levantamentos e diagnósticos realizados, foram elaboradas soluções técnicas específicas para o esvaziamento controlado do reservatório, com o rebaixamento gradual do nível de água para evitar erosão e instabilidade geotécnica, a escavação controlada de solos moles e a remoção de aterros, além da instalação de dispositivos de drenagem e proteção superficial para mitigar processos erosivos.

O projeto executivo detalhou as etapas construtivas necessárias para a execução das intervenções, tais como a conformação de canais trapezoidais, instalação de revestimentos protetores e dispositivos de drenagem superficial, garantindo a segurança e estabilidade da estrutura. Paralelamente, foi desenvolvido um plano de compensação ambiental para minimizar os impactos não mitigáveis das intervenções, além de propostas para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados durante as obras, em conformidade com as normas ambientais vigentes.

A barragem descaracterizada tem as seguintes características:

- Altura máxima de 9,00 m;
- Barragem de solo;
- Crista com 7,00 m de largura;
- Comprimento de 240,00 m.

O canal projetado tem as seguintes características:

- Base de 4,00 m;
- Comprimento de 40,00 m;
- Revestimento em gabião colchão com 973,80 m³;
- Sistema de bombeamento projetado com capacidade de 76,30 m³/h

Os projetos foram realizados no escritório sede da G5 Engenharia, na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba, PR.

3.PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 07 de junho de 2024 a 20 de janeiro de 2025.

4.VALOR DO CONTRATO

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3220840/2025, emitida em 10/02/2025

Certidão nº 3220840/2025
10/02/2025, 09:02
Chave de Impressão: D6az1
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/02/2025 e contém 3 folhas

O valor global do contrato foi de **R$ 89.000,00** ***(oitenta e nove mil reais)***.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Evangelista Rodrigues Carneiro
Engenheiro Civil
Incra Sede / DDI-1
Siape: 1.002.683
CREA: 3884 - D / DF

Bartolomeu José Ormond Filho
Engenheiro Civil
Incra MT / SR (MT) D2
Siape: 1.069.228
RNP: 1.204.428.751

Documento assinado eletronicamente por **Bartolomeu José Ormond Filho**, **Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário**, em 28/01/2025, às 07:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Evangelista Rodrigues Carneiro**, **Chefe de Divisão**, em 28/01/2025, às 08:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.incra.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **23056894** e o código CRC **E7EA921A**.

Referência: Processo nº 54000.024385/2024-13 SEI nº 23056894

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3220840/2025, emitida em 10/02/2025

Certidão nº 3220840/2025
10/02/2025, 09:02
Chave de Impressão: D6az1
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/02/2025 e contém 3 folhas

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3311089/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20232528040** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 17/11/2023 Baixada em: 27/10/2025
Forma de registro: INICIAL Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL SA** CPF/CNPJ: **00.322.818/0001-20**
Endereço do contratante: AVENIDA RIO BRANCO Nº: 1
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 20090003
Contrato: 4/23/068 Celebrado em: 23/10/2023
Valor do contrato: R$ 187.500,00 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Público
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: RODOVIA POÇOS ANDRADAS, KM 20,5 Nº: S/N
Complemento: Bairro: CAMPO DO CERCADO
Cidade: CALDAS UF: MG CEP: 37780000
Coordenadas Geográficas: -22.070985, -46.573403
Data de início: 23/10/2023 Conclusão efetiva: 31/10/2024
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A CPF/CNPJ: 00.322.818/0036-50

Atividade Técnica: **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 23 - Consultoria 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 28 - Desenvolvimento 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 29 - Detalhamento 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 2 - Análise 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 33 - Direção de serviço técnico 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 63 - Inspeção 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 6 - Assessoria 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 72 - Orientação técnica 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 74 - Parecer técnico 12.00 unidade; **23 - Supervisão** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 9 - Avaliação 12.00 unidade;

Observações

- Realização de Inspeção de Segurança Regular na Barragem D4 no ano de 2024 (1º e 2º Semestre) conforme Resolução ANM nº 95/2022; - Elaboração de Relatórios Mensais para a Barragem de Rejeitos e Barragem D4 de 11/2023 até 10/2024 (12 relatórios).

Informações Complementares

- - CONSTA REGISTRADO NESTE CONSELHO A RAZÃO SOCIAL `G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA`, SUCESSORA DE `G5-ENGENHARIA LTDA CNPJ 05.567.889/0001-07`.

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3311089/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 7 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 3311089/2025
27/10/2025, 14:16
Ab4w2

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: Ab4w2

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB,** com sede no município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, na Avenida Rio Branco, nº: 1, 19º andar, bairro Centro, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.322.818/0001-20, a prestação dos serviços de engenheiro de registros (EdR) da barragem de rejeitos (BAR) e barragem D4 (BD4) pertencentes à unidade de Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Também foi objeto do contrato, a prestação de serviço de Inspeção de Segurança Regular (ISR) da barragem D4 (BD4).

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB**:

- Eng° Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° PR-11941/D
- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D

Além do responsável técnico, a seguinte equipe técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO atuou:

- Gerente de Projeto – Giorgio Giraldi Ceccatto
- Instrumentação – Isabel Cristina Salah
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Felipe Ferreira de Souza
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Milena Arruda Silva

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

1.1. BARRAGEM D4 (BD4)

A Barragem D4 está localizada no Município de Caldas – MG, situada no km 20,5 da Rodovia Poços de Caldas - Andradas, s/n, no Bairro Campo Cercado, cujas coordenadas são latitude 21°57'57.70"S e longitude 46°30'41.81"O. Construída em meados de 1985 com o objetivo de auxiliar nas atividades de extração de Urânio, o uso atual é de neutralização da infiltração de drenagem ácida gerada na pilha de estéril BF8, bem como polimento do efluente tratado na ETE1.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

O reservatório da Barragem D4 é seccionado por dois diques internos, denominados BD3 e BIA, que têm a finalidade de ajudar no processo de sedimentação (conforme mostra a Figura 1), e o fluxo vertido é restituído quase diretamente ao reservatório da Barragem Águas Claras, também de propriedade da INB, mas com a finalidade de regularização de vazão.

Figura 1 - Imagem de satélite da Barragem D4



A Barragem D4 consiste em uma barragem de aterro compactado, com altura máxima de 5,9 metros, largura de crista variando entre 15 e 21 metros, 272 metros de comprimento e crista locada na EL. 1.295,00 m, com alteamento parcial executado em aterro lançado no bordo de montante até a EL. 1.296,00 m. O talude de montante tem geometria desconhecida e o talude de jusante tem inclinação variável, sendo em média, 1V:1,5H.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

A barragem é desprovida de sistema de drenagem interna e sua área de jusante é caracterizada pela presença de um brejo ligado ao reservatório da Barragem de Águas Claras. Na crista, a barragem conta com um poço que permite o monitoramento ambiental e de nível d'água no maciço.

Quanto ao sistema extravasor, a barragem conta com um extravasor principal e um extravasor de emergência do tipo soleira livre, situados lado a lado, na ombreira direita. O extravasor principal da barragem D4 é composto por três elementos: a soleira, um tanque de decantação com comporta do tipo stop-log e três aduelas circulares de concreto, cada uma com um diâmetro de 0,60 metros. A soleira livre possui uma largura de 1,50 metros, na elevação 1.295,25 metros. O extravasor de emergência também é do tipo soleira livre, com uma largura de 3,00 metros na elevação 1.295,50 metros, ou seja, 25 centímetros acima do extravasor principal. Após a soleira, o extravasor de emergência continua por meio de um canal em degraus, com largura de 3,50 metros e degraus de 20 centímetros de altura. Esse canal é equipado com blocos de dissipação, que ajudam a controlar o escoamento da água.

O controle da retenção de sólidos suspensos no reservatório é feito por meio de duas barreiras de turbidez instaladas, em 2021, no reservatório próximo aos extravasores, e por telas filtrantes instaladas, em 2010, na entrada e soleira do extravasor principal.

Há ainda um canal periférico passando pela margem direita do reservatório, denominado Córrego do Cercado. Em condições excepcionais, este canal coleta também o volume de água excedente da antiga cava de extração, que hoje funciona como uma bacia de acumulação. Este desvio reduz a área de contribuição total da BD4. Um segundo canal periférico, pela margem esquerda do reservatório da BD4, foi executado durante o ano de 2024. Este canal também tem o objetivo de redução da área de contribuição hidrológica da BD4.

1.2. BARRAGEM DE REJEITOS (BAR)

A Barragem de Rejeitos (BAR) foi o sistema utilizado para contenção de rejeitos provenientes da exploração e processamento de urânio da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC) gerida pela INB, que atualmente encontra-se inativa.

O projeto civil foi efetivado na década de 1980 e a operação da Barragem de Rejeitos se deu entre 1980 e 1995. A barragem é composta por um aterro de enrocamento com núcleo argiloso e o centro da crista está localizado na coordenada UTM N7.569.644 e E345.741 (Figura 2-1).

O barramento foi criado para disposição dos resíduos e líquidos provenientes do processamento do minério de urânio. Destaca-se que as águas efluentes, tanto superficiais quanto aquelas percoladas pela estrutura, são tratadas antes de serem restituídas ao curso d'água natural.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

O local do barramento faz parte da bacia do rio Soberbo, contígua à bacia do rio das Antas, sendo separado desta por uma sela topográfica, que constitui o divisor natural das águas no local.

Figura 2 - Localização da Barragem de Rejeitos (BAR)



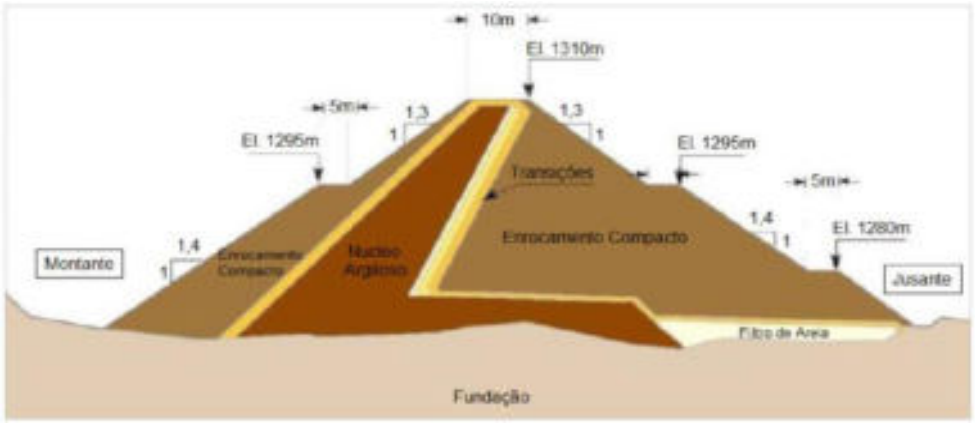
O arranjo geral é composto de um barramento com eixo curvo com comprimento da crista de 435 m, concavidade voltada para jusante, com crista na El. 1310 m. O corpo da estrutura é constituído por um maciço de enrocamento compactado com 42 m de altura máxima e com núcleo argiloso inclinado para jusante. O talude de montante possui inclinação 1,4H:1,0V entre o pé da barragem e a El. 1295 m e de 1,3H:1,0V entre a El. 1295 m e a crista, com uma berma de 5 m de largura posicionada na El. 1295 m. O talude de jusante possui inclinação 1,4H:1,0V entre o pé da barragem e a El. 1296 m e de 1,3H:1,0V entre a El. 1296 m e a crista, com duas bermas de 5 m de largura posicionadas na El. 1280 m e na El. 1296 m.

A barragem é dotada de filtros e transições entre o núcleo argiloso e os enrocamentos de montante e de jusante. O sistema de filtro e transição de jusante encontra-se conectado a um tapete de drenagem horizontal que tem por objetivo a captação do fluxo d'água percolado pela barragem e pela fundação, conduzindo-o para jusante e que se constitui no sistema de drenagem interno da barragem. A Figura 3 apresenta uma seção transversal típica.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

Figura 3 - Seção Transversal típica da Barragem de Rejeitos



2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços de engenheiro de registros (EdR) foram prestados para as barragens denominadas BAR e BD4, que possuem classificação de Dano Potencial Associado (DPA) alto. Foram realizadas visitas mensais a campo, durante 12 meses, com intuito de apoiar a aplicação de procedimentos recomendados às boas práticas de segurança, respaldado pelos regulamentos, diretrizes e normas aplicáveis no âmbito nacional e internacional.

O EdR avaliou as estruturas continuamente, emitindo relatórios mensais, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), que consideraram se os objetivos de desempenho, parâmetros de segurança, diretrizes, padrões aplicáveis e requisitos legais foram, ou estavam sendo alcançados, considerando todo seu ciclo de vida. Os relatórios contêm uma análise crítica e detalhada dos dados de manutenção, instrumentação e inspeções realizadas no barramento, comparando com os valores definidos nas cartas de controle e indicando ações necessárias para atendimento aos padrões, entre outras informações pertinentes.

Conforme artigo 65, parágrafo 3° da Resolução ANM n° 95/2022, o EdR possui especialização, mestrado ou doutorado em geotecnia, ou engenharia de barragens ou segurança de barragens ou equivalente, reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC). Ainda, conforme o parágrafo 4° do mesmo artigo da Resolução ANM n° 95/2022, o EdR compôs a equipe multidisciplinar do Processo de Gestão de Risco.

Foram emitidos 12 relatórios mensais de engenharia de registro, tanto para a barragem de rejeitos (BAR), quanto para a barragem D4 (BD4), totalizando 24 relatórios. Estes relatórios seguiram as diretrizes da Resolução n°95/2022 da Agência Nacional de Mineração (ANM).

Os serviços de Inspeção de Segurança Regular (ISR) foram voltados à segurança de barragem, na barragem D4 (BD4). Os produtos resultantes da ISR foram os Relatórios de

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

Inspeção de Segurança Regular (RISR), Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) e ART para o ano de 2024 (1° e 2° semestre). Os relatórios de inspeção de segurança regular emitidos contêm as seguintes informações:

- Identificação do representante legal do empreendedor;
- Identificação da equipe técnica responsável pela elaboração do RISR;
- Descrição do arranjo geral do barramento;
- Análise crítica das inspeções quinzenais executadas durante o semestre, contemplando as principais anomalias encontradas, as tratativas executadas assim como sua eventual reclassificação com relatório fotográfico;
- Caracterização dos materiais construtivos e do rejeito: natureza, caracterização físico-química, mineralogia e plasticidade, reologia, parâmetros de resistência em condições drenadas e não drenadas e susceptibilidade ao fenômeno da liquefação;
- Avaliação dos resultados do monitoramento da instrumentação;
- Avaliação das séries, estudos hidrológicos e do monitoramento hidráulico, assim como avaliação da capacidade dos dispositivos de vertimento existentes;
- Estudo de ruptura hipotética da BD4;
- Reclassificação da barragem conforme Resolução ANM n°95/2022;
- Análise da estabilidade da barragem de mineração tendo por base os critérios indicados na Resolução ANM n°95/2022 e fazendo uso das boas práticas da engenharia;
- Análise crítica da evolução das análises de estabilidade quinzenais executadas ao longo do semestre;
- Recomendações de ações e medidas que visem a garantia e melhoria da segurança da barragem, objetivando a redução da categoria de risco;
- Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor sobre o relatório e suas recomendações;
- Declaração de Condição de Estabilidade da Barragem.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 23 de outubro de 2023 e 31 de outubro de 2024.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 187.500,00 (cento e oitenta e sete mil e quinhentos reais)**, na data base de outubro de 2023. Os serviços foram remunerados de acordo com a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Valores do Contrato

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE	VALOR UNITÁRIO(R$)	VALOR TOTAL (R$)
EdR - BAR	mês	12	7.022,47	84.269,64
EdR - BD4	mês	12	7.022,47	84.269,64

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE	VALOR UNITÁRIO(R$)	VALOR TOTAL (R$)
ISR - BD4 1° semestre de 2024	unidade	1	9.480,33	9.480,33
ISR - BD4 2° semestre de 2024	unidade	1	9.480,39	9.480,39
			VALOR GLOBAL R$	**187.500,00**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 07 de novembro de 2024.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.

INB
Assinado digitalmente por:
RENATO COSTA GOES
CPF/CNPJ: 310.315.628-69
Assinado em: 12/11/2024 10:21:30

_____

Nome: Renato Costa Goes
Cargo: Engenheiro Civil
CPF: 310.315.628-69
CNPJ: 00.322.818/0001-20
Registro CREA: 5063698975

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3311089/2025, emitida em 27/10/2025

Certidão nº 3311089/2025
27/10/2025, 14:39
Chave de Impressão: Ab4w2
O documento neste ato registrado foi emitido em 27/10/2025 e contém 7 folhas
O documento foi assinado digitalmente. Para conferir a versão original, acesse a aba Documentos através do QRcode.

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720240005542

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **PR-11941/D** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720244311602** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 31/07/2024 Baixada em: 31/07/2024 Forma de registro: Substituição Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **TRACTEBEL ENGINEERING LTDA** CNPJ: **33.633.561/0001-87**

Rua: R PARAIBA Nº: 1122

Complemento: EDIFICIO PARQUE DAS AMERICAS Bairro: SAVASSI

Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130-918

Contrato: OC 4100014287 celebrado em 05/08/2021 Vinculado a ART: 1720244307419

Valor do contrato: R$ 105.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: RIO IRATIM, BACIA PARANÁ 06, SUB-BACIA 65 Nº: S/N

Complemento: RIO IGUAÇU Bairro: ZONA RURAL

Cidade: CORONEL DOMINGOS SOARES UF: PR CEP: 85557-000

Coordenadas Geográficas: -25,437703 x -49,275639

Data de início: 05/08/2021 Conclusão efetiva: 30/11/2021

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Análise, Consultoria, Detalhamento, Estudo, Projeto de barragens de concreto, 29,5 MWATT

Observações:
SERV TÉC DE CONSULT RELATIVOS AOS ESTUDOS DE ENG P/ TRATAMENTOS DE FUNDAÇÕES NAS OMBREIRAS D/E PCHFOZDOESTRELA

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 3 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 1720240005542/2024
31/07/2024 17:13

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 207304/2024.

CAT nº 1720240005542 de 31/07/2024, página 1 de 5

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 207304/2024.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 207304/2024.

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **TRACTEBEL ENGINEERING LTDA**, com sede no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, na Rua Paraíba, nº: 1122, Edifício das Américas, bairro Savassi, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 33.633.561/0001-87, serviços técnicos de consultoria relativos aos estudos de engenharia para tratamentos de taludes nas ombreiras direita e esquerda da PCH Foz do Estrela.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **TRACTEBEL ENGINEERING LTDA**:

- Eng° Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33.873/D
- Eng° Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11.941/D
- Eng° Victor Rafael Galván Liévano CREA-PR n° 15.9921/D
- Eng° Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62.358/D

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Foz do Estrela, é um empreendimento hidrelétrico localizado no rio Iratim, sub-bacia do rio Iguaçu, na bacia do rio Paraná. Com potência a ser instalada de 29,5 MW, tem a sua casa de força localizada no município de Coronel Domingos Soares, estado do Paraná.

A PCH Foz do Estrela é composta pelas seguintes estruturas principais:

- Reservatório: O reservatório a montante, formado pelo barramento do Rio Iratim, apresenta alagamento máximo de 1,81 km² (nível máximo normal), com capacidade total de 30,47 hm³ e área drenada de 1.610,00 km². Nível Mínimo Operacional: 674,00 m.s.n.m; Nível Máximo Normal: 675,00 m.s.n.m; Nível Máximo Excepcional (Maximorum) 678,65 m.s.n.m; Tempo de esvaziamento 10 horas.

- Túnel de adução: O sistema de adução da tomada d'água para a casa de força é formado por um túnel com 1.042 m de comprimento e 6,00 m de largura, direcionando o fluxo de água para dois condutos medindo 3,10 e 2,20 m de diâmetro interno, e 17,15 e 32,82 m de comprimento médio.

- Barragem de Enrocamento/Terra na Ombreira Direita (OD) e Concreto Compactado a Rolo - CCR na Ombreira Esquerda (OE): A crista da barragem está na elevação 680,00 m e seu comprimento total é de 138,00 m. A barragem de enrocamento/terra faz o fechamento entre o vertedouro e a ombreira direita. Na ombreira esquerda, o fechamento é feito por uma barragem de CCR.

- Vertedouro: A estrutura do vertedouro de soleira livre (perfil Creager) apresenta comprimento total de 120,00 m e cota da soleira em 675,00 msnm. O vertedouro possui capacidade máxima de carga igual à 2.629,00 m³/s, capaz de extravasar uma cheia com tempo de retorno de 10.000 anos.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 207304/2024.

CAT nº 172024000542 de 31/07/2024, página 3 de 5

CREA-PR

- Casa de força: A casa de força, tipo abrigada, é dotada de duas unidades geradoras e turbina tipo Francis horizontal. As turbinas apresentam potência nominal unitária de 15,167 kW, vazão nominal unitária de 28,79 m³/s, queda líquida de referência igual a 57,58 m e rotação nominal síncrona de 327,27 rpm. O gerador apresenta potência nominal unitária de 16,4 kVA, tensão nominal de 13,80 kV e fator de potência igual a 0,9.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Serviços Técnicos de Consultoria relativos aos estudos de engenharia para tratamentos de taludes localizados imediatamente a jusante do barramento, nas ombreiras direita e esquerda da PCH Foz do Estrela, localizada próximo à cidade de Coronel Domingos Soares/PR.

O trabalho de consultoria técnica consistiu em definir, em conjunto com a equipe da CONTRATANTE, a solução para a estabilidade das encostas direita e esquerda e suas proteções frente ao fluxo quando o vertedouro/soleira estiver operacional, contemplando as seguintes atividades:

- Análise das informações fornecidas pelo CONTRATANTE para conhecimento do projeto;
- 01 Inspeção ao local do empreendimento para ampliar o conhecimento local;
- Reuniões via Teams com as equipes técnicas do CONTRATANTE para alinhamento da solução a ser detalhada;
- Elaboração de Memórias de Cálculos para os taludes de jusantes das ombreiras direita e esquerda.

Ombreira direita:

- Análise de estabilidade do trecho a ser tratado na ombreira esquerda;
- Simulações matemáticas para dimensionamento da solução a ser detalhada (definida em parede atirantada);
- Análise da estabilidade e deformabilidade do talude da ombreira direita sentido ombreira leito do rio;
- Análise do Gradiente nessa camada de material fino da junta após a região da proteção de jusante na ombreira.
- Dimensionamento estrutural da parede atirantada, com cerca 35 m de comprimento, e 11 m de altura, finalizando o topo na El. 638,00.

Ombreira esquerda:

- Análise de percolação e estabilidade para as condições de final de construção e operação;
- Elaboração do modelo estrutural;
- Dimensionamento estrutural da parede atirantada, com cerca 8 m de comprimento e 9 m de altura.
- Para ambas as paredes, margem direita e esquerda, após definição do conceito da solução e seu dimensionamento, envio de dados para o detalhamento em projeto elaborado pela CONTRATANTE.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados no período de 05 de agosto de 2021 a 30 de novembro de 2021.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 207304/2024.
CAT nº 172024000542 de 31/07/2024, página 4 de 5

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 105.000,00 (Cento e cinco mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Belo Horizonte, 28 de abril de 2023.

SERGIO DRUMOND SOUZA:56986467672

Assinado digitalmente por SERGIO DRUMOND SOUZA:56986467672
DN: cn=SERGIO DRUMOND SOUZA:56986467672, c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado PF A3, email=jose.sobral@tractebel.engie.com
Data: 2023.05.02 10:48:22 -03'00'

Sérgio Drumond Souza

Diretor

Engenheiro Civil – 57.992/D-MG

TRACTEBEL ENGINEERING LTDA.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 207304/2024.

CAT nº 172024000542 de 31/07/2024, página 5 de 5

CREA-PR

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3342280/2026

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **356893MG** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20264698115** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 23/02/2026 Baixada em: 23/02/2026
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ALTERAÇÃO CONTRATUAL Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA** CPF/CNPJ: **00.375.972/0008-37**
Endereço do contratante: AVENIDA AFONSO PENA Nº: 3500
Complemento: Bairro: CRUZEIRO
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130009
Contrato: 1903/2024 Celebrado em: 04/10/2024
Valor do contrato: R$ 270.359,49 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Privado
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: OUTROS BARRAGEM DA CAATINGA, PROJETO DE ASSENTAMENTO BETINHO NO DISTRITO DE ENGENHEIRO DOLABELA Nº: S/N
Complemento: Bairro: ZONA RURAL
Cidade: BOCAIÚVA UF: MG CEP: 39390000
Coordenadas Geográficas: -17.465946, -44.005825
Data de início: 04/10/2024 Conclusão efetiva: 04/08/2025
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA CPF/CNPJ: 00.375.972/0008-37

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO 80 - Projeto 1.00 unidade; **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO 80 - Projeto 1.00 unidade; **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 80 - Projeto 1.00 unidade;

Observações

Consultoria de engenharia, visando à elaboração dos estudos especializados e ensaios necessários à elaboração do projeto técnico de esvaziamento da barragem da Caatinga, incluindo o orçamento completo para execução da obra, empreendimento esse localizado no Projeto de Assentamento Betinho, distrito de Engenheiro Dolabela, município de Bocaiúva, estado de Minas Gerais.

Informações Complementares

- Não fazem parte integrante da presente certidão os serviços de SUPRESSÃO VEGETAL e REVEGETAÇÃO constantes no atestado emitido pelo contratante, em 19/10/2025, uma vez que não são das atribuições do ENGENHEIRO CIVIL JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 6 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 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
277Dx

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 277Dx

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3342280/2026, emitida em 23/02/2026

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

ATESTO

G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO Ltda

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO Ltda**, inscrita no CNPJ / MF sob o nº 05.567.889 / 0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba / PR, executou para o **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – Incra - MG**, com sede na Av. Afonso Pena, 3500, Cruzeiro, CEP 30130-009, no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, inscrita sob o CNPJ / MF sob o nº 00.375.972 / 0008-37, o serviço de elaboração de projetos técnicos de esvaziamento e descaracterização da barragem da Caatinga, localizada no Projeto de Assentamento Betinho, no distrito de Engenheiro Dolabela, município de Bocaiúva, Estado de Minas Gerais.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pelo Incra - MG:

· Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA - PR nº PR-33873 / D
· Engº Civil Wilson Soares Junior CREA - PR nº 62358 / D
· Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA - PR nº 159921 / D
· Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA - PR nº 11941 / D

Equipe Técnica da **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:**

· Gerente de Projeto - Eng. Maria Elisa Palma Ramos
· Meio Ambiente - Gabriela Reichert
· Geotecnia - Eng. Isabela Grossi da Silva
· Estruturas - Eng. Leonardo Pereira Athai Mazziotti

Certidão nº 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
Chave de Impressão: 277Dx
O documento neste ato registrado foi emitido em 23/02/2026 e contém 6 folhas

· Hidráulica e Hidrologia - Eng. Rodolfo de Carvalho

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A Barragem Represa da Caatinga foi construída na década de 1970 pela Usina Industrial Malvina S/A para irrigação da produção de cana de açúcar. A indústria parou de operar em 1997 e no ano de 1998 foi criado o Projeto de Assentamento Betinho, passando a ser de responsabilidade do Incra *(Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)* a região a qual está inserida a barragem.

A barragem está localizada no distrito de Engenheiro Dolabela, no município de Bocaiúva, no estado de Minas Gerais, nas coordenadas 17°34'8,78"S e 43°54'18,85"O e está inserida no ribeirão Caatinga, a aproximadamente 1,50 km de sua foz, no município de Bocaiúva. O ribeirão Caatinga é um afluente da margem direita do Rio Jequitaí e possui 395,50 km² de área de drenagem.

Em 2013, a barragem foi caracterizada em situação de emergência pela Prefeitura de Bocaiúva. Devido à falta de segurança da estrutura, o reservatório foi mantido abaixo do seu nível normal por meio da construção de um canal extravasor e da abertura do descarregador de fundo existente. No entanto, a falta de projetos técnicos, estudos hidrológicos, geotécnicos, hidráulicos e ambientais relativos à época da construção da barragem agravaram a situação e a Superintendência do Incra no Estado de Minas Gerais decidiu pela descaracterização do barramento em 2019.

Mediante as condições expostas, a empresa G5 Engenharia e Gerenciamento foi contratada para o escopo específico de elaboração de estudos e projetos técnicos de esvaziamento da barragem da Caatinga.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3342280/2026, emitida em 23/02/2026

Certidão nº 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
Chave de Impressão: 277Dx
O documento neste ato registrado foi emitido em 23/02/2026 e contém 6 folhas



Figura 1 - Vista aérea da barragem da Caatinga.
Fonte: Google Earth Pro (2023)

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O projeto desenvolvido pela G5 Engenharia e Gerenciamento teve como objetivo a elaboração de estudos e projetos técnicos necessários ao esvaziamento e à descaracterização da Barragem da Caatinga.

A Barragem da Caatinga é uma estrutura de aterro em solo argiloso, sem sistema interno de drenagem, com cerca de 1.200 metros de comprimento de crista, altura variando entre 11 e 20 metros, largura de crista aproximada de 7 metros e capacidade de armazenamento em torno de 8 milhões de metros cúbicos. Possui como estruturas hidráulicas um descarregador de fundo, dotado de válvula metálica de operação manual, e canais extravasores na ombreira esquerda.

O escopo incluiu a realização de visitas técnicas em novembro de 2024, quando foram inspecionadas detalhadamente as condições da estrutura e registradas imagens do local e seu entorno. Também foram realizados levantamentos topográficos, topobatimétricos e geotécnicos, que compreenderam sondagens a percussão (SPT) para caracterização do maciço e de sua fundação.

Foram também desenvolvidos estudos hidrológicos, abrangendo a caracterização climática da região, a análise de precipitações máximas, o cálculo de vazões de cheia por meio do método SCS, a curva cota - área - volume e a regionalização de chuvas intensas.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3342280/2026, emitida em 23/02/2026

Certidão nº 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
Chave de Impressão: 277Dx
O documento neste ato registrado foi emitido em 23/02/2026 e contém 6 folhas

Complementarmente, realizaram-se estudos de segurança da barragem, os quais, de acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens, enquadraram a estrutura na categoria de risco alto (CRI) e dano potencial associado alto (DPA).

O trabalho contemplou ainda a elaboração do projeto executivo de descaracterização, o plano ambiental, diagnóstico ambiental por meio de dados secundários e sugestão de medidas de compensação e mitigação de impactos, além do orçamento e do cronograma físico-financeiro da obra.

A solução proposta para a descaracterização foi concebida de modo a garantir a segurança hidráulica e geotécnica da estrutura, a estabilidade do maciço e a mitigação dos impactos ambientais.

Inicialmente, previu-se o esvaziamento controlado do reservatório por meio do descarregador de fundo existente, com rebaixamento gradual do nível d'água.

A segurança da estrutura durante essa etapa foi verificada por meio de simulações hidrodinâmicas e análises de estabilidade geotécnica. Na sequência, foi projetada a abertura de uma brecha definitiva no barramento, em seção trapezoidal, com aproximadamente 4 metros de largura de base, mais de 12 metros de largura de topo e profundidade compatível com o leito do ribeirão Caatinga. Esta brecha foi calculada para uma cheia com Tempo de Recorrência de 100 anos. O canal de restituição formado pela brecha recebeu soluções de revestimento e proteção superficial, como gabiões, compactação e revegetação, para evitar processos erosivos.

Para manter o tráfego local após a abertura da brecha, foi projetada a construção de uma obra de arte especial, na forma de uma ponte definitiva, assegurando a continuidade do acesso de veículos e pedestres.

O projeto também previu o uso de ensecadeiras a montante e a jusante durante as escavações, com volumes de 117.000,00 m³, até 13 m de altura e aproximadamente 370 m de comprimento.

Também foi prevista a supressão vegetal controlada, a recomposição dos taludes com proteção vegetal, o tratamento da área de bota-fora e a execução de um programa de compensação ambiental destinado a mitigar impactos não eliminéveis.

As etapas construtivas foram organizadas em sequência lógica, abrangendo atividades preliminares, instalação de canteiro, supressão vegetal, abertura de acessos, escavação da brecha, execução do canal e da ponte, revestimento, revegetação, remoção das ensecadeiras e, por fim, desmobilização.

Em síntese, o projeto garantiu a descaracterização definitiva da Barragem da Caatinga por meio do esvaziamento seguro do reservatório, da abertura de uma brecha de restituição, da execução de obras complementares de estabilização e do atendimento aos requisitos ambientais, devolvendo à comunidade local uma área segura e compatível com novos usos.

A tabela a seguir apresenta a distribuição das horas-homem (HH) aplicadas por disciplina técnica, evidenciando o esforço dedicado pelas equipes de Estruturas, Geotecnia e Geologia, Ambiental, Produção, Recursos Hídricos, Segurança de Barragens e Gestão de Projetos para o pleno atendimento ao escopo contratado.

Tabela 1 - Quantidade de horas-homem por disciplina

Disciplina	Horas-homem (HH)
Estruturas	93

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3342280/2026, emitida em 23/02/2026

Certidão nº 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
Chave de Impressão: 277Dx
O documento neste ato registrado foi emitido em 23/02/2026 e contém 6 folhas

Gestão de Projeto	112
Geotecnia e Geologia	308
Meio ambiente	159
Recursos Hídricos	84
Produção	337
Segurança de Barragens	21

Os projetos foram realizados no escritório sede da G5 Engenharia, na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR.

3. **PERÍODO DE EXECUÇÃO**

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 04 de outubro de 2024 e 04 de agosto de 2025.

4. **VALOR DO CONTRATO**

O valor global do contrato foi de **R$ 270.359,49** *(duzentos e setenta mil, trezentos e cinquenta e nove reais e quarenta e nove centavos).*

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Nome: **Evangelista Rodrigues Carneiro**
Cargo: Engenheiro Civil - Fiscal técnico - Incra
Siape: 1002683
E-mail: carneiro.evangelista@incra.gov.br

Nome: **Bartolomeu José Ormond Filho**
Cargo: Engenheiro Civil - Fiscal técnico - Incra
Siape: 1069228

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3342280/2026, emitida em 23/02/2026

Certidão nº 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
Chave de Impressão: 277Dx
O documento neste ato registrado foi emitido em 23/02/2026 e contém 6 folhas

E-mail: bartolomeu.filho@incra.gov.br

Nome: **Alexandre Teixeira Lacerda**
Cargo: Perito Federal Agrário - Gestor do contrato - Incra
Registro Crea: 47.317 / D - MG

Documento assinado eletronicamente por **Evangelista Rodrigues Carneiro**, **Chefe de Divisão**, em 19/10/2025, às 22:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Bartolomeu José Ormond Filho**, **Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário**, em 20/10/2025, às 08:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Teixeira Lacerda**, **Chefe de Divisão**, em 20/10/2025, às 13:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.incra.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **25976685** e o código CRC **09017ABF**.

Referência: Processo nº 54000.055939/2024-16 SEI nº 25976685

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3342280/2026, emitida em 23/02/2026

Certidão nº 3342280/2026
23/02/2026, 14:05
Chave de Impressão: 277Dx
O documento neste ato registrado foi emitido em 23/02/2026 e contém 6 folhas

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3233820/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **356893MG** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20253752710** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 28/02/2025 Baixada em: 28/02/2025
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ERRO DE DIGITAÇÃO Participação técnica: EQUIPE
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA** CPF/CNPJ: **00.375.972/0008-37**
Endereço do contratante: AVENIDA AFONSO PENA Nº: 3500
Complemento: Bairro: CRUZEIRO
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130009
Contrato: 890/2024 Celebrado em: 13/06/2024
Valor do contrato: R$ 89.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Privado
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: SEM DEFINIçãO ZONA RURAL Nº: S/N
Complemento: ZONA RURAL Bairro: ZONA RURAL
Cidade: CAMPINA VERDE UF: MG CEP: 38270000
Coordenadas Geográficas: -19.524978, -49.498755
Data de início: 13/06/2024 Conclusão efetiva: 20/01/2025
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA CPF/CNPJ: 00.375.972/0008-37

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.9 - REVESTIMENTO DE MARGENS 80 - Projeto 1.00 unidade; **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > CANAIS > #5.4.1 - DE CANAIS 80 - Projeto 1.00 unidade;

Observações

Consultoria de engenharia, visando à elaboração de estudos, bem como projetos técnicos de esvaziamento da barragem do Bicano, localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais-MG.

Informações Complementares

- Consta registrado neste Conselho a razão social G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA sucessora de G5 ENGENHARIA LTDA.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 3 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 3233820/2025
13/03/2025, 16:33
d0b9A

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: d0b9A

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
SBN Quadra 01 Bloco D Lote 32, Edifício Palácio do Desenvolvimento 15º andar - Bairro Asa Norte, Brasília/DF, CEP 70057-900
- http://www.incra.gov.br

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Processo nº 54000.024385/2024-13

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para o **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - Incra - MG**, com sede na Av. Afonso Pena, 3500, Cruzeiro, CEP 30130-009, no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.375.972/0008-37, o serviço de elaboração de projetos técnicos de descaracterização e esvaziamento da barragem do Bicano, localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais - MG.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pelo Incra - MG:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto - Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia - Eng. Isabela Grossi da Silva
- Hidráulica e Hidrologia - Eng. Rodolfo Rosendo de Carvalho

1.CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A barragem do Bicano está localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais - MG e possui um reservatório com volume superior a 164.000,00 m³. Segundo informações verbais obtidas durante a visita técnica (site survey) da G5 Engenharia (G5E), na década de 1930 a barragem foi construída para suprir as demandas de água dos tanques de peixes locais, da Igreja Matriz Medalha Milagrosa e da agricultura, e atualmente não está mais em uso.

Na ocasião da contratação da G5E não havia informações sobre o projeto da referida barragem. O Incra - MG, com base no Relatório de Inspeção de Segurança Especial de Barragem e na Declaração de Condição de Estabilidade *(que declararam a barragem em estado de alerta sem atestamento de sua estabilidade)*, abriu o processo nº 54000.024385/2024-13 mediante o qual contratou os serviços da G5 Engenharia e Gerenciamento para o escopo específico de elaboração de estudos e projetos técnicos de esvaziamento da barragem do Bicano.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3233820/2025, emitida em 13/03/2025

Certidão nº 3233820/2025
13/03/2025, 16:34
Chave de Impressão: d0b9A
O documento neste ato registrado foi emitido em 10/03/2025 e contém 3 folhas



Figura 1 - Vista aérea da barragem do Bicano

2.ESCOPO DOS SERVIÇOS

O projeto teve como objetivo atender às exigências técnicas e ambientais para garantir a segurança geotécnica da barragem do Bicano com a sua descaracterização e mitigar os impactos ambientais associados ao processo de esvaziamento do seu reservatório, que possui cerca de 164.737,32 m³ *(medidos topograficamente no período de estiagem).* Para isso, foram realizados estudos hidrológicos que incluíam a caracterização da bacia hidrográfica, análise de precipitações máximas e cálculo de vazões máximas, com base em equações de intensidade-duração-frequência (IDF) e delimitação da área de drenagem.

Além disso, foram realizados levantamentos topográficos e topobatimétricos por uma empresa subcontratada, em que foram levantados os aspectos importantes da área da barragem e de seu entorno. Uma equipe multidisciplinar da G5 Engenharia realizou visitas técnicas nos dias 02 e 03 de julho de 2024, que permitiram uma avaliação da condição atual da estrutura, incluindo vertedouros, taludes e áreas de erosão.

Com base nos levantamentos e diagnósticos realizados, foram elaboradas soluções técnicas específicas para o esvaziamento controlado do reservatório, com o rebaixamento gradual do nível de água para evitar erosão e instabilidade geotécnica, a escavação controlada de solos moles e a remoção de aterros, além da instalação de dispositivos de drenagem e proteção superficial para mitigar processos erosivos.

O projeto executivo detalhou as etapas construtivas necessárias para a execução das intervenções, tais como a conformação de canais trapezoidais, instalação de revestimentos protetores e dispositivos de drenagem superficial, garantindo a segurança e estabilidade da estrutura. Paralelamente, foi desenvolvido um plano de compensação ambiental para minimizar os impactos não mitigáveis das intervenções, além de propostas para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados durante as obras, em conformidade com as normas ambientais vigentes.

A barragem descaracterizada tem as seguintes características:

- Altura máxima de 9,00 m;
- Barragem de solo;
- Crista com 7,00 m de largura;
- Comprimento de 240,00 m.

O canal projetado tem as seguintes características:

- Base de 4,00 m;
- Comprimento de 40,00 m;
- Revestimento em gabião colchão com 973,80 m³;
- Sistema de bombeamento projetado com capacidade de 76,30 m³/h

Os projetos foram realizados no escritório sede da G5 Engenharia, na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba, PR.

3.PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 07 de junho de 2024 a 20 de janeiro de 2025.

4.VALOR DO CONTRATO

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3233820/2025, emitida em 13/03/2025

Certidão nº 3233820/2025
13/03/2025, 16:34
Chave de Impressão: d0b9A
O documento neste ato registrado foi emitido em 10/03/2025 e contém 3 folhas

O valor global do contrato foi de **R$ 89.000,00** ***(oitenta e nove mil reais)***.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Evangelista Rodrigues Carneiro	**Bartolomeu José Ormond Filho**
Engenheiro Civil	Engenheiro Civil
Incra Sede / DDI-1	Incra MT / SR (MT) D2
Siape: 1.002.683	Siape: 1.069.228
CREA: 3884 - D / DF	RNP: 1.204.428.751

Documento assinado eletronicamente por **Bartolomeu José Ormond Filho**, **Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário**, em 28/01/2025, às 07:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Evangelista Rodrigues Carneiro**, **Chefe de Divisão**, em 28/01/2025, às 08:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.incra.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **23056894** e o código CRC **E7EA921A**.

Referência: Processo nº 54000.024385/2024-13 SEI nº 23056894

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3233820/2025, emitida em 13/03/2025

Certidão nº 3233820/2025
13/03/2025, 16:34
Chave de Impressão: d0b9A
O documento neste ato registrado foi emitido em 10/03/2025 e contém 3 folhas

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3202566/2024

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **356893MG** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20232509396** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 10/11/2023 Baixada em: 12/11/2024
Forma de registro: INICIAL Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL SA** CPF/CNPJ: **00.322.818/0001-20**
Endereço do contratante: AVENIDA RIO BRANCO Nº: 1
Complemento: 19º ANDAR Bairro: CENTRO
Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 20090003
Contrato: 4/23/068 Celebrado em: 23/10/2023
Valor do contrato: R$ 187.500,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: RODOVIA POÇOS ANDRADAS, KM 20,5 Nº: S/N
Complemento: Bairro: CAMPO DO CERCADO
Cidade: CALDAS UF: MG CEP: 37780000
Data de início: 23/10/2023 Conclusão efetiva: 31/10/2024
Finalidade:
Proprietário: INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A CPF/CNPJ: 00.322.818/0036-50

Atividade Técnica: **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 23 - Consultoria 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 28 - Desenvolvimento 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 29 - Detalhamento 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 2 - Análise 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 33 - Direção de serviço técnico 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 63 - Inspeção 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 6 - Assessoria 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 72 - Orientação técnica 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 74 - Parecer técnico 12.00 unidade; **16 - Execução** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 9 - Avaliação 12.00 unidade;

Observações

- Realização de Inspeção de Segurança Regular na Barragem D4 no ano de 2024 (1º e 2º Semestre) conforme Resolução ANM nº 95/2022; - Elaboração de Relatórios Mensais para a Barragem de Rejeitos e Barragem D4 de 11/2023 até 10/2024 (12 relatórios).

Informações Complementares

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3202566/2024

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 7 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 3202566/2024
25/11/2024, 16:39
8cYZ9

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 8cYZ9

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB,** com sede no município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, na Avenida Rio Branco, nº: 1, 19º andar, bairro Centro, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.322.818/0001-20, a prestação dos serviços de engenheiro de registros (EdR) da barragem de rejeitos (BAR) e barragem D4 (BD4) pertencentes à unidade de Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Também foi objeto do contrato, a prestação de serviço de Inspeção de Segurança Regular (ISR) da barragem D4 (BD4).

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB**:

- Engº Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº PR-11941/D
- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D

Além do responsável técnico, a seguinte equipe técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO atuou:

- Gerente de Projeto – Giorgio Giraldi Ceccatto
- Instrumentação – Isabel Cristina Salah
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Felipe Ferreira de Souza
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Milena Arruda Silva

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

1.1. BARRAGEM D4 (BD4)

A Barragem D4 está localizada no Município de Caldas – MG, situada no km 20,5 da Rodovia Poços de Caldas - Andradas, s/n, no Bairro Campo Cercado, cujas coordenadas são latitude 21°57'57.70"S e longitude 46°30'41.81"O. Construída em meados de 1985 com o objetivo de auxiliar nas atividades de extração de Urânio, o uso atual é de neutralização da infiltração de drenagem ácida gerada na pilha de estéril BF8, bem como polimento do efluente tratado na ETE1.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

O reservatório da Barragem D4 é seccionado por dois diques internos, denominados BD3 e BIA, que têm a finalidade de ajudar no processo de sedimentação (conforme mostra a Figura 1), e o fluxo vertido é restituído quase diretamente ao reservatório da Barragem Águas Claras, também de propriedade da INB, mas com a finalidade de regularização de vazão.

Figura 1 - Imagem de satélite da Barragem D4



A Barragem D4 consiste em uma barragem de aterro compactado, com altura máxima de 5,9 metros, largura de crista variando entre 15 e 21 metros, 272 metros de comprimento e crista locada na EL. 1.295,00 m, com alteamento parcial executado em aterro lançado no bordo de montante até a EL. 1.296,00 m. O talude de montante tem geometria desconhecida e o talude de jusante tem inclinação variável, sendo em média, 1V:1,5H.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

A barragem é desprovida de sistema de drenagem interna e sua área de jusante é caracterizada pela presença de um brejo ligado ao reservatório da Barragem de Águas Claras. Na crista, a barragem conta com um poço que permite o monitoramento ambiental e de nível d'água no maciço.

Quanto ao sistema extravasor, a barragem conta com um extravasor principal e um extravasor de emergência do tipo soleira livre, situados lado a lado, na ombreira direita. O extravasor principal da barragem D4 é composto por três elementos: a soleira, um tanque de decantação com comporta do tipo stop-log e três aduelas circulares de concreto, cada uma com um diâmetro de 0,60 metros. A soleira livre possui uma largura de 1,50 metros, na elevação 1.295,25 metros. O extravasor de emergência também é do tipo soleira livre, com uma largura de 3,00 metros na elevação 1.295,50 metros, ou seja, 25 centímetros acima do extravasor principal. Após a soleira, o extravasor de emergência continua por meio de um canal em degraus, com largura de 3,50 metros e degraus de 20 centímetros de altura. Esse canal é equipado com blocos de dissipação, que ajudam a controlar o escoamento da água.

O controle da retenção de sólidos suspensos no reservatório é feito por meio de duas barreiras de turbidez instaladas, em 2021, no reservatório próximo aos extravasores, e por telas filtrantes instaladas, em 2010, na entrada e soleira do extravasor principal.

Há ainda um canal periférico passando pela margem direita do reservatório, denominado Córrego do Cercado. Em condições excepcionais, este canal coleta também o volume de água excedente da antiga cava de extração, que hoje funciona como uma bacia de acumulação. Este desvio reduz a área de contribuição total da BD4. Um segundo canal periférico, pela margem esquerda do reservatório da BD4, foi executado durante o ano de 2024. Este canal também tem o objetivo de redução da área de contribuição hidrológica da BD4.

1.2. BARRAGEM DE REJEITOS (BAR)

A Barragem de Rejeitos (BAR) foi o sistema utilizado para contenção de rejeitos provenientes da exploração e processamento de urânio da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC) gerida pela INB, que atualmente encontra-se inativa.

O projeto civil foi efetivado na década de 1980 e a operação da Barragem de Rejeitos se deu entre 1980 e 1995. A barragem é composta por um aterro de enrocamento com núcleo argiloso e o centro da crista está localizado na coordenada UTM N7.569.644 e E345.741 (Figura 2-1).

O barramento foi criado para disposição dos resíduos e líquidos provenientes do processamento do minério de urânio. Destaca-se que as águas efluentes, tanto superficiais quanto aquelas percoladas pela estrutura, são tratadas antes de serem restituídas ao curso d'água natural.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

O local do barramento faz parte da bacia do rio Soberbo, contígua à bacia do rio das Antas, sendo separado desta por uma sela topográfica, que constitui o divisor natural das águas no local.

Figura 2 - Localização da Barragem de Rejeitos (BAR)



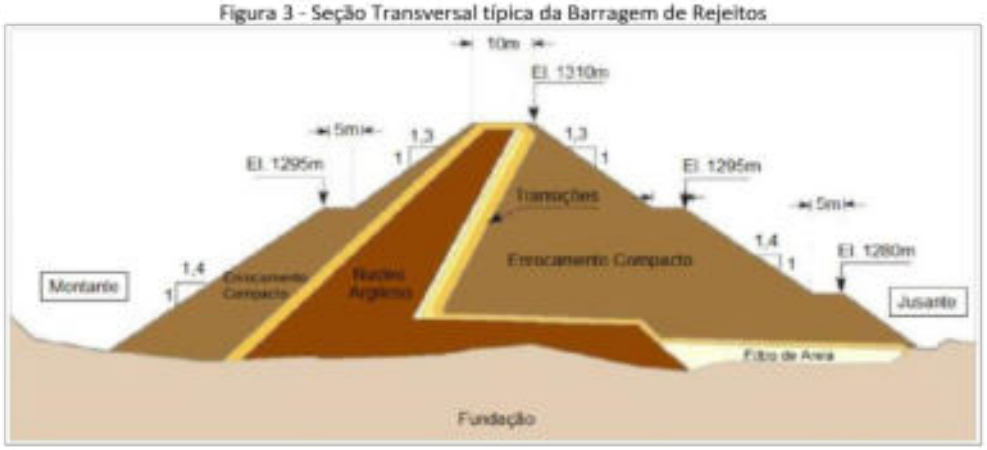
O arranjo geral é composto de um barramento com eixo curvo com comprimento da crista de 435 m, concavidade voltada para jusante, com crista na El. 1310 m. O corpo da estrutura é constituído por um maciço de enrocamento compactado com 42 m de altura máxima e com núcleo argiloso inclinado para jusante. O talude de montante possui inclinação 1,4H:1,0V entre o pé da barragem e a El. 1295 m e de 1,3H:1,0V entre a El. 1295 m e a crista, com uma berma de 5 m de largura posicionada na El. 1295 m. O talude de jusante possui inclinação 1,4H:1,0V entre o pé da barragem e a El. 1296 m e de 1,3H:1,0V entre a El. 1296 m e a crista, com duas bermas de 5 m de largura posicionadas na El. 1280 m e na El. 1296 m.

A barragem é dotada de filtros e transições entre o núcleo argiloso e os enrocamentos de montante e de jusante. O sistema de filtro e transição de jusante encontra-se conectado a um tapete de drenagem horizontal que tem por objetivo a captação do fluxo d'água percolado pela barragem e pela fundação, conduzindo-o para jusante e que se constitui no sistema de drenagem interno da barragem. A Figura 3 apresenta uma seção transversal típica.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

Figura 3 - Seção Transversal típica da Barragem de Rejeitos



2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços de engenheiro de registros (EdR) foram prestados para as barragens denominadas BAR e BD4, que possuem classificação de Dano Potencial Associado (DPA) alto. Foram realizadas visitas mensais a campo, durante 12 meses, com intuito de apoiar a aplicação de procedimentos recomendados às boas práticas de segurança, respaldado pelos regulamentos, diretrizes e normas aplicáveis no âmbito nacional e internacional.

O EdR avaliou as estruturas continuamente, emitindo relatórios mensais, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), que consideraram se os objetivos de desempenho, parâmetros de segurança, diretrizes, padrões aplicáveis e requisitos legais foram, ou estavam sendo alcançados, considerando todo seu ciclo de vida. Os relatórios contêm uma análise crítica e detalhada dos dados de manutenção, instrumentação e inspeções realizadas no barramento, comparando com os valores definidos nas cartas de controle e indicando ações necessárias para atendimento aos padrões, entre outras informações pertinentes.

Conforme artigo 65, parágrafo 3° da Resolução ANM n° 95/2022, o EdR possui especialização, mestrado ou doutorado em geotecnia, ou engenharia de barragens ou segurança de barragens ou equivalente, reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC). Ainda, conforme o parágrafo 4° do mesmo artigo da Resolução ANM n° 95/2022, o EdR compôs a equipe multidisciplinar do Processo de Gestão de Risco.

Foram emitidos 12 relatórios mensais de engenharia de registro, tanto para a barragem de rejeitos (BAR), quanto para a barragem D4 (BD4), totalizando 24 relatórios. Estes relatórios seguiram as diretrizes da Resolução n°95/2022 da Agência Nacional de Mineração (ANM).

Os serviços de Inspeção de Segurança Regular (ISR) foram voltados à segurança de barragem, na barragem D4 (BD4). Os produtos resultantes da ISR foram os Relatórios de

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

Inspeção de Segurança Regular (RISR), Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) e ART para o ano de 2024 (1° e 2° semestre). Os relatórios de inspeção de segurança regular emitidos contêm as seguintes informações:

- Identificação do representante legal do empreendedor;
- Identificação da equipe técnica responsável pela elaboração do RISR;
- Descrição do arranjo geral do barramento;
- Análise crítica das inspeções quinzenais executadas durante o semestre, contemplando as principais anomalias encontradas, as tratativas executadas assim como sua eventual reclassificação com relatório fotográfico;
- Caracterização dos materiais construtivos e do rejeito: natureza, caracterização físico-química, mineralogia e plasticidade, reologia, parâmetros de resistência em condições drenadas e não drenadas e susceptibilidade ao fenômeno da liquefação;
- Avaliação dos resultados do monitoramento da instrumentação;
- Avaliação das séries, estudos hidrológicos e do monitoramento hidráulico, assim como avaliação da capacidade dos dispositivos de vertimento existentes;
- Estudo de ruptura hipotética da BD4;
- Reclassificação da barragem conforme Resolução ANM n°95/2022;
- Análise da estabilidade da barragem de mineração tendo por base os critérios indicados na Resolução ANM n°95/2022 e fazendo uso das boas práticas da engenharia;
- Análise crítica da evolução das análises de estabilidade quinzenais executadas ao longo do semestre;
- Recomendações de ações e medidas que visem a garantia e melhoria da segurança da barragem, objetivando a redução da categoria de risco;
- Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor sobre o relatório e suas recomendações;
- Declaração de Condição de Estabilidade da Barragem.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 23 de outubro de 2023 e 31 de outubro de 2024.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 187.500,00 (cento e oitenta e sete mil e quinhentos reais)**, na data base de outubro de 2023. Os serviços foram remunerados de acordo com a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Valores do Contrato

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE	VALOR UNITÁRIO(R$)	VALOR TOTAL (R$)
EdR - BAR	mês	12	7.022,47	84.269,64
EdR - BD4	mês	12	7.022,47	84.269,64

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE	VALOR UNITÁRIO(R$)	VALOR TOTAL (R$)
ISR - BD4 1° semestre de 2024	unidade	1	9.480,33	9.480,33
ISR - BD4 2° semestre de 2024	unidade	1	9.480,39	9.480,39
			VALOR GLOBAL R$	**187.500,00**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 07 de novembro de 2024.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.

INB
Assinado digitalmente por:
RENATO COSTA GOES
CPF/CNPJ: 310.315.628-69
Assinado em: 12/11/2024 10:31:30

Nome: Renato Costa Goes
Cargo: Engenheiro Civil
CPF: 310.315.628-69
CNPJ: 00.322.818/0001-20
Registro CREA: 5063698975

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3202566/2024, emitida em 25/11/2024

Certidão nº 3202566/2024
04/12/2024, 09:54
Chave de Impressão: 8cYZ9
O documento neste ato registrado foi emitido em 25/11/2024 e contém 7 folhas

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720240007161

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **PR-11941/D** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720245260866** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 20/09/2024 Baixada em: 20/09/2024 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Corresponsável

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A - INB** CNPJ: **00.322.818/0001-20**

Rua: AVENIDA RIO BRANCO Nº: 1

Complemento: 19 ANDAR Bairro: CENTRO

Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 20031-170

Contrato: celebrado em 16/01/2024 Vinculado a ART: 1720244579966

Valor do contrato: R$ 1.523.380,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: BARRAGEM DE ÁGUAS CLARAS Nº: SN

Bairro: SB

Cidade: CALDAS UF: MG CEP: 37780-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 16/01/2024 Conclusão efetiva: 02/04/2024

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Projeto de barragens de terra, 1 UNID; **2-** Projeto de proteção de encostas cortina diafragma, 1 UNID; **3-** Projeto de sistemas de drenagem para obras civis dreno, 1 UNID; **4-** Projeto proteção/estabilidade de margens , 1 UNID; **5-** Projeto de sistemas de drenagem para obras civis , 1 UNID

Observações:
Elab.Projeto Executivo para o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 5 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 1720240007161/2024
26/09/2024 16:40

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

CAT nº 1720240007161 de 26/09/2024, página 1 de 7

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 271862/2024.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que o **CONSÓRCIO ENGENUCLEAR**, inscrito no CNPJ 53.255.837/0001-48, situado na Rua Doutor Pedrosa, nº 151, sala 506, CEP: 80.420-120, Centro, Curitiba/PR, integrado pelas empresas **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, e **FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ 12.713.820/0001-00, com sede na Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, CEP: 88.750-000, Centro, Braço do Norte/SC, executou para a **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB,** com sede no município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, na Avenida Rio Branco, nº: 1, 19º andar, bairro Centro, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.322.818/0001-20, a elaboração de projeto de engenharia em nível de detalhamento executivo e execução das obras necessárias para promover o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras, estrutura integrante das instalações da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), localizada no município de Caldas/MG Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **INB**:

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D
- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D
- Eng° Civil Cleber da Silva Fraga Severina CREA-SC n° 70035/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Contrato – Giorgio Giraldi Ceccatto
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geotecnia – Sabrina Robeck Luchetta
- Geologia – Milena Arruda Silva
- Instrumentação e Monitoramento – Isabel Cristina Salah
- Instrumentação e Monitoramento - Bruno Sech Silva
- Produção CAD e Modelo tridimensional – Diego Gonçalves Rodel

Equipe Técnica da FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA:

- Administrativo – Aloisio Niehues Fernandes
- Planejamento – Gustavo André Parra
- Engenheiro Residente – Mateus Rodrigues da Costa
- Supervisão Engenharia – Romulo Arantes Ribeiro

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

CAT nº 172024007161 de 26/09/2024, página 3 de 7

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O arranjo geral da Barragem Águas Claras é composto de um barramento com eixo curvo, com 180 m de comprimento, concavidade voltada para jusante, com crista de 4m de largura posicionada na El. 1290 m. O corpo da estrutura é constituído por um maciço argiloso compactado, homogêneo, com 17 m de altura máxima, dotado de sistema de drenagem interna composto por um filtro vertical. Ainda conta com um dreno de pé e poços de alívio, que atravessam a primeira camada de aterro compactado e a fundação em solo e alcançando o topo rochoso.

O talude de montante é geral, sem bermas, com inclinação 2,5H:1,0V, e protegido com rip-rap acima da El. 1283 m. O talude de jusante também geral e sem bermas, possui inclinação 2,0H:1,0V, é protegido com grama. No pé, dispõe de canaletas de drenagem em meia cana.

O vertedouro é em soleira livre, em arco de simples curvatura, construído em concreto massa, tendo uma armadura de pele em malha, projetado para uma vazão de 180 m³/s. A crista vertedora do arco está na El. 1287 m, sua base aproximadamente na El. 1282 m. O descarregador de fundo é um prolongamento da estrutura do arco, também em concreto massa, com armadura de pele, contendo um poço de 0,80 m x 0,80 m, com 7,1 m de profundidade para instalação da comporta, sendo atravessado por um orifício de 0,45 m x 0,45 m de montante a jusante, por onde se efetuam as descargas.



O reservatório da Barragem de Águas Claras teve como principal função o abastecimento de água para a Usina do Complexo Industrial de Poços de Caldas. Em

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

CAT nº 172024007161 de 26/09/2024, página 4 de 7

meados da década de 90, após o desativamento da usina nuclear, o reservatório passou a ser utilizado como ponto de deságue das águas tratadas na estação de tratamento de águas da INB da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC).

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS DA G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Elaboração de projeto de engenharia em nível de detalhamento executivo das obras necessárias para promover o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras, estrutura integrante das instalações da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil S.A. – INB, localizada no município de Caldas/MG. O disciplinamento inclui o esgotamento das águas represadas no pé do talude de jusante, região esquerda e a captação e medição da vazão de drenagem interna do barramento.

O projeto executivo contemplou:

- Arranjo das estruturas
- Etapas construtivas
- Projeto de terraplenagem e berma de equilíbrio
- Projeto de Escavação
- Projeto de Tapete drenante
- Projeto de tratamento geológico geotécnico
- Projeto de revestimento com colchão reno e manta geotêxtil
- Projeto de proteção de talude com revestimento vegetal
- Projeto dos elementos de drenagem superficial
- Projeto de instrumentação geotécnica com dois medidores de vazão triangulares

Foram produzidos os seguintes documentos:

- 01 lista de documentos
- 01 memorial descritivo
- 07 desenhos
- 01 lista de materiais
- 01 memória de cálculo

Além do Projeto Executivo, também foi escopo do serviço o fornecimento e instalação de dois medidores de vazão triangulares na região das obras.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS DA FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Execução das obras detalhadas e apresentadas no Projeto Executivo desenvolvido pela G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda., além do fornecimento de todos os materiais de consumo e equipamentos necessários a perfeita e completa execução das obras. Também responsável pela verificação dos materiais e serviços, coordenação das atividades, verificação, controle e garantia da estabilidade geotécnica da estrutura e gerenciamento de todos os resíduos gerados durante a execução do serviço.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

CAT nº 172024007161 de 26/09/2024, página 5 de 7

As obras tiveram os seguintes quantitativos:

LISTA DE QUANTIDADES			
Item	**Descrição**	**Unidade**	**Quantidade**
1	Material Granular (RCC/Brita ou similar) - Aterro de conquista	m³	631,80
2	Brita 3 - Dreno de Pé	m³	205,00
3	Brita 3 - Drenos Subsuperficiais	m³	83,60
4	Areia grossa - Tapete Drenante	m³	334,40
5	Solo Compactado - Selo tapete drenante	m³	1000,00
6	Aterro de conformação lateral do canal	m³	9,00
7	Geotêxtil não tecido (RT14 ou Similar) - Dreno de Pé	m²	825,00
8	Geotêxtil tecido Geopex - FC14000 - Drenos Subsuperficiais	m²	721,00
9	Geotêxtil tecido Geopex - FC14000 - Tapete drenante	m²	1800,00
10	Geotêxtil não tecido (RT14 ou Similar) - Colchão reno	m²	575,00
11	Colchão Reno	m²	500,00
12	Rachão D50=12,5mm	m³	158,00
13	Tubo de PEAD Ø 100mm	m	32,00
14	Tubo de PEAD perfurado Ø 100mm	m	125,00
15	Placa de aço inóx 90x50 cm com corte em "V" de 30 cm e 90°	und.	1,00
16	Placa de aço inóx 70x50 cm com corte em "V" de 30 cm e 90°	und.	1,00
17	Concreto Convencional Fck=20MPa - MV-01	m³	2,00
18	Concreto Convencional Fck=20MPa - MV-02	m³	1,10
19	Argamassa para instalação da placa MV-01	m³	0,01
20	Argamassa para instalação da placa MV-02	m³	0,01
21	Concreto magro Fck 11Mpa	m³	1,30
22	Canaleta meia cana Ø 60 cm	m	100,00
23	Canaleta meia cana Ø 40 cm	m	100,00
24	Caixa de passagem para drenagem superficial	und.	3,00
25	Descida em degraus	m	40,00
26	Concreto Convencional Fck=20MPa - Descida em degraus	m³	7,50
27	Aço CA-50 - medidores de vazão	Kg	137,00
28	Aço CA-50 - descida em degraus	Kg	205,00
29	Grama batatais em placas	m²	1.470,00

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 16 de janeiro de 2024 e 02 de abril de 2024.

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 1.523.380,00 (Um milhão quinhentos e vinte e três mil trezentos e oitenta reais)**.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

CAT nº 172024007161 de 26/09/2024, página 6 de 7

CREA-PR

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Curitiba, 15 de maio de 2024.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.

_____

Nome: Paulo Henrique Senedese Marinelli
Cargo: Engenheiro Civil
CPF: 08975456641
CNPJ: 00.322.818/0001-20
Registro CREA: SP-5069027988



A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 271862/2024.

CAT nº 172024007161 de 26/09/2024, página 7 de 7

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720250004978

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **PR-11941/D** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720243001740** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 28/05/2024 Baixada em: 29/07/2025 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP** CNPJ: **43.776.517/0001-80**

Rua: R COSTA CARVALHO Nº: 300

Complemento: Bairro: PINHEIROS

Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 05429-000

Contrato: CSM 03121/23 celebrado em 09/05/2024 Vinculado a ART: 1720242940157

Valor do contrato: R$ 230.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 09/05/2024 Conclusão efetiva: 04/04/2025

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Detalhamento, Estudo, Interpretação, Parecer técnico, Projeto de estrutura de barragens , 2 UNID

Observações:
Projeto de berma filtrante, poços de alívio e regularização do talude de montante da Barragem de Atibainha

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 1720250004978 de 29/07/2025, página 1 de 10

CREA-PR

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720250004978

Atividade concluída

Número da ART: **1720253616771** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 27/06/2025 Baixada em: 29/07/2025 Forma de registro: Complementar Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP** CNPJ: **43.776.517/0001-80**

Rua: R COSTA CARVALHO Nº: 300

Complemento: Bairro: PINHEIROS

Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 05429-000

Contrato: CSM 03121/23 celebrado em 09/05/2024 Vinculado a ART: 1720243001740, 1720253541372

Valor do contrato: R$ 384.300,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 09/05/2024 Conclusão efetiva: 04/04/2025

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Detalhamento, Estudo, Interpretação, Parecer técnico, Projeto de estrutura de barragens , 2 UNID

Observações:
Projeto de berma filtrante, poços de alívio e regularização do talude de montante da Barragem de Atibainha.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

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 1720250004978/2025

29/07/2025 16:31

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 218624/2025.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 1720250004978 de 29/07/2025, página 2 de 10

CREA-PR

sabesp

ATESTADO TÉCNICO

REF SERVIÇOS DE ENGENHARIA

Atestamos que a empresa **G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda. - CNPJ/MF: 05.567.889/0001-07,** realizou no período de 09/05/2024 a 04/04/2025, para a Sabesp - CNPJ/MF 43.776.517/0001-80, mediante **Contrato de nº 3121/23 - SAP 4600056230,** a "Prestação de serviços de engenharia para elaboração de solução técnica para implantação de berma filtrante e poços de alívio e regularização do talude de montante além de soluções complementares para a melhoria na condição de segurança da Barragem do Atibainha - UN de Produção de Água."

Em anexo, mapa físico e financeiro de medição, constituído de uma folha assinada digitalmente pelo Eng.º Luiz Simis, estão discriminados os serviços e os quantitativos executados pelo contratado.

Os serviços foram realizados sob a responsabilidade técnica e coordenação do engenheiro Joaquim Monteiro Garcez Duarte - CREA-PR n° 11941/D.

O valor final medido no contrato, a preços de maio/2023 foi de R$ 384.300,00 (trezentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais), de um valor contratual de R$ 384.300,00.

São Paulo, 01 de julho de 2025.

ASSINADO DIGITALMENTE

Engº Luiz Simis
Divisão de Cadastro de Fornecedores e Materiais
CREA – 0601487567

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497B de 29/07/2025, página 3 de 10

CREA-PR

Assinado por 1 pessoa: LUIZ SIMIS
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA e informe o código BCC2-48BB-F6C6-95EA

sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SABESP - SiiS

MAPA FÍSICO E FINANCEIRO DE MEDIÇÃO

Folha: 1/1
Data: 01.07.2025
Hora: 08:42:50

Objeto:	Prestação de serviços de engenharia para elaboração de solução técnica para	Dt. Ref. Preços:	01.05.2023	Medido Acumul. P0:	384.300,00
		Data Início:	09.05.2024	Reajuste Acumulado:	0,00
Ref. ao Contrato:	03121230000 / 4600056230	Data Término Original:	03.02.2025	Medido Total (P0+Real):	384.300,00
Contratada (Fornec):	7000072811 - G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA	Data de Término em Vigor:	04.04.2025	Saldo Contrato:	0,00
Valor Original:	230.000,00	Coletor Custos:	P - Projeto/Investim	Adm. Contratos:	LUIS FELIPE MACRUZ
Valor em Vigor:	384.300,00			Data da Medição:	04.04.2025

					PREVISTO			Medição Atual		Medido Realizado		SALDO		TOTAL MEDIDO
TIPO	ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	Código Preço	Unid. de Medida	Valor Unit.	Quant.	Valor total	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	(%)
	01010101	PROJETO DA BERMA NA BARRAGEM ATIBAINHA	330001	GB	161.000,01	2,379	383.019,02	0,000	0,00	2,000	322.000,02	0,379	61.019,00	84,07%
	01010102	PROJETO DO ENROCAMENTO DE MONTANTE NA BA	330002	GB	68.999,99	1,130	77.969,99	0,000	0,00	1,000	68.999,99	0,130	8.970,00	88,50%
	SUBTOTAL								0,00		391.000,01		69.989,00	
	TOTAL:								**0,00**		**391.000,01**		**69.989,00**	

* ACUMULADO DE QUANTIDADE MEDIDO MAIOR QUE 110%

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 4 de 10

sabesp

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP**, com sede no município de São Paulo, Estado de São Paulo, na Rua Costa Carvalho, 300, bairro Pinheiros, CEP 05429-060 inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 43.776.517/0001-80, a prestação de serviços de engenharia para projeto executivo da barragem de terra, implantação de berma drenante, poços de alívio e sistema de bombeamento, além de projeto de regularização do talude de montante da barragem do Atibainha, localizada no município de Nazaré Paulista, São Paulo, no período 09 de maio de 2024 a 04 de abril de 2025.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP**:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto – Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Milena Arruda Silva
- Eletromecânica – Félix Veiga
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Instrumentação – Isabel Cristina Salah
- Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A barragem do Atibainha é de propriedade da SABESP, sociedade de economia mista fundada em 1973 responsável pelo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto em 375 municípios do Estado de São Paulo. A Barragem de Atibainha está localizada no município de Nazaré Paulista, município de São Paulo conforme ilustrado na Figura 1-1.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 5 de 10

CREA-PR

Figura 1-1 – Localização Barragem Atibainha



A barragem construída pela Serveng-Civilsan S.A. de 1969 a 1973, com primeiro enchimento do reservatório realizado de janeiro 1975 a março de 1976. O reservatório tem capacidade de armazenamento de 290,78 hm³, com volume de armazenamento ativo de 94,16 hm³ no nível normal de operação (El. 787,00 m) e área de drenagem de 312,00 km².

Trata-se de uma barragem de terra homogênea, com altura máxima de 39 m, comprimento de 430 m e crista na El. 791,00 m com 10 m de largura e acesso pavimentado. O maciço compactado é constituído por argilas siltosas e argilas muito siltosas zoneadas tanto a montante quanto a jusante, sendo que os solos mais argilosos foram alocados na região de montante.

A fundação é constituída por maciço terroso (solo de alteração) e rochoso (granitos e migmatitos alterados). O perfil estratigráfico característico da região apresenta solo argilo-silto-arenoso no topo do terreno, gradando para solo areno-siltoso na transição com a rocha. Esta transição é caracterizada por alta permeabilidade. Além disso, existem elementos estruturais nas camadas de fundação denominados juntas de alívio, existentes em quase todas as barragens sobre esse tipo de fundação, conforme mencionado pelos especialistas brasileiros, que são bem permeáveis, configurando-se como uma característica hidrogeológica importante. A região de solo da ombreira direita é interceptada pela galeria do vertedor criando um elemento que desvia parte do escoamento da fundação para a direção montante-jusante limitando o fluxo para o sistema coletor. Na região da ombreira esquerda, a espessura de solo é mais proeminente, fazendo com que haja maior fluxo nesta região. Desde a época de construção, o maciço rochoso de fundação da barragem já apresentava percolação de água, em especial na ombreira esquerda. Após a conclusão da construção do aterro da barragem, o material do bota-fora foi lançado parcialmente na região do pé de jusante desta, constituindo um corpo de aterro com cerca de 10 m de espessura.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 6 de 10

CREA-PR

O talude a montante tem inclinação de 1,0V:2,5H e está protegido com rip-rap da crista até a cota 774,00 m e com grama até a cota 762,30 m. O talude a jusante possui três bermas com largura de 3,0 m nas cotas 783,00 m, 774,00 m e 762,00 m com inclinação de 1,0V:2,0H entre a crista e a berma na cota 774,00 m e 1,0V:2,5H até a fundação. Na região entre o pé de jusante da barragem e a ensecadeira, foi lançado o material do bota-fora até a cota 762,00 m. De acordo com o projeto executivo, o N.A mínimo de montante corresponde à El. 781,00 m, o N.A máximo normal situa-se na El. 787,00 m e o máximo maximorum na El. 789,00 m.

A drenagem interna é composta por filtros de areia vertical e horizontal. O filtro vertical foi construído 5 m a jusante do eixo da barragem até a cota 788,50 m com espessuras: 1,5 m da fundação até a cota 772,00 m e 1,0 m acima desse nível.

O filtro vertical possui tubos coletores de concreto, com diâmetro de 8”, localizados na elevação 762,50 m com o objetivo de separar as contribuições de ambos os pilares centrados no antigo vale do rio. A água drenada por estes tubos coletores é conduzida a jusante através de tubulações de concreto de 12”, que levam a água para os medidores de vazão MV1 e MV2 implantados na área a jusante da barragem na El. 761,25 m. Atualmente, é consenso que não é possível separar a contribuição de água entre os medidores.

O filtro horizontal estende-se por parte da área da base da barragem a jusante do filtro vertical e, pelo projeto, tem espessura mínima de 0,80 m, sendo que sua saída ocorre no poço de medição das vazões situado sob a estrutura dos medidores de vazão.

O vertedouro da barragem é do tipo tulipa, localizado próximo à ombreira direita e seu fundo é interligado a uma galeria de concreto que conduz o fluxo em direção à bacia de acalmação e canal de saída. O vertedouro tem sua crista na cota 786,86 m com diâmetro de 6,5 m e capacidade de escoamento de 60 m^3/s. A captação inferior, do tipo descarga de fundo, tem capacidade de escoamento de 25 m^3/s.

No ano de 1982, iniciou a operação da lagoa de estabilização de esgotos pertencente à Estação de tratamento do município de Nazaré Paulista, como visto na Figura 1-2, localizada a jusante da barragem. A lagoa não possui impermeabilização fazendo com que exista percolação de água em seu perímetro e contribuindo para a presença de água na região de jusante da barragem.

De acordo com o RPSB (2020, vol. 4), o sistema de monitoramento da barragem de Atibainha é constituído por 29 piezômetros, 21 medidores de nível de água, 2 medidores de vazão e 3 drenos superficiais.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 7 de 10

CREA-PR

Figura 1-2 – Vista geral da Barragem Atibainha



2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços prestados compreenderam a realização de estudos técnicos especializados voltados à elaboração de projeto executivo, análise de estabilidade da barragem, drenagem, instrumentação, segurança da estrutura da barragem e concepção de sistemas eletromecânicos associados, com foco na proposição de solução de engenharia integrada e definição de diretrizes operacionais e de monitoramento.

A primeira etapa consistiu na avaliação das condições geotécnicas do talude de jusante da barragem e na elaboração de uma proposta de solução de engenharia. Foram realizados levantamentos de dados históricos da instrumentação de auscultação instalada, interpretação de ensaios de laboratório e de campo e revisão de estudos anteriores. Modelagens numéricas de fluxo e estabilidade foram conduzidas utilizando o Método dos Elementos Finitos (MEF), com diferentes graus de anisotropia da permeabilidade da fundação (kh/kv = 10 e 100), permitindo a identificação de zonas críticas e padrões de percolação.

Com base nas análises, foi proposta uma solução integrada composta por uma berma drenante implantada no talude de jusante da barragem, associada a poços de alívio e sistema de canais de inspeção. A berma atua como suporte físico ao maciço e promove o rebaixamento do nível freático, garantindo o alívio das pressões neutras e a estabilidade global da estrutura. Os poços de alívio direcionam o fluxo para canais revestidos, conduzindo-o a um canal de restituição, o qual devolve a água ao sistema extravasor da barragem.

Complementarmente, foi desenvolvido o projeto do sistema de bombeamento, composto por três bombas centrífugas dispostas em paralelo, sendo uma operacional e duas reservas. O acionamento é automático por sensores de nível instalados no

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 8 de 10

reservatório inferior, com previsão de atuação em regime excepcional de maior vazão quando operando as três bombas simultaneamente. A fim de garantir a continuidade da operação em casos de falha de energia, foi projetado o fornecimento de um grupo gerador diesel com potência compatível com os motores de acionamento, sistema de exaustão, painel de controle, partida automática e tanque de combustível. Foram contempladas as bases civis de apoio, ventilação, isolamento e aterramento.

A instrumentação foi expandida com a especificação de piezômetros elétricos de corda vibrante, INAs e medidores de vazão. Foram definidos valores de controle com base em modelagem, dados históricos e critérios normativos, estabelecendo faixas de operação normal, atenção e alerta. Um plano de monitoramento detalhado foi elaborado, com frequência de leitura, procedimentos de interpretação e ações previstas para cada nível de anomalia.

Ainda como parte do escopo, foram desenvolvidos os projetos do sistema de fibra ótica subterrânea, conectando os dispositivos de campo às salas técnicas, com estrutura de caixas de passagem, eletrodutos, ancoragens e interfaces com o sistema de automação. As rotas foram compatibilizadas com a geometria da berma e das estruturas civis adjacentes, garantindo proteção física e acessibilidade para manutenção.

As entregas incluíram relatórios técnicos, especificações técnicas, memórias de cálculo, plantas, listas de materiais, diagramas de interligação, lista de cabos, diagramas unifilares, lógicas de operação, planilha de quantidades e orçamentária, além de caderno de encargos técnico para futura contratação da implantação da solução.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre 09 de maio de 2024 a 04 de Abril 2025.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 384.300,00 (trezentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 9 de 10

CREA-PR

VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Código para verificação: BCC2-48BB-F6C6-95EA

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

LUIZ SIMIS (CPF 063.XXX.XXX-59) em 07/07/2025 15:24:25 GMT-03:00
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 218624/2025.

CAT nº 172025000497 8 de 29/07/2025, página 10 de 10

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

CREA-MS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000174875
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul - Crea-MS, o Acervo Técnico do profissional **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Registro: 11941 PR **RNP:** 1701282909

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1320230049108 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 19/04/2023 **Baixada em:** 31/10/2023

Forma de Registro: Vinculada **Participação técnica:** CORRESPONSABILIDADE VINCULADA

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA **CPF/CNPJ:** 02.993.750/0002-18

Rua: EST ACESSO SALTO SUCURIÚ, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidadde: Costa Rica - MS **UF:** MS **CEP:** 79.550-000

Contrato: OS Nº 108 **Celebrado em:** 09/03/2023 **Vinculado à ART:** 1320230032778

Valor do contrato: R$ 19.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: EST ACESSO SALTO SUCURIÚ, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Costa Rica - MS **UF:** MS **CEP:** 79.550-000

Data de início: 09/03/2023 **Conclusão efetiva:** 31/08/2023 **Coordenadas Geográficas:**

Finalidade: Infra-estrutura **Código:**

Proprietário: COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA **CPF/CNPJ:** 02.993.750/0002-18

Atividade Técnica: 1- <.Consultoria.><.Análise.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade; **2- <.Consultoria.>**<.Avaliação.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade; **3- <.Consultoria.>**<.Inspeção.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade; **4- <.Consultoria.>**<.Parecer técnico.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 0.0000 unidade;

Observações

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR DE BARRAGEM DA PCH COSTA RICA

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 4911 a 4914, o atestado contendo 4 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 174875/2023
31/10/2023 05:49:49
41d761c8-ca86-4448-ad9a-d1abd9caa2f9
Data de Impressão: 05/12/2023 18:36:54

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA**, com sede no município de Costa Rica, Estado do Mato Grosso do Sul, na Estrada Acesso Alto Sucuriú, caixa portal 111, bairro Zona Urbana, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 02.993.750/0002-18, os serviços de Inspeção Regular de Segurança da Barragem da PCH Costa Rica.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA**:

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Costa Rica está localizada no Rio Sucuriú, distante cerca de 400 km da sua foz, no estado do Mato Grosso do Sul. A sua localização é dada pelas coordenadas 18°33’32” S e 53°08’10” O, distante cerca de 2 km da sede municipal de Costa Rica e aproximadamente 350 km da capital do estado, Campo Grande. O trajeto da cidade Costa Rica até a PCH é de aproximadamente 4 km.

A barragem da PCH Costa Rica cria o reservatório e é composta por estruturas localizadas em dois eixos: um retilíneo, que barrou o curso natural do rio para criar o reservatório, e um curvo, que realiza o fechamento das escavações realizadas para o canal de aproximação. O eixo retilíneo é composto por barragem de terra na margem direita e esquerda, uma barragem de concreto, um vertedouro na região central e descarregador de fundo.

A barragem de terra na margem esquerda foi construída em solo compactado, com drenagem interna através de filtro vertical e tapete drenante. Essa estrutura possui 50,0 m de extensão, 10,0 m de altura, e taludes com inclinação de 1V:2H.

O empreendimento possui um vertedouro de superfície tipo soleira livre, localizado no leito do rio, dimensionado para descarregar a vazão decamilenar. O vertedouro possui 75,0 m de extensão e 7,0 m de altura.

Entre a barragem de terra na margem esquerda e o vertedouro há uma barragem de concreto com 30,0 m de extensão, construída para o fechamento das escavações do antigo canal de desvio.

Para garantir a descarga da vazão de 1,5 m³/s para jusante da barragem, sempre que o nível de água no reservatório for inferior à cota da soleira do vertedouro, foi instalada uma descarga de fundo controlada por comportas, operada localmente através de uma unidade hidráulica na barragem, constituída por uma comporta segmento e uma comporta ensecadeira. Este sistema foi instalado no bloco à direita do vertedouro livre.

O descarregador de fundo tem como função a limpeza do material carreado e depositado no fundo da entrada do canal de adução. Essa estrutura é localizada na

Clicksign 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd

direita hidráulica do vertedouro e é equipada com comporta segmento com vão livre de 3,0 m e raio de 5,0 m.
Na margem direita do rio o fechamento é realizado através de uma barragem em terra de aproximadamente 190,0 m de extensão e altura máxima de 10,0 m. Essa estrutura é constituída em solo compactado, cortina impermeabilizante na fundação e drenagem interna através de filtro vertical e tapete drenante na fundação.
A tomada de água da PCH foi construída em concreto armado, possui altura de 12,0 m e 3 vãos. A montante da tomada de água há um canal de adução escavado. O fechamento entre a tomada de água e a ombreira direita é realizado através de um dique.
Três condutos forçados conectam a tomada de água da PCH até a Casa de Força. O primeiro trecho dos condutos é horizontal e o segundo é inclinado. O diâmetro dos condutos é inicialmente de 1,70 m com redução para 1,40 m.
A casa de força da PCH Costa Rica possui três unidades geradoras constituídas por 3 turbinas tipo Francis, com eixo horizontal, cada uma com potência nominal instalada de 5,7 MW e vazão máxima de 10,0 m³/s (vazão máxima total turbinada de 30,0 m³/s).

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços de Inspeção Regular de Segurança foram voltados à segurança operacional da barragem, e consistiram na realização das seguintes atividades:

- Inspeção visual detalhada da barragem;
- Avaliação dos dados de sondagem e outras informações da operação da usina;
- Avaliação de segurança de barragem;
- Avaliação dos dados e leituras de instrumentação.

Foi realizada a inspeção regular de segurança de barragem. Esta inspeção se baseou nos pontos mais relevantes para se compreender o estado atual de conservação da barragem.
No Relatório de Inspeção de Segurança Regular (ISR) foram apresentadas fotos, desenhos e figuras necessárias para esclarecimentos, bem como os critérios, diretrizes, premissas utilizadas e outros documentos considerados relevantes para seu entendimento. Foi realizada a comparação com ISR's anteriores, a definição do Nível de Segurança e a emissão da Declaração da Condição de Estabilidade (DCE) para usinas classificadas como "A" e "B" que disponham de declaração de condição de estabilidade emitida anteriormente a 1° de janeiro de 2020, conforme preconiza o Artigo 10 da Resolução Normativa nº 1.064/2023.
Nesta inspeção regular de segurança de barragem foram verificadas as condições de segurança e conservação das estruturas.
As anomalias identificadas foram objeto de classificação de risco, e para cada caso específico foram recomendadas medidas corretivas.
Para este trabalho, foram obedecidas as Leis e Normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

Clicksign 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd

- Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020 – Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos. Cria o Sistema Nacional de Informações de Segurança de Barragem, altera a lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997 e a lei 9.984 de 17 de julho de 2000;
- Resolução Normativa 1.064/2023 – ANEEL – complementar à lei 12.334;
- Ministério de Integração Nacional – Manual de Segurança e Inspeção de barragens, 2002;
- Manual do Empreendedor de Segurança de Barragens, Volume II, ANA, 2016.

As recomendações oriundas da ISR foram consistidas em um plano de ação contendo as atividades de manutenção necessárias para a garantia da segurança da barragem por ordem de prioridades e com estabelecimento de prazos previstos mediante entrega dos relatórios. Além disso foi realizada a declaração de estabilidade da barragem assim como preconiza a normativa vigente.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 09 de março de 2023 e 31 de agosto de 2023.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 19.000,00 (dezenove mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 18 de setembro de 2023.

COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA

_____

Nome: MARIA TEREZA DINIZ
Cargo: Diretora Geral
CPF: 013.460.826-77
CNPJ: 02.993.750/0002-18



ATESTADO - PCH COSTA RICA.pdf

Documento número #12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd

Hash do documento original (SHA256): d21321bb4d4a4fda7e890d4cbce6e4ec1b1e50a00a8d9514b7e52f131fcf4a0e

Assinaturas

Maria Diniz
CPF: 013.460.826-77
Assinou em 09 out 2023 às 13:17:55

Log

06 out 2023, 11:21:31	Operador com email gestaodeativos@necenergia.com.br na Conta ff554a59-b625-48b0-abdb-0c3e8019106b criou este documento número 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd. Data limite para assinatura do documento: 20 de outubro de 2023 (15:19). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
06 out 2023, 11:21:32	Operador com email gestaodeativos@necenergia.com.br na Conta ff554a59-b625-48b0-abdb-0c3e8019106b adicionou à Lista de Assinatura: mariatereza.diniz@necenergia.com.br para assinar, via E-mail, com os pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Diniz.
09 out 2023, 13:17:55	Maria Diniz assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail mariatereza.diniz@necenergia.com.br. CPF informado: 013.460.826-77. IP: 187.32.52.201. Localização compartilhada pelo dispositivo eletrônico: latitude -19.9299696 e longitude -43.9410845. URL para abrir a localização no mapa: https://app.clicksign.com/location. Componente de assinatura versão 1.627.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
09 out 2023, 13:17:56	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd.

Documento assinado com validade jurídica.
Para conferir a validade, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.
As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº 12a11557-2151-4c2a-8696-ebedf8e7a3cd, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

1720220002129

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE** RNP: **1701282909**
Registro: **PR-11941/D**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720215162220** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 13/10/2021 Baixada em: 23/05/2022 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Corresponsável

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **GÊNESIS ENERGÉTICA S.A.** CNPJ: **04.944.877/0002-72**

Rua: ESTRADA MUNICIPAL Nº: S/N

Complemento: Bairro: OBRA

Cidade: CONCORDIA DO OESTE (TOLEDO) UF: PR CEP: 85927-500

Contrato: GEN-202100010004 celebrado em 05/04/2021 Vinculado a ART: 1720214947452

Valor do contrato: R$ 17.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: ESTRADA MUNICIPAL Nº: S/N

Bairro: CONCÓRDIA DO OESTE

Cidade: CONCORDIA DO OESTE (TOLEDO) UF: PR CEP: 85927-500

Coordenadas Geográficas: -24,712336 x -53,849579

Data de início: 01/08/2021 Conclusão efetiva: 23/03/2022

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1- Execução** Análise, Assessoria, Avaliação, Consultoria, Desenvolvimento, Detalhamento, Direção de serviço técnico, Estudo, Inspeção, Orientação técnica, Parecer técnico de barragens de material misto, 14 MWATT

Observações:
ISR da PCH São Francisco em Toledo/PR, ciclo 2021, conf. Lei Federal 14.066/2020 e Res. Norm. ANEEL 696/2015

Observações da certidão:
O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

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 1720220002129/2022

25/05/2022 14:13

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 157617/2022.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 1720220002129 de 25/05/2022, página 1 de 9

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a Gênesis Energética S.A, com sede na Estrada Municipal, s/n, CEP 85.927-500, Bairro Concórdia do Oeste, Toledo/PR, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 04.944.877/0002-72, o serviço de Inspeção de Segurança Regular do aproveitamento hidrelétrico PCH São Francisco, com potência instalada de 14 MW, situada no rio São Francisco Verdadeiro, municípios de Ouro Verde e Toledo, no estado do Paraná.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **Gênesis Energética S.A.**

- Eng° Giovanni Carvalho Marquesi - n° 33.873/D
- Eng° Cícero Jose Alberton - n° 121.428/D
- Eng° Joaquim Monteiro Garcez Duarte - n° 11.947/D
- Eng° Wilson Soares Junior - n° 62.358/D
- Eng° Victor Rafael Galván Lievano - n° 159.921/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

A PCH São Francisco está localizada no rio São Francisco Verdadeiro, afluente do Rio Paraná, nos municípios de Toledo e Ouro Verde do Oeste, no estado do Paraná. O empreendimento está distante cerca de 5 km ao norte da sede municipal de Ouro Verde do Oeste, 15 km a oeste de Toledo e cerca de 556 km a oeste de Curitiba. O acesso terrestre à obra a partir desta cidade pode ser feito em aproximadamente 8 horas de viagem de automóvel, iniciando pela Rodovia BR-277 até a cidade de Toledo. A partir do município de Toledo-PR, o acesso ocorre através de uma estrada municipal, continuação da Rua Guarani, por aproximadamente 11,4 km, em que há uma placa de sinalização indicando a entrada para a PCH São Francisco. Seguindo por esta estrada por mais aproximadamente 3,3 km (estrada rural pavimentada em boas condições) chega-se à portaria da PCH, localizada na margem direita do rio São Francisco. A coordenada geográfica da barragem é 24°43’59’’ S e 53°53’34’’ O.

O barramento está localizado em um eixo único composto por uma barragem de terra, na margem esquerda do rio, ligada a uma barragem de concreto nesta ombreira, juntamente com o canal de desvio e adufas de desvio do empreendimento. No leito do rio está localizado o vertedouro de concreto, do tipo soleira livre. O fechamento do barramento entre o vertedouro e a margem direita é constituído por outra barragem de concreto.

A barragem do tipo gravidade possui 21,40 m de altura máxima a partir da fundação até o coroamento. A estrutura é construída em concreto compactado com rolo (CCR), com comprimento aproximado de 167,00 m, incluindo a soleira vertente e os muros de abraço. O trecho de terra da barragem da margem esquerda possui comprimento aproximado de 128,00 m, o que somado ao trecho de concreto citado anteriormente, totaliza em 295,00 m de comprimento total do barramento.

A Figura 1 apresenta a planta da seção da barragem, do vertedouro e das estruturas de desvio enquanto a Tabela 1 a ficha técnica da PCH São Francisco.

Na lateral direita do reservatório está localizado o circuito de geração do empreendimento composto das seguintes principais estruturas: canal de aproximação, que tem a função de conduzir as águas a partir do reservatório até a tomada de água; os condutos forçados metálicos, a casa de força e o canal de fuga, que restitui o escoamento até o rio São Francisco Verdadeiro. Entre as estruturas do barramento principal e a estrutura de tomada de água encontra-se localizado o dique de terra da margem direita.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 172022000129 de 25/05/2022, página 2 de 9

A seguir são apresentadas as principais características da PCH São Francisco:

Tabela 1 – Ficha Técnica da PCH São Francisco

Identificação da Barragem					
Denominação Oficial			São Francisco		
Empreendedor			Gênesis Energética S.A.		
Dados Hidrometeorológicos					
Vazão sanitária		0,321	m^3/s	Área de drenagem	
Vazão garantida (95%)		1,95	m^3/s	678	km^2
Vazão nominal por turbina		11,8	m^3/s		
Vazão de projeto do vertedouro (*)		655	m^3/s		
Vazão MLT (Per. 1931/2005)		16,60	m^3/s		
Vazão milenar do Projeto Executivo		655,00	m^3/s		
Vazão decamilenar do Projeto Executivo		855,00	m^3/s		
Vazão máxima registrada		747,00	m^3/s		
Reservatório					
Nível Água Montante					
Mínimo normal*	395,10	m.s.n.m			
Máximo normal	395,60	m.s.n.m			
Máximo maximorum*	398,10	m.s.n.m			
Volumes					
No N.A. máx. normal	4,07 hm^3		No N.A. mín. normal	3,76	hm^3
Nível Água Jusante			**Quedas**		
Mínimo normal	325,60 m.s.n.m		Bruta	70,00	m
Máximo normal	328,10 m.s.n.m		Líquida	67,90	m
Casa de Força					
Número Turbinas	2		Energia Média ($MW_{médios}$)	8,24	$MW_{médios}$
Potência Instalada	14,00 MW				
Vertedouro					
Tipo:	Soleira livre		Cota da Soleira	395,60	m.s.n.m
			Vazão de projeto do vertedouro	655,0	m^3/s
Barragem					
Coroamento barragem de terra			399,60 m.s.n.m.		
Coroamento barragem de concreto			399,10 m.s.n.m.		
Comprimento total da barragem			295,00 m		
Altura máxima da barragem			21,40 m		

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

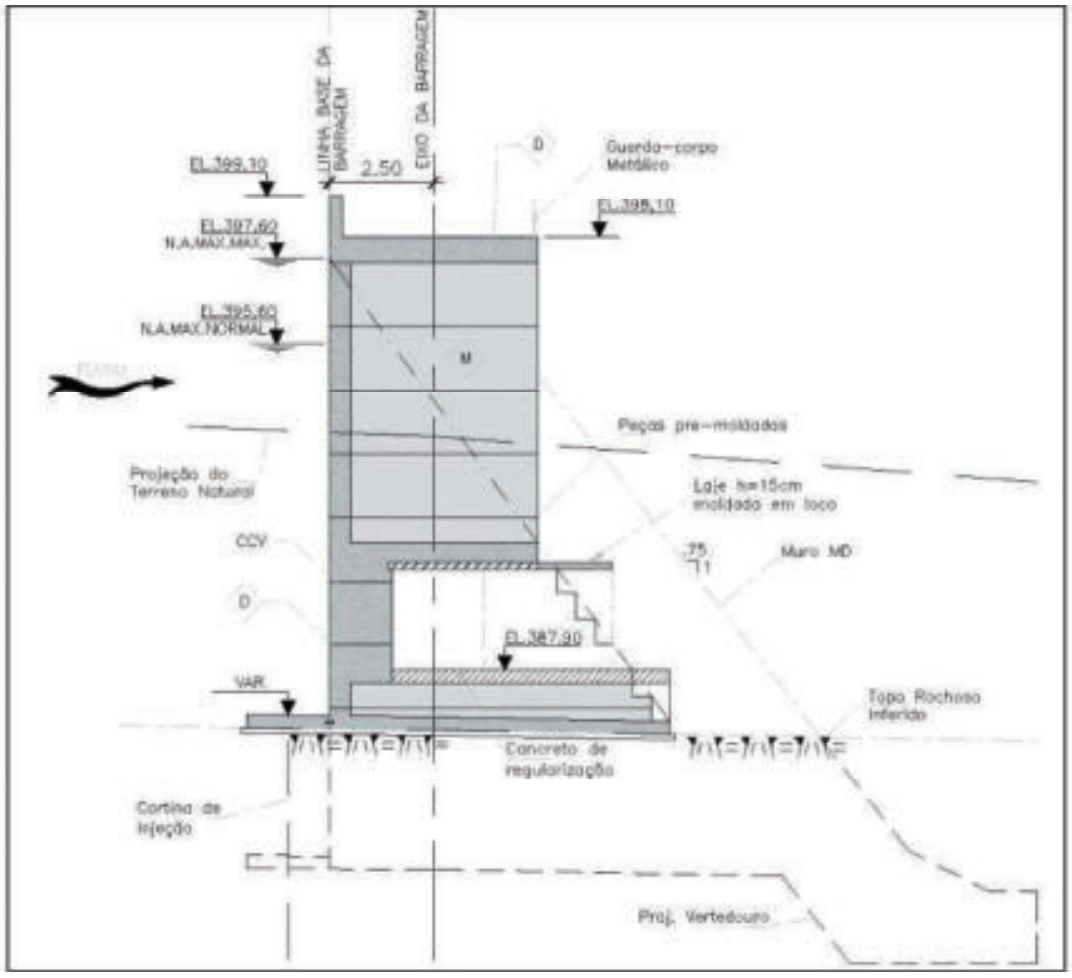
CAT nº 172022002129 de 25/05/2022, página 3 de 9

3

Figura 1 – Planta e seção da barragem, vertedouro e estrutura de desvio

A barragem, do tipo gravidade possui 9,0 m de altura máxima a partir da fundação até o coroamento e comprimento é de 34,15 m, englobando os blocos BD-1 e BD-2 (Figura 3).

Figura 2 - Seção transversal da barragem de concreto da margem direita

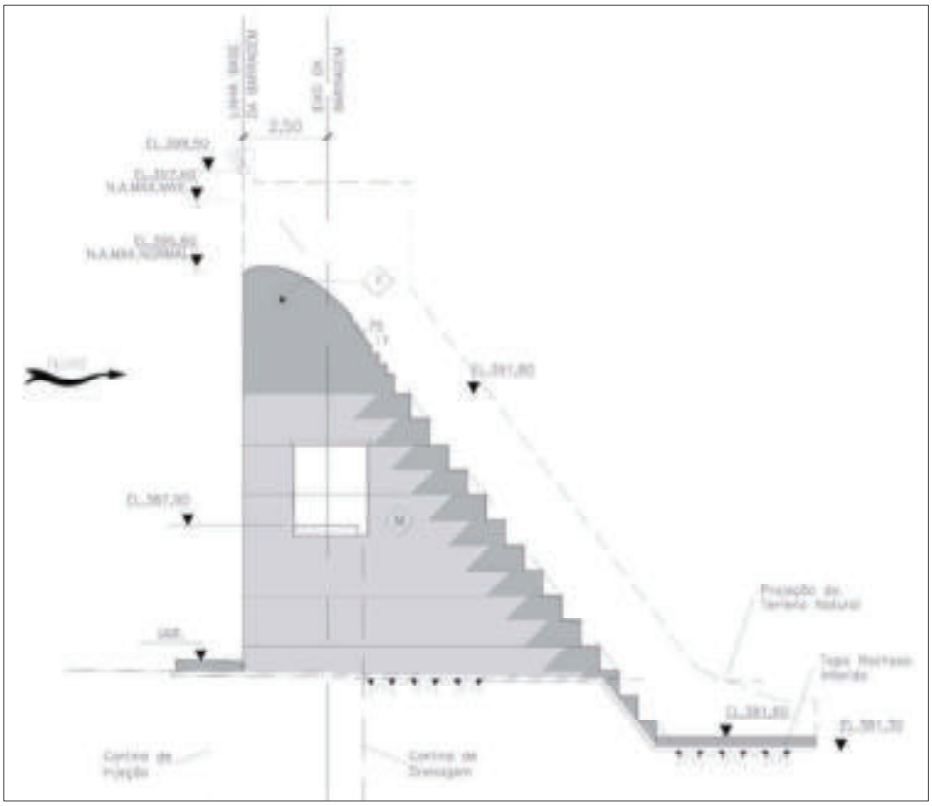


O vertedouro, localizado na parte central da barragem, é do tipo soleira livre e foi executado em CCR (Figura 3). A estrutura possui 95 m de comprimento e a crista é em perfil Creager. De modo geral, os blocos da barragem e do vertedouro possuem 20 m de largura, sendo separados por juntas de contração, com veda-juntas de borracha duplos e drenados para a galeria de drenagem. O sistema de drenagem é composto por furos executados na galeria de drenagem em direção à fundação. A água coletada por esta galeria é descarregada por gravidade, a jusante da barragem.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 172022002129 de 25/05/2022, página 5 de 9

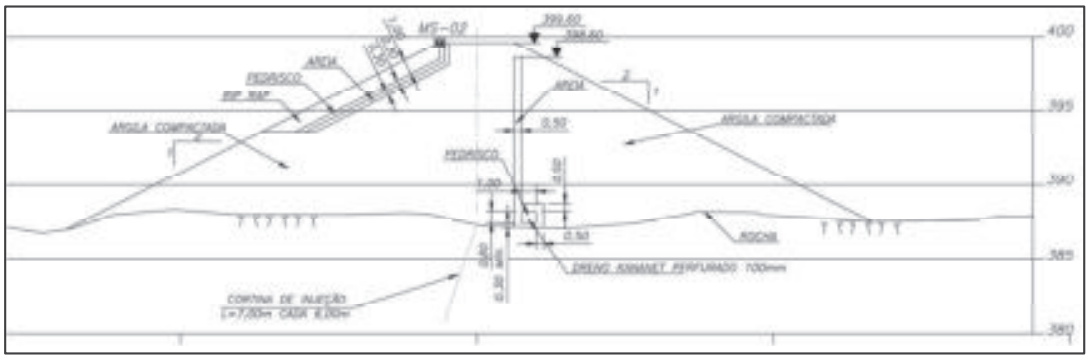
Figura 3 - Seção transversal típica do vertedouro



O desvio do rio aconteceu pela margem esquerda do barramento, através de três galerias (adufas), com as dimensões de 3,0 m de largura e 6,0 m de altura cada uma, que atualmente encontram-se fechadas. Para atender a vazão sanitária, existem duas válvulas localizadas na esquerda hidráulica do vertedouro, na estrutura de concreto.

Na margem esquerda da barragem, a estrutura de concreto foi fechada contra a ombreira através de uma barragem de terra homogênea de aproximadamente 130 m de extensão (Figura 4). Os taludes da barragem de terra na margem esquerda possuem inclinação de 1V:2H a montante e a jusante. O talude de montante possui proteção, em uma situação de rebaixamento do reservatório, através de um “rip-rap”, e o talude de jusante possui proteção vegetal. A drenagem interna é realizada por meio de um filtro vertical de areia e a saída da vazão, captada pelo sistema, ocorre através de um dreno kananet perfurado.

Figura 4 - Seção típica da barragem de terra



A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 172022002129 de 25/05/2022, página 6 de 9

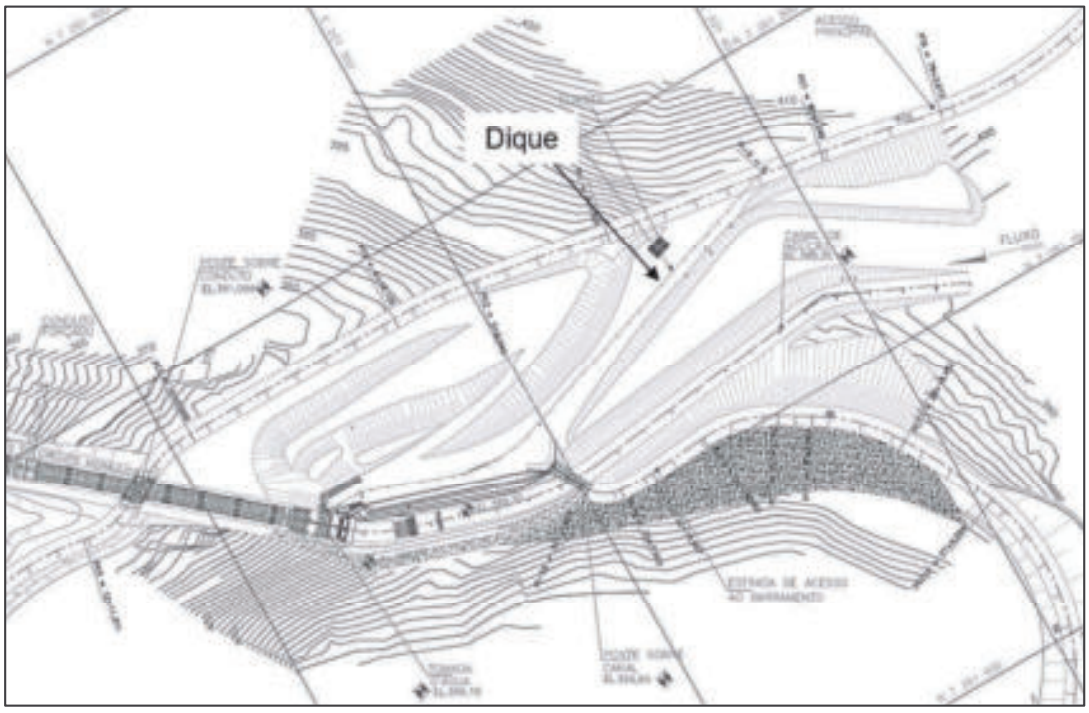
A estrutura da tomada de água está situada a aproximadamente 120,00 m do dique de terra e concretada contra a rocha, localizada na margem direita. A estrutura foi executada em concreto armado e suas dimensões são 16,82 m de comprimento por 7,84 m de largura. Possui uma estrutura com grade de retenção de detritos, comportas ensecadeira, comportas vagão e um dispositivo limpa grades, que servem para a manutenção.

O canal de aproximação, que conecta o reservatório à tomada de água pela margem direita, é escavado em rocha a céu aberto, possui dimensões (região molhada) de 4 m de altura (mínima) por 6 m de largura e comprimento de 201,00 m. Pelas características da rocha, não foi necessário fazer revestimento do canal. Também existe uma ponte de concreto que atravessa o canal de adução.

O dique de terra está localizado na margem direita, próximo ao início do canal de aproximação. O dique tem os taludes de montante e jusante com inclinações de 1V:4H e o coroamento possui largura mínima de 10,00 m. A face de jusante possui proteção vegetal e a face de montante é protegida pelo “rip-rap”.

A Figura 5 apresenta a localização do canal de adução e dique de terra.

Figura 5 - Localização do canal de adução e do dique de terra

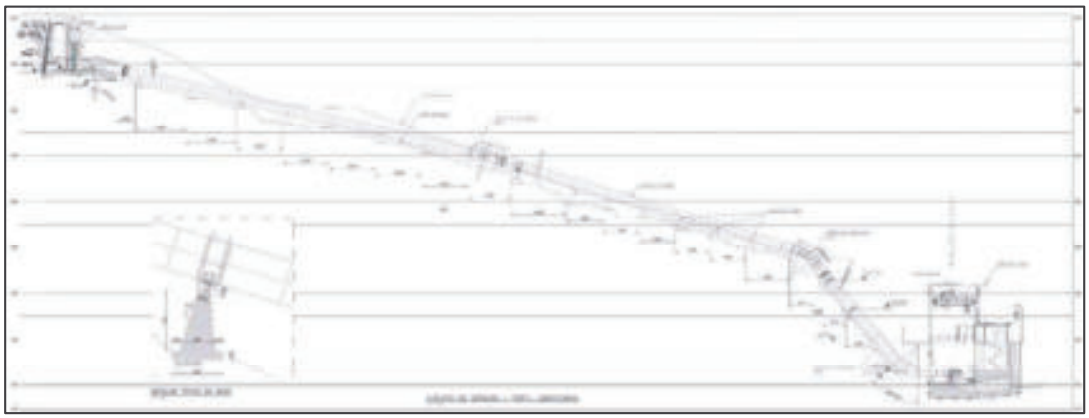


Os condutos forçados têm início na tomada de água, e possuem 176,00 m de comprimento, com seção circular e diâmetro de 1,90 m, apoiados em blocos de apoio intermediários e três blocos de ancoragem.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 172022000129 de 25/05/2022, página 7 de 9

Figura 6 - Condutos forçados em planta e em perfil



A PCH São Francisco conta atualmente com 4 medidores de vazão, 6 piezômetros e 4 marcos de referência. Na galeria de drenagem ainda existem furos de drenagem e drenos verticais.

Além dos instrumentos de auscultação instalados nas estruturas, a PCH São Francisco conta com 4 estações para o monitoramento hidrometeorológico e previsão de afluências. Esse sistema tem capacidade de antecipar cenários futuros, auxiliando na deflagração de ações para minimizar o impacto de cheias naturais.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Foi realizada Inspeção Regular de Segurança de Barragem na PCH São Francisco de acordo com as normativas vigentes apresentadas a seguir:

- Resolução n° 696/ANEEL de 15 de dezembro de 2015; e
- Lei n° 12.334 de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei n° 14.066 de 30 de setembro de 2020.

A Inspeção Regular de Segurança de Barragem foi realizada com equipe técnica multidisciplinar englobando as obras civis apresentadas a seguir:

- Barragem de concreto da margem direita;
- Vertedouro e bacia de dissipação;
- Galeria de drenagem
- Barragem de concreto da margem esquerda;
- Adufas
- Dispositivos de descarga;
- Barragem de terra da margem esquerda;
- Reservatório;
- Canal de aproximação da tomada de água e dique de terra;
- Tomada de água;
- Conduto forçado;
- Casa de força; e
- Canal de fuga.

O serviço contemplou:

- Planejamento da inspeção;
- Execução de inspeção no campo;

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 172022002129 de 25/05/2022, página 8 de 9

CREA-PR

- Inspeção complementar com drone;
- Preenchimento das fichas de inspeção para cada estrutura;
- Avaliação dos dados de instrumentação do empreendimento;
- Avaliação das recomendações para o empreendimento;
- Avaliação dos resultados e elaboração do relatório.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias **01 de agosto de 2021** e **23 de março de 2022**.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato é de **R$ 68.000,00 (sessenta e oito mil reais),** referente a 4 (quatro) Inspeções, anuais cada uma, sendo que o valor referente à Inspeção citada, objeto da presente Declaração, foi de R$ 17.000,00 (dezessete mil reais).

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 12 de abril de 2022.

GENESIS ENERGÉTICA S.A.



Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949
Dados: 2022.05.03 11:47:34 -03'00'

Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 04.944.877/0002-72
Registro CREA: 6.216-D/PR

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 157617/2022.

CAT nº 172022002129 de 25/05/2022, página 9 de 9

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo procedeu a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART(s) referente(s) ao(s) serviço(s)/obra(s) descrito(s) nesta Certidão, integrando desta forma sua experiência profissional, conforme o Artigo 47º da Resolução nº 1025/2009, do CONFEA.

Certifica que, conforme dispõe o Artigo 2º da Lei Federal n.º 6.496/77, a ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia.

Certifica que, cabe ao(a) profissional a responsabilidade quanto a realização e conclusão do(s) serviço(s), bem como seus quantitativos, sendo de responsabilidade deste Órgão apenas a verificação da(s) atividade(s) condizente(s) com o registro e a(s) atribuição(ões) profissional(is), em conformidade com a Lei Federal n.º 5.194/66, Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA e Instruções Normativas deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Certifica que a capacidade técnico-profissional de uma pessoa jurídica é representada pelo conjunto dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico e varia em função de alteração dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico, conforme o Artigo 48º da Resolução 1025/2009 do CONFEA.

Certifica que, a critério do(a) profissional, esta Certidão de Acervo Técnico estará acompanhada do Atestado emitido pelo(a)(s) contratante(s) constante(s) da(s) ART(s) acervada(s), o qual será um complemento que conterá detalhamentos quanto ao (s) serviço(s)/obra(s), abrangentes aos dados desta Certidão, e que atenderá a exigência prevista no Artigo 30, § 1º, inciso I, da Lei Federal n.º 8.666/93.

Certifica que ficam cientes o(a) profissional detentor e a quem interessar possa, recebedores desta, que as informações constantes no Atestado, em desacordo com a presente Certidão de Acervo Técnico, não é(são) de responsabilidade do CREA-PR, e sim de seu(s) emitente(s), restringindo-se à presente Certidão às atividades registradas na (s) ART(s) acervada(s), conforme disposto na Lei Federal n.º 6.496/77.

Certificamos, finalmente, que quaisquer eventuais informações divergentes apresentadas em Atestado não se vinculam à presente Certidão, sendo o conteúdo daquele de responsabilidade do(s) seu(s) emitente(s).

ENGENHEIRO CIVIL
JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Carteira Profissional:PR-11941/D
RNP Nº:1701282909
Acervo Técnico Nº.:**5299/2013**
Protocolo Nº.:**2013/00200909**
Selos de autenticidade:**A 014.738**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE
Carteira Profissional:PR-11941/D
Acervo Técnico Nº.:**5299/2013**
Selos de autenticidade:**A 014.738**

RNP Nº.:1701282909
Protocolo Nº.:**2013/00200909**

ART Nº.....:20132221529 0..... Registrada:11/06/2013.....
ART Correspons.....:20132220662 0 ..... ART Vinculada:.....
Empresa Executora...:INTERTECHNE CONSULTORES S/A.....
Contratante(s).....:CONSÓRCIO CONSTRUTOR DE ITAPEBI.....
Tipo de Contrato....:PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....
Atividade Técnica...:ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES.....
Área de Competência.:SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS NA MODALIDADE CIVIL.....
Tipo de Obra/Serviço:OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS.....
Serviço Contratado..:OUTROS.....
Dimensão.....:450,00 MWATT..... Área Existente:0,00 MWATT .....
Área Ampliada.....:0,00 MWATT ..... Área de Reforma:0,00 MWATT .....
Dados Complementares:0,00 .....
Local da Obra.....:RIO JEQUITINHONHA, S/N ITAPEBI-BA L. S/L Q. S/Q.....
Município/Estado....:ITAPEBI/BA.....
Data de Início.....:01/10/1999..... Data de Conclusão:30/06/2003.....
Docto de Conclusão..:DECLARAÇÃO PROFISSIONAL.....
Descr. Compl. Serv..:PROJETO DE GEOTECNIA PARA PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE ITAPEBI, LOCALIZADO NO RIO JEQUITINHONHA, MUNICÍPIO DE ITAPEBI, ESTADO DA BAHIA.....
Observação.....:.....

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

ENGENHEIRO CIVIL
JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE
Carteira Profissional:PR-11941/D
Acervo Técnico Nº.:**5299/2013**
Selos de autenticidade:**A 014.738**

RNP Nº.:1701282909
Protocolo Nº.:**2013/00200909**

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do CREA-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 2013/00200909.

Emitida via Internet em 17/06/2013 14:35:35 horas.

Dispensa-se a assinatura neste documento, conforme a Resolução Nº 317/86 e a Instrução de Serviço Nº 010/2002.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a **INTERTECHNE CONSULTORES ASSOCIADOS S/C LTDA.**, com sede à Avenida João Gualberto, 1259 – 16º andar, em Curitiba, Estado do Paraná, inscrita no CNPJ /MF sob o nº 80.378.052/001-35, desenvolveu satisfatoriamente, em consórcio com a Engevix Engenharia S/A, os serviços técnicos especializados relativos aos Projetos Básico e Executivo e Apoio Técnico à Obra do Aproveitamento Hidrelétrico Itapebi, no rio Jequitinhonha, município de Itapebi, Estado da Bahia, no período de Outubro de 1999 a Junho de 2003.

1 ESCOPO DOS SERVIÇOS

1.1 Projeto das escavações a céu aberto;

1.2 Detalhamento e projeto das escavações e tratamentos das fundações das estruturas em concreto;

1.3 Projeto de escavação e tratamento dos túneis de desvio e de adução;

1.4 Projeto de estabilização das escavações (drenagem, proteção, tirantes, etc.);

1.5 Definição das áreas com fogos de acabamento - "pré-splitting", "pós-splitting", e "linedrilling";

1.6 Definição, especificação, quantificação e detalhamento dos tratamentos de fundação das estruturas;

1.7 Projeto do acesso principal à obra e dos acessos definitivos à casa de força e barragem;

1.8 Detalhamento e projeto estrutural da tomada de desvio do rio, do plinto e do paramento de montante da barragem, do vertedouro, da tomada d´água, dos túneis forçados, da área de montagem, do edifício de controle e da casa de força;

1.9 Projeto e detalhamento do maciço da barragem;

1.10 Detalhamento das juntas especiais da barragem;

1.11 Detalhamento do projeto da instrumentação de auscultação das fundações e estruturas;

1.12 Projeto e detalhamento das ensecadeiras;

1.13 Especificações de controle tecnológico de materiais processados;

1.14 Acompanhamento de ensaios em modelo hidráulico reduzido para o desvio do rio, vertedouro, tomada d´água e casa de força;

1.15 Detalhamento dos acabamentos arquitetônicos da casa de força e edifício de controle;

1.16 Projetos de recuperação paisagística e urbanização das áreas permanentes da usina;

1.17 Apoio ao programa de controle tecnológico dos concretos e agregados produzidos na obra;

1.18 Detalhamento do projeto executivo elétrico, compreendendo as atividades relacionadas com a montagem dos equipamentos elétricos, os projetos de interface entre tais equipamentos e os sistemas de proteção e controle da usina, os sistemas elétricos auxiliares, instalações elétricas, sistema de telecomunicações e sistema de transmissão associado;

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

1.19 Elaboração de listas estimativas para aquisição de materiais elétricos;

1.20 Projeto executivo dos sistemas elétricos auxiliares, incluindo: sistemas em CA e CC, reatores limitadores de corrente, transformadores, geradores de emergência, subestações alimentadoras, diagramas unifilares, diagramas de deflação externa, e listas de cabos;

1.21 Detalhamento do projeto das instalações elétricas incluindo distribuição de força, sistema de iluminação, aterramento, dutos elétricos, caneletas para cabos, projeto de instalação de equipamentos e tomadas de força;

1.22 Projeto executivo do sistema de telecomunicações da usina;

1.23 Projeto executivo do sistema de supervisão, proteção, comando e controle digital da usina;

1.24 Projeto executivo da subestação e da linha de transmissão de 230 kV que interliga a Usina ao
4 Sistema CHESF;

1.25 Detalhamento do Projeto Executivo mecânico no que se refere às turbinas hidráulicas principais e seus sistemas de regulação e equipamentos auxiliares, parte mecânica dos geradores e sistemas mecânicos auxiliares associados, compreendendo: análise dos documentos preliminares da turbina, análise da documentação relativa dos ensaios em modelo da turbina emitida pelo fabricante; apoio ao projeto elétrico nas interfaces com o mecânico;

1.26 Projeto Executivo dos equipamentos hidromecânicos: comportas da tomada de desvio, comportas da tomada d´água, comportas do vertedouro, e tubo de sucção, compreendendo projeto e locação das peças fixas de 1º estágio, análise dos documentos dos fabricantes;

1.27 Projeto executivo dos equipamentos de levantamento e movimentação de cargas referindo-se ao projeto da ponte rolante principal da casa de força, pórticos rolantes da tomada d'água e vertedouro, servo-motores hidráulicos para as comportas da tomada d'água e vertedouro, talhas elétricas ou manuais para auxílio à manutenção dos equipamentos e respectivos caminhos de rolamento, compreendendo a elaboração dos desenhos de implantação das peças fixas de primeiro estágio, análise de documentos de fabricantes e compatibilização com o projeto civil e elétrico;

1.28 Projeto executivo dos sistemas mecânicos auxiliares relacionados à drenagem, água de resfriamento, água de serviço, proteção contra incêndio, água tratada, esgoto sanitário, ar comprimido de serviço, ventilação, ar condicionado, drenagem das bacias dos transformadores;

1.29 Projeto executivo das estruturas e acabamentos metálicos tais como: tampas, grelhas, escotilhas, torres, guarda-corpos, escadas;

1.30 Apoio técnico à construção com a mobilização de engenheiro residente e equipe de apoio para acompanhar a execução das obras, e para solucionar os problemas de interface "projeto/construção", "construção/montagem" e registrar as modificações realizadas para a elaboração do "as built";

1.31 Elaboração dos desenhos "as built" dos projetos civil, elétrico e mecânico, baseados nos documentos enviados pela obra com as indicações das alterações efetuadas.

2 VALOR DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados pelo valor total de R$ 9.299.235,00 (nove milhões, duzentos e noventa e nove mil e duzentos e trinta e cinco reais), equivalentes a US$ 7.790.260,00 (sete milhões e setecentos e noventa mil e duzentos e sessenta dólares norte americanos), na data base de Novembro de 1998.

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

A participação da Intertechne no consórcio foi de 45%

3 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Queda de referência ..... 76,7 m

Potência total instalada ..... 450 MW

Vazão máxima turbinada por unidade ..... 223,17 m³/s

Vazão de projeto do vertedouro ..... 20.915 m³/s

Energia firme ..... 221,4 MW médios

Turbina tipo Francis ..... 154,6 MW - 138,46 rpm

Gerador ..... 160 MVA

Transformador ..... 160 MVA

Altura máxima da barragem ..... 120,00 m

Área Inundada pelo reservatório ..... 62 km²

4 VOLUMES PRINCIPAIS

Escavação comum ..... 2.800.000 m³

Escavação em rocha a céu aberto ..... 4.150.000 m³

Escavação em rocha subterrânea, perfazendo um comprimento total de túneis de cerca de 2.530 m ..... 445.000 m³

Aterros (subestação mais ensecadeiras) ..... 1.800.000 m³

Barragem de enrocamento com face em concreto ..... 3.800.000 m³

Concreto convencional ..... 189.000 m³

5 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica da INTERTECHNE CONSULTORES ASSOCIADOS S/C LTDA, que dirigiu e orientou os serviços descritos foi composta pelos seguintes profissionais:

Engº Kamal F. S. Kamel – Responsável Técnico; Arranjos Gerais; Estruturas Hidráulicas;

Engº Brasil Pinheiro Machado – Arranjos e Hidráulicas;

Engº Heino Uwe Schmider – Equipamentos Mecânicos;

Engº Herbert Kinder – Equipamentos Mecânicos;

Engº Alceni Joaquim Sério – Equipamentos Elétricos;

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

Engº Lourenço J.N. Babá – Geotecnia;

Engº Joaquim M. G. Duarte – Geotecnia;

Engª Mônica Correia Lima Carvalho – Hidrologia; Hidráulica; Modelos Hidráulicos;

Engº José Henrique Rodrigues – Estruturas;

Engº Jorge Campiteli Ferreira – Gerente do Projeto.

Salvador, 08 de Novembro de 2004

CCI – Consórcio Construtor de Itapebi

Engº Luiz Sérgio Ferraz da Costa

Diretor de Contrato

TABELIONATO DO 14º OFICIO DE NOTAS
SANDRA BANDEIRA CARTA DE ALMEIDA - TABELIA
Reconheço por SEMELHANÇA a(s) firma(s) de
JXeojM01-LUIZ SERGIO FERRAZ DA COSTA.....
Salvador, 10 de Novembro de 2004.
Em Testº
ANTONIO PEREIRA DE OLIVEIRA
AUXILIAR JUDICIARIO
ESTE CARIMBO SUBSTITUI O SELO
APDO - R$: 1,00



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720260001134

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720261109220** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 26/02/2026 Baixada em: 26/02/2026 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CNPJ: **09.769.035/0001-64**

Rua: AV CRUZ CABUGA Nº: 1387

Complemento: Bairro: SANTO AMARO

Cidade: RECIFE UF: PE CEP: 50040-000

Contrato: CT.OS.25.5.085 celebrado em 28/05/2025

Valor do contrato: R$ 158.939,78 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: RIO BARRADO - BARRAGEM PIRAPAMA Nº: S/N

Bairro: PIRAPAMA

Cidade: CABO DE SANTO AGOSTINHO UF: PE CEP: 54505-045

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 28/05/2025 Conclusão efetiva: 04/08/2025

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Análise, Avaliação, Projeto de obras fluviais vertedores, 1 UNID; **2-** Análise, Avaliação, Projeto de barragens de concreto, 1 UNID; **3-** Análise, Avaliação, Projeto de diques de concreto, 1 UNID; **4-** Análise, Avaliação, Projeto de barragens de terra, 1 UNID; **5-** Análise, Avaliação, Projeto de diques de terra, 1 UNID; **6-** Análise, Avaliação, Projeto de sistema de abastecimento de água adução de água, 1 UNID; **7-** Análise, Avaliação, Projeto de sistema de abastecimento de água instalações hidráulicas em sistemas de abastecimento de água, 1 UNID

Observações:
Inspeção de segurança especial (ISE) Barragem de Pirapama da Companhia Pernambucana de Saneamento - Compesa.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 6 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 1720260001134/2026
04/03/2026 17:19

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 1720260001134 de 03/03/2026, página 1 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 73645/2026.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 1720260001134 de 03/03/2026, página 2 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO – COMPESA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 09.769.035/0001-64, sediada e estabelecida na Av. Cruz Cabugá, nº 1387, CEP 50.040-000, Santo Amaro, Recife/PE, os serviços referentes a Inspeção de Segurança Especial (**ISE**) para a barragem de **Pirapama**, situada no município de Cabo de Santo Agostinho/PE.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COMPESA.**

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº PR-11941/D
- Engº Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº PR-159921/D
- Engº Wilson Soares Junior CREA-PR nº PR-62358/D

Equipe Técnica:

- Gerente de Projeto – José Luiz Gravena Jr.
- Coordenadora de Instrumentação e Segurança de Barragem – Isabel Salah
- Coordenador Eletromecânico – Felix Veiga

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO

1.1 Barragem Pirapama:

FICHA TÉCNICA	
CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Denominação Oficial	Barragem Pirapama
Empreendedor	Companhia Pernambucana de Saneamento
Entidade Fiscalizadora	Agência Pernambucana de Águas e Clima
LOCALIZAÇÃO	
Rio Barrado	Pirapama
Município	Cabo de Santo Agostinho

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 172026000134 de 03/03/2026, página 3 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
Unidade de Federação	Pernambuco
Latitude	8˚17'17,931" S
Longitude	35˚04"19,683" W
Existência de Barragens a Montante e a Jusante	Sim
BACIA HIDROGRÁFICA	
Bacia Hidrográfica	340,00 km²
Precipitação média na bacia	1.594 mm/ano
Volume anual médio afluente	194,7 hm³
Vazões máximas (TR = 100 anos)	1.246 m³/s
Vazões máximas (TR = 1.000 anos)	1.785 m³/s
Vazões máximas (TR = 10.000 anos)	2.121 m³/s
Volume de acumulação	60,94 x 10⁶ m³
Vazão regularizada total	7,85 m³/s
Vazão regularizada p/ RMR	5,64 m³/s
Descarga de projeto (máx. provável)	1.800,00 m³/s
Descarga ecológica (Termo de Outorga nº 258-S/12)	1.135 l/s
RESERVATÓRIO	
Capacidade total	58.435.567 m³
Capacidade útil	57.155.437 m³
Área inundada (NMN)	6.814.137 m²
Nível Mínimo Operacional (NMO)	28,50 m
Nível Máximo Normal (NMN)	45,76 m
Nível Máximo Maximorum (NMM)	52,95 m
BARRAGEM PRINCIPAL - CCR	
Tipo de Barramento	CCR
Cota do coroamento	El. 53,00 m

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 172026000134 de 03/03/2026, página 4 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
Extensão do coroamento	223,00 m
Largura do Coroamento	5,00 m
Altura máxima	37,00 m
Volume do maciço em CCR	82,00 x 10^3 m^3
Cota do talvegue	16,00 m
Inclinação do paramento de montante	Vertical
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:1,0 H
ABRAÇO DE TERRA - MARGEM ESQUERDA	
Tipo de Barramento	Terra Homogênea
Cota do coroamento	53,00 m
Extensão do coroamento	15,00 m
Largura do Coroamento	Variável
Altura máxima	16,00 m
Inclinação do paramento de montante	1,0 V:2,0 H
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:2,0 H
ABRAÇO DE TERRA - MARGEM DIREITA	
Tipo de Barramento	Terra Homogênea
Cota do coroamento	El 53,00 m
Extensão do coroamento	60,00 m
Largura do Coroamento	5,00 m
Altura máxima	29,00 m
Inclinação do paramento de montante	1,0 V:2,0 H
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:2,0 H
DIQUE DE TERRA – MARGEM ESQUERDA	
Tipo de Barramento	Terra Homogênea
Cota do coroamento	El. 53,00 m
Extensão do coroamento	119,50 m
Largura do Coroamento	5,50 m

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 172026000134 de 03/03/2026, página 5 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
Altura máxima	4,00 m
Inclinação do paramento de montante	1,0 V:2,0 H
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:2,0 H
SISTEMA DE CAPTAÇÃO	
Tipo de sistema	Torre e Galeria
VERTEDOURO	
Tipo	Creager - Margem Esquerda
Extensão	50,00 m
Cota da soleira	El. 45,70 m
Volume do maciço	5,50 x 10³ m³
DESCARGA DE FUNDO	
Tipo	Válvula Dispersora DN 1.100
Localização	Corpo da Barragem
Cota da soleira à entrada	29,77 m

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os trabalhos desenvolvidos consistiram na prestação de serviços de Inspeção de Segurança Especial (ISE), voltados à segurança operacional da barragem, em atendimento ao disposto na Lei nº 12.334/2010, que institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e suas alterações, bem como Resolução APAC nº 03/2022.

O quadro de colaboradores disponibilizados pela G5 Engenharia para o empreendimento compreendia:

- Em escritório:
  - Diretor do Contrato;
  - Gerente do Projeto/Contrato;
  - Especialistas técnicos civis e eletromecânicos.

As seguintes atividades principais foram desenvolvidas pela G5 Engenharia durante a execução dos trabalhos:

- **Preparação para Inspeção:**
  - Análise da documentação da barragem:

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 172026000134 de 03/03/2026, página 6 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

- Projeto torre tomada d'água – COMPESA – 1991;
- Projeto executivo (fragmentos) Consórcio COTEC/PCE – 2001;
- Relatório de acompanhamento de obras de Pirapama – COMPESA – 2019;
- Projeto básico para recuperação da Barragem de Pirapama – Consórcio Techne-HidroStudio-Maia Melo Engenharia – 2022;
- Relatórios de Inspeção Regulares elaboradas pela COMPESA (2019, 2020, 2022 e 2024).

- Realização da inspeção técnica na barragem;
- Avaliação e apresentação dos resultados através de relatório com parecer conclusivo sobre a condição da barragem e seu nível de perigo, recomendações e medidas detalhadas para mitigação e/ou solução dos problemas encontrados e/ou prevenção de novas ocorrências, incluindo o prazo máximo para implementação.

3. PRINCIPAIS GRANDEZAS DO PROJETO

Os itens abaixo retratam as principais grandezas do empreendimento, cujos serviços foram realizados pela G5 Engenharia, amparados pelas terminologias definidas pelo sistema CREA / CONFEA, tal como Anotação de Responsabilidade Técnica emitida:

4. Atividade Técnica

10 - Coordenação	Quantidade	Unidade
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.6 - VERTEDORES	1,00	un
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	1,00	un
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE DIQUES > #5.2.2.1 - DE TERRA	1,00	un
63 - Inspeção > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
63 - Inspeção > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.6 - VERTEDORES	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE DIQUES > #5.2.2.1 - DE TERRA	1,00	un
2 - Análise > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
2 - Análise > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.6 - VERTEDORES	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE DIQUES > #5.2.2.1 - DE TERRA	1,00	un
9 - Avaliação > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
9 - Avaliação > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 17202600011134 de 03/03/2026, página 7 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 28/05/2025 e 04/08/2025 (68 dias).

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do foi **R$ 158.939,78 (cento e cinquenta e oito mil, novecentos e trinta e nove reais e setenta e oito centavos)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Recife, 29 de agosto de 2025.

gov.br
Documento assinado digitalmente
WAGHNER CHAVES DA ROCHA
Data: 29/08/2025 13:50:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Nome: Waghner Chaves da Rocha

Cargo: Engenheiro Civil

CPF: 056199514-13

Registro CREA/PE: 44363

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 73645/2026.

CAT nº 172026000134 de 03/03/2026, página 8 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720260001400

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **PR-11941/D** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720261508656** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 12/03/2026 Baixada em: 12/03/2026 Forma de registro: Substituição Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CNPJ: **09.769.035/0001-64**
Rua: AV CRUZ CABUGA Nº: 1387
Complemento: Bairro: SANTO AMARO
Cidade: RECIFE UF: PE CEP: 50040-000
Contrato: CT.OS.25.5.085 celebrado em 04/04/2025 Vinculado a ART: 1720261046415, PE20251351794, PE20251351794
Valor do contrato: R$ 158.939,78 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira
Ação Institucional:
Endereço da obra/serviço: RUA RIO PIRAPAMA, Nº: 1387
Bairro: PIRAPAMA
Cidade: CABO DE SANTO AGOSTINHO UF: PE CEP: 54505-045
Coordenadas Geográficas: -8,324375 x -34,962561
Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68
Bairro: CENTRO
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000
Coordenadas Geográficas:
Data de início: 28/05/2025 Conclusão efetiva: 04/08/2025
Finalidade: Infra-estrutura
Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Análise, Avaliação, Direção de serviço técnico de estrutura de argamassa armada , 1 UNID; **2-** Análise, Avaliação, Direção de serviço técnico de estrutura de concreto armado , 1 UNID; **3-** Análise, Avaliação, Direção de serviço técnico de barragens , 1 UNID

Observações:
Relatório de Inspeção de segurança especial (ISE) na Barragem de Pirapama, pertencente a COMPESA.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 6 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 1720260001400/2026
13/03/2026 13:11

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.

CAT nº 1720260001400 de 13/03/2026, página 1 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 53363/2026.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.

CAT nº 1720260001400 de 13/03/2026, página 2 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO – COMPESA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 09.769.035/0001-64, sediada e estabelecida na Av. Cruz Cabugá, nº 1387, CEP 50.040-000, Santo Amaro, Recife/PE, os serviços referentes a Inspeção de Segurança Especial (**ISE**) para a barragem de **Pirapama**, situada no município de Cabo de Santo Agostinho/PE.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COMPESA.**

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° PR-11941/D
- Eng° Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° PR-159921/D
- Eng° Wilson Soares Junior CREA-PR n° PR-62358/D

Equipe Técnica:

- Gerente de Projeto – José Luiz Gravena Jr.
- Coordenadora de Instrumentação e Segurança de Barragem – Isabel Salah
- Coordenador Eletromecânico – Felix Veiga

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO

1.1 Barragem Pirapama:

FICHA TÉCNICA	
CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Denominação Oficial	Barragem Pirapama
Empreendedor	Companhia Pernambucana de Saneamento
Entidade Fiscalizadora	Agência Pernambucana de Águas e Clima
LOCALIZAÇÃO	
Rio Barrado	Pirapama
Município	Cabo de Santo Agostinho

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.

CAT nº 172026000140O de 13/03/2026, página 3 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
Unidade de Federação	Pernambuco
Latitude	8˚17'17,931" S
Longitude	35˚04"19,683" W
Existência de Barragens a Montante e a Jusante	Sim
BACIA HIDROGRÁFICA	
Bacia Hidrográfica	340,00 km²
Precipitação média na bacia	1.594 mm/ano
Volume anual médio afluente	194,7 hm³
Vazões máximas (TR = 100 anos)	1.246 m³/s
Vazões máximas (TR = 1.000 anos)	1.785 m³/s
Vazões máximas (TR = 10.000 anos)	2.121 m³/s
Volume de acumulação	60,94 x 10⁶ m³
Vazão regularizada total	7,85 m³/s
Vazão regularizada p/ RMR	5,64 m³/s
Descarga de projeto (máx. provável)	1.800,00 m³/s
Descarga ecológica (Termo de Outorga nº 258-S/12)	1.135 l/s
RESERVATÓRIO	
Capacidade total	58.435.567 m³
Capacidade útil	57.155.437 m³
Área inundada (NMN)	6.814.137 m²
Nível Mínimo Operacional (NMO)	28,50 m
Nível Máximo Normal (NMN)	45,76 m
Nível Máximo Maximorum (NMM)	52,95 m
BARRAGEM PRINCIPAL - CCR	
Tipo de Barramento	CCR
Cota do coroamento	El. 53,00 m

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.

CAT nº 172026000140O de 13/03/2026, página 4 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
Extensão do coroamento	223,00 m
Largura do Coroamento	5,00 m
Altura máxima	37,00 m
Volume do maciço em CCR	82,00 x 10^3 m^3
Cota do talvegue	16,00 m
Inclinação do paramento de montante	Vertical
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:1,0 H
ABRAÇO DE TERRA - MARGEM ESQUERDA	
Tipo de Barramento	Terra Homogênea
Cota do coroamento	53,00 m
Extensão do coroamento	15,00 m
Largura do Coroamento	Variável
Altura máxima	16,00 m
Inclinação do paramento de montante	1,0 V:2,0 H
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:2,0 H
ABRAÇO DE TERRA - MARGEM DIREITA	
Tipo de Barramento	Terra Homogênea
Cota do coroamento	El 53,00 m
Extensão do coroamento	60,00 m
Largura do Coroamento	5,00 m
Altura máxima	29,00 m
Inclinação do paramento de montante	1,0 V:2,0 H
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:2,0 H
DIQUE DE TERRA – MARGEM ESQUERDA	
Tipo de Barramento	Terra Homogênea
Cota do coroamento	El. 53,00 m
Extensão do coroamento	119,50 m
Largura do Coroamento	5,50 m

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.
CAT nº 172026000140 0 de 13/03/2026, página 5 de 8
CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
Altura máxima	4,00 m
Inclinação do paramento de montante	1,0 V:2,0 H
Inclinação do paramento de jusante	1,0 V:2,0 H
SISTEMA DE CAPTAÇÃO	
Tipo de sistema	Torre e Galeria
VERTEDOURO	
Tipo	Creager - Margem Esquerda
Extensão	50,00 m
Cota da soleira	El. 45,70 m
Volume do maciço	5,50 x 10^3 m^3
DESCARGA DE FUNDO	
Tipo	Válvula Dispersora DN 1.100
Localização	Corpo da Barragem
Cota da soleira à entrada	29,77 m

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os trabalhos desenvolvidos consistiram na prestação de serviços de Inspeção de Segurança Especial (ISE), voltados à segurança operacional da barragem, em atendimento ao disposto na Lei nº 12.334/2010, que institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e suas alterações, bem como Resolução APAC nº 03/2022.

O quadro de colaboradores disponibilizados pela G5 Engenharia para o empreendimento compreendia:

- Em escritório:
  - Diretor do Contrato;
  - Gerente do Projeto/Contrato;
  - Especialistas técnicos civis e eletromecânicos.

As seguintes atividades principais foram desenvolvidas pela G5 Engenharia durante a execução dos trabalhos:

- **Preparação para Inspeção:**
  - Análise da documentação da barragem:

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.
CAT nº 172026000140 0 de 13/03/2026, página 6 de 8
CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

- Projeto torre tomada d'água – COMPESA – 1991;
- Projeto executivo (fragmentos) Consórcio COTEC/PCE – 2001;
- Relatório de acompanhamento de obras de Pirapama – COMPESA – 2019;
- Projeto básico para recuperação da Barragem de Pirapama – Consórcio Techne-HidroStudio-Maia Melo Engenharia – 2022;
- Relatórios de Inspeção Regulares elaboradas pela COMPESA (2019, 2020, 2022 e 2024).

- Realização da inspeção técnica na barragem;
- Avaliação e apresentação dos resultados através de relatório com parecer conclusivo sobre a condição da barragem e seu nível de perigo, recomendações e medidas detalhadas para mitigação e/ou solução dos problemas encontrados e/ou prevenção de novas ocorrências, incluindo o prazo máximo para implementação.

3. PRINCIPAIS GRANDEZAS DO PROJETO

Os itens abaixo retratam as principais grandezas do empreendimento, cujos serviços foram realizados pela G5 Engenharia, amparados pelas terminologias definidas pelo sistema CREA / CONFEA, tal como Anotação de Responsabilidade Técnica emitida:

4. Atividade Técnica

10 - Coordenação	Quantidade	Unidade
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.6 - VERTEDORES	1,00	un
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	1,00	un
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
63 - Inspeção > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE DIQUES > #5.2.2.1 - DE TERRA	1,00	un
63 - Inspeção > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
63 - Inspeção > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.6 - VERTEDORES	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
2 - Análise > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE DIQUES > #5.2.2.1 - DE TERRA	1,00	un
2 - Análise > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
2 - Análise > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > OBRAS FLUVIAIS > DE OBRAS FLUVIAIS > #5.1.1.6 - VERTEDORES	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un
9 - Avaliação > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE DIQUES > #5.2.2.1 - DE TERRA	1,00	un
9 - Avaliação > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
9 - Avaliação > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.

CAT nº 172026000140 0 de 13/03/2026, página 7 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 28/05/2025 e 04/08/2025 (68 dias).

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do foi **R$ 158.939,78 (cento e cinquenta e oito mil, novecentos e trinta e nove reais e setenta e oito centavos)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Recife, 29 de agosto de 2025.

gov.br
Documento assinado digitalmente
WAGHNER CHAVES DA ROCHA
Data: 29/08/2025 13:50:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Nome: Waghner Chaves da Rocha

Cargo: Engenheiro Civil

CPF: 056199514-13

Registro CREA/PE: 44363

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 53363/2026.

CAT nº 172026000140O de 13/03/2026, página 8 de 8

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720260003388

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**
Registro: **PR-11941/D** RNP: **1701282909**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720263512928** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART:ART de Obra ou Serviço Registrada em: 10/06/2026 Baixada em: 10/06/2026 Forma de registro: Substituição
Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA** CNPJ: **05.567.889/0001-07**

Contratante: **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA** CNPJ: **09.769.035/0001-64**

Rua: AV CRUZ CABUGA Nº: 1387

Complemento: Bairro: SANTO AMARO

Cidade: RECIFE UF: PE CEP: 50040-000

Contrato: CT.OS.25.5.247 celebrado em 28/07/2025 Vinculado a ART: 1720255310882, 20251396375

Valor do contrato: R$ 115.626,68 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: CAIXA POSTAL Nº: S/N

Complemento: 36º 28´ 19.90" W E 8º 59' 22.01" S (SIRGAS 2000) Bairro: SANTO ANTONIO

Cidade: GARANHUNS UF: PE CEP: 55293-970

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 28/07/2025 Conclusão efetiva: 28/11/2025

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Análise, Avaliação de barragens , 1 UNID

Observações:
Relatório de Inspeção de segurança especial (ISE) na Barragem de Mundaú II, pertencente a COMPESA.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 5 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 1720260003388/2026

10/06/2026 17:00

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 169009/2026.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 169009/2026.

CAT nº 1720260003388 de 10/06/2026, página 1 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ATESTADO TÉCNICO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA,** inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO – COMPESA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 09.769.035/0001-64, sediada e estabelecida na Av. Cruz Cabugá, nº 1387, CEP 50.040-000, Santo Amaro, Recife/PE, os serviços referentes a **INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL (ISE)** para a **BARRAGEM DE MUNDAÚ II (CAJUEIRO)**, situada em Garanhuns/PE. Os serviços foram desenvolvidos sob responsabilidade técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela COMPESA.

·Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D - ART PE20251396375 (SEI 86868293)
·Engº Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° PR-11941/D - ART PR1720255310882 (SEI 86868311)
·Engº Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° PR-159921/D - ART PR1720255308667 (SEI 86868351)
·Eng° Eletricista Cicero José Alberton, CREA-PR nº 121428/D - ART PE20251400947; (SEI 86868271)
·Eng° de Produção - Mecânica Edenir Fernandes, CREA-SC nº 107015-4-SC; ART SC 25 2025 10122670-0 (SEI 86868375)
·Eng° Eletricista José Luiz Gravena Junior, CREA-PR nº 120831/D; ART PR1720255314845 (SEI 86869213)
·Geólogo Paulo Levis, CREA-PR nº 5997/D - ART PR720255400954 (SEI 86868331)

Equipe Técnica:

·Gerente de Projeto: José Luiz Gravena Junior;
·Coordenadora de Instrumentação e Segurança de Barragem: Isabel Salah;
·Coordenador Eletromecânico: Félix Veiga.

Dados Gerais:

Número do contrato: CT.OS.25.5.247;

Localização detalhada da obra: BARRAGEM MUNDAÚ II (CAJUEIRO) - MARGEM DIREITA DA BR-424, SENTIDO CORRENTES-GARANHUNS, S/N, BAIRRO SANTO ANTONIO, CEP: 55293-970, GARANHUNS-PE;

Período de realização da obra: 28/07/2025 a 28/11/2025.

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO

BARRAGEM MUNDAÚ II:

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 169009/2026.

CAT nº 172026000338 de 10/06/2026, página 2 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

FICHA TÉCNICA	
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM	
Denominação Oficial	Barragem Mundaú II (Cajueiro)
Empreendedor	Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA
Entidade Fiscalizadora	Agência Nacional de Águas – ANA
Código SNISB (ANA)	2273
Data de Construção	Agosto/2010
LOCALIZAÇÃO	
Rio	Mundaú
Município	Garanhuns
Unidade de Federação	Pernambuco
Latitude	8° 59’ 22,12” S
Longitude	36° 28’ 19,98” W
Existência de barragens a montante e a jusante	Sim – Açude Mundaú à Montante
BARRAGEM	
Tipo de estrutura	Terra homogênea
Cota mínima	660,00m
Cota de coroamento	687,5m
Altura máxima acima do terreno	27,5m
Comprimento pelo coroamento	306m
Largura do coroamento	8,0m
Inclinação talude de montante	3:1
Inclinação talude de jusante	2:1 (com duas bermas de equilíbrio)
BACIA HIDROGRÁFICA	
Área	169km²
Vazões máximas (Tr=1.000 anos)	907m³/s
RESERVATÓRIO	
Nível Mínimo Operacional (NMO)	662,0m
Nível Máximo Normal (NMN)	683,0m
Nível Máximo Maximorum (NMM)	686,58m
Lâmina Máxima Milenar	3,58m
Capacidade (NMN)	13.833.450m³
Área Inundada (NMN)	193ha

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os trabalhos desenvolvidos consistiram na prestação de serviços de Inspeção de Segurança Especial (ISE), voltados à segurança operacional da barragem, em atendimento ao disposto na Lei n.º 12.334/2010, que institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), alterada pela Lei n.º 14.066/2020.

A Inspeção de Segurança Especial da Barragem Mundaú II foi realizada em atendimento à solicitação da Agência Nacional de Águas – ANA, conforme Notificação nº 43/2025/COFIS/SFI – Processo nº 02501.002587/2025-32.

A inspeção de segurança especial da barragem abrange a área que contém a barragem de terra, suas estruturas associadas (vertedouro, torre de tomada d’água, captação, descarga de fundo, etc.) e a área do reservatório.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 169009/2026.

CAT nº 172026000003388 de 10/06/2026, página 3 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

·Em escritório:
  - o Diretor do Contrato;
  - o Gerente do Projeto/Contrato;
  - o Especialistas técnicos civil e eletromecânicos.

As seguintes atividades principais foram desenvolvidas pela G5 Engenharia durante a execução dos trabalhos:

·Preparação para Inspeção:
  - o Análise da documentação da barragem;
  - o Avaliação do Plano de Segurança da Barragem elaborado pela COMPESA – 2024/2025;
  - o Análise de documentos do projeto original da barragem – COMPESA – 1986;
  - o Análise de documentos de projeto para obra de recuperação – COMPESA – 2024;
  - o Avaliação de Relatórios de Inspeção Regulares elaborados pela COMPESA (2019 a 2024);

·Realização da inspeção técnica na barragem;

·Avaliação e apresentação dos resultados por meio de relatório com parecer conclusivo sobre a condição da barragem e seu nível de perigo, recomendações e medidas detalhadas para mitigação e/ou solução dos problemas encontrados e/ou prevenção de novas ocorrências, incluindo o prazo máximo para implementação.

3. PRINCIPAIS GRANDEZAS DO PROJETO

Apresenta-se abaixo o quadro resumo das principais grandezas e quantitativos do serviço executado, bem como a equipe técnica alocada com as respectivas horas técnicas despendidas:

PRINCIPAIS GRANDEZAS E QUANTITATIVOS DO SERVIÇO	
Item	**Quantidade / Valor**
Tipo de serviço	Inspeção de Segurança Especial (ISE)
Tipo de barragem inspecionada	Terra homogênea
Altura máxima da barragem inspecionada	27,5 m
Comprimento do coroamento	306 m
Capacidade do reservatório (NMN)	13.833.450 m³
Área inundada (NMN)	193 ha
Área da bacia hidrográfica	169 km²
Vazão máxima (Tr = 1.000 anos)	907 m³/s
Número de documentos analisados (projeto, PSB, relatórios)	4 conjuntos de documentos (1986 a 2024)
Período de relatórios de inspeção analisados	2019 a 2024 (6 anos)

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 169009/2026.

CAT nº 172026000338 de 10/06/2026, página 4 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Prazo de execução contratual	60 dias
Valor global do contrato	**R$ 115.626,68**

Quadro de Profissionais e Horas Técnicas

Profissional	Função no Projeto	Horas Técnicas	CREA
Giovanni Carvalho Marquesi	Diretor do Contrato / Eng. Civil	40 h	PR-33873/D
Joaquim Monteiro Garcez Duarte	Dir. Téc. Civil / Especialista em Geotecnia	120 h	PR-11941/D
Victor Rafael Galvan Lievano	Dir. Operações / Ger. Projeto	80 h	PR-159921/D
Cícero José Alberton	Dir. Téc. Eletromec. / Especialista	80 h	PR-121428/D
Edenir Fernandes	Especialista Eletromecânico	80 h	SC-107015-4
José Luiz Gravena Junior	Gerente de Projeto	160 h	PR-120831/D
Paulo Levis	Geólogo / Especialista Geológico	60 h	PR-5997/D
Isabel Salah	Coord. Instrumentação e Seg. Barragens	100 h	-
Félix Veiga	Coordenador Eletromecânico	100 h	-
TOTAL	10 profissionais	**820 h**	-

Nota: as horas técnicas acima são estimativas baseadas no escopo e prazo contratual de 60 dias. Profissionais sem número de CREA listado atuaram em funções de coordenação e apoio técnico-gerencial, não sujeitas à anotação de responsabilidade técnica individual.

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados a partir de 22/09/2025, conforme Ordem de Serviço n.º 007/2025 – GSB, pelo período contratual de 60 (sessenta) dias.

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi **R$ 115.626,68 (cento e quinze mil seiscentos e vinte e seis reais e sessenta e oito centavos).**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo a todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 169009/2026.

CAT nº 172026000338 de 10/06/2026, página 5 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinentes.

LUCIANA MARIA OLIVEIRA DE **ASSIS**
Gerente GSB
COMPESA - GERÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS – GSB

JÚLIO TENÓRIO DE **OLIVEIRA**
Engenheiro Civil
COMPESA - GERÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS – GSB

FLÁVIO COUTINHO **CAVALCANTE**
Diretor DPP
COMPESA - DIRETORIA DE PRODUÇÃO E PLANEJAMENTO OPERACIONAL – DPP

Documento assinado eletronicamente por **Julio Tenorio De Oliveira**, em 29/05/2026, às 09:11, conforme horário oficial de Recife, com fundamento no art. 10º, do Decreto nº 45.157, de 23 de outubro de 2017.

Documento assinado eletronicamente por **Luciana Maria Oliveira De Assis**, em 29/05/2026, às 09:58, conforme horário oficial de Recife, com fundamento no art. 10º, do Decreto nº 45.157, de 23 de outubro de 2017.

Documento assinado eletronicamente por **Flavio Coutinho Cavalcante**, em 05/06/2026, às 09:12, conforme horário oficial de Recife, com fundamento no art. 10º, do Decreto nº 45.157, de 23 de outubro de 2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.pe.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **87393656** e o código CRC **5DA49B2F**.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Av. Cruz Cabugá, 1387, - Bairro Santo Amaro, Recife/PE - CEP 50040-000, Telefone:

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 169009/2026.

CAT nº 172026000338 de 10/06/2026, página 6 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Detalhes da Barragem

Informações Básicas - PCH Bocaiúva - PCH Bocaiúva, Código SNISB: 5097

Entenda os índices

NÍVEL DE PERIGO	COMPLETUDE	CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO
-	BOA	BAIXO	ALTO

EMPREENDEDOR
CRAVARI GERACAO DE ENERGIA S.A.

FISCALIZADOR
ANEEL CONTATO

REGULADA
Sim

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO
282

DATA DA ÚLTIMA FISCALIZAÇÃO
01/01/2026

AUTUADA
Não

DATA DA INSPEÇÃO
-

MUNICÍPIO/UF
BRASNORTE - MT

REGIÃO HIDROGRÁFICA
Região Hidrográfica AMAZÔNICA

BACIA HIDROGRÁFICA
-

UNIDADE DE GESTÃO
-

CURSO D'ÁGUA BARRADO
Rio Cravari

DOMÍNIO
Estadual

Resumo Técnico

ALTURA DA BARRAGEM (M)
12

COMPRIMENTO DO COROAMENTO (M)
2116.14

CAPACIDADE (HM³)
8.6

LATITUDE
-12.53030

TIPO DE MATERIAL
Terra

USO PRINCIPAL
Hidroelétrica

FASE DE VIDA
Operação

LONGITUDE
-57.88080

DATA DE CADASTRO
01/08/2021

ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO CADASTRAL
-

AÇÕES DISPONÍVEIS PARA OS RESULTADOS APRESENTADOS:

EXPORTAR DADOS
BAIXAR DOCUMENTOS
COMPARTILHAR
ACOMPANHAR

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

CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000152958
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.137, de 31 março de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso - Crea-MT, o Acervo Técnico do profissional **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo descriminada(s):

Profissional: JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Registro: 1701282909 PR **RNP:** 1701282909

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1220260023895 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 03/02/2026 **Baixada em:** 09/04/2026

Forma de Registro: Vinculada **Participação técnica:** EQUIPE VINCULADA

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Contrato: CGE202200010003 **Celebrado em:** 26/05/2022 **Vinculado à ART:** 1220230067019

Valor do contrato: 100.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: Rio Cravari, **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** Zona Rural

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Coordenadas Geográficas: 12º07`0.00 SUL, 58º00`0.00 OESTE

Endereço da obra/serviço: Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Data de início: 26/05/2022 **Conclusão efetiva:** 15/02/2026 **Coordenadas Geográficas:** 12º07`0.00 SUL, 58º00`0.00 OESTE

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA **Código:**

Proprietário: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Atividade Técnica: 1- <.Coordenação.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **2- <.Direção de serviço técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 unidade; **3- <.Análise.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **4- <.Avaliação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **5- <.Desenvolvimento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de diques.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **6- <.Detalhamento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 unidade; **7- <.Estudo.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 unidade; **8- <.Inspeção.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **9- <.Interpretação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **10- <.Orientação técnica.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **11- <.Parecer técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de diques.><.de terra.>, 2116.4000 metro;

Observações: RPSB, ATUALIZAÇÃO PAE E PSB PCH Bocaiuva conforme Lei Federal 14.066/2020 e Res. Normativa ANEEL 696/2015.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 89765 a 89772, 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 152958/2026
09/04/2026 12:35:30
9672EED1-6631-45EC-A148-C042DA8771BF
Data de Impressão: 13/05/2026 17:02:29

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

CREA-MT

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

000000152958

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

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.
O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional.
A CAT é válida em todo o 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-MT (www.crea-mt.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

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

CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

000000088433

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso - Crea-MT, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo descriminada(s):

Profissional: GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

Registro: 991973 PR **RNP:** 1700991973

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1220230067019 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 11/04/2023 **Baixada em:** 01/09/2023

Forma de Registro: Substituição **Participação técnica:** EQUIPE

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Contrato: CGE202200010003 **Celebrado em:** 26/05/2022 **Vinculado à ART:**

Valor do contrato: 100.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Data de início: 26/05/2022 **Conclusão efetiva:** 20/05/2023 **Coordenadas Geográficas:** 12º07`0.00 SUL, 58º00`0.00 OESTE

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA **Código:**

Proprietário: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Atividade Técnica: 1- <.Análise.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **2- <.Avaliação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **3- <.Desenvolvimento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **4- <.Detalhamento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **5- <.Direção de serviço técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **6- <.Estudo.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **7- <.Inspeção.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **8- <.Interpretação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **9- <.Orientação técnica.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **10- <.Parecer técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro;

Observações: RPSB, atualização PAE e PSB PCH Bocaiuva conforme Lei Federal 14.066/2020 e Res. Normativa ANEEL 696/2015

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 44746 a 44753, 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 88433/2023
01/09/2023 05:40:31
CD6855BE-8539-4361-B0A9-0F3465538F5F
Data de Impressão: 12/09/2023 12:42:46

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

A CAT é válida em todo o 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-MT (www.crea-mt.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**, localizada no município de Brasnorte/MT, na Gleba Tibagi, s/nº, Zona Rural, CEP 78.350-000, inscrita no CNPJ sob o no 08.703.867/0002-04, os serviços de Revisão Periódica de Segurança (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da PCH Bocaiúva, conforme contrato CGE-202200010003.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº 33873/D;
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D;
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D;
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D.

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Bocaiúva, com 30 MW de potência instalada, está localizada no Rio Cravari, Estado do Mato Grosso, nas coordenadas 12º 31' 49" e 57º 52' 51". A usina situa-se no município de Brasnorte, distando aproximadamente 550 km de Cuiabá.
O acesso a PCH Bocaiúva pode ser feito a partir de Cuiabá - MT pela BR-364 passando pelos municípios de Nobres e Diamantino até chegar em Campo Novo do Parecis em um trecho de 574 km. De Campo Novo do Parecis percorre-se um trecho de 100 km até a entrada na MT-170. Nessa rodovia, segue-se em um trecho de 15 km até a vila Mundo Novo onde deve ser realizada a conversão a direita entrando no acesso da PCH Bocaiúva com um percurso de 40 km.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram voltados à segurança de barragem, mais especificamente à elaboração da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e do Plano de Ação de Emergência (PAE) conforme preconizado nas normativas vigentes.
Para este trabalho, foram obedecidas as Leis e Normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

- Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020;
- Resolução Normativa 696/2015 – ANEEL; e
- Guias de boas práticas em segurança de barragens conforme Lei 14.066/2020, sendo escolhido os Manuais do Empreendedor de Segurança de Barragens (ANA, 2016).

Foram entregues os seguintes produtos para o empreendimento:



- RPSB - Relatório Técnico 1 - coleta de documentação da barragem e dados básicos;
- RPSB - Relatório Técnico 2 - inspeção de campo especial detalhada;
- RPSB - Relatório Técnico 3 - estudos hidrológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 4 - avaliação das estruturas extravasoras e de operação;
- RPSB - Relatório Técnico 5 - estudo de inundação e rompimento;
- RPSB - Relatório Técnico 6 - estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 7 - estudo da fundação da barragem e do reservatório;
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 1 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de concreto);
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 2 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de terra ou enrocamento);
- RPSB - Relatório Técnico 9 - revisão dos procedimentos de operação e manutenção;
- RPSB - Relatório Técnico 10 - revisão dos procedimentos, equipamentos e registros de instrumentação e monitoramento;
- RPSB - Relatório Técnico 11 - reavaliação da categoria de risco e do dano potencial associado;
- RPSB - Resumo Executivo Da RPSB;
- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume III - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência;
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

2.1. COLETA DE DOCUMENTAÇÃO DA BARRAGEM E DADOS BÁSICOS

Atividade realizada nos escritórios da G5, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, com avaliação da documentação existente do empreendimento e análise dos PSB, PAE, Relatórios de Inspeção de Segurança, entre outros documentos relacionados ao empreendimento, relevantes para o estudo.

2.2. INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

Foi realizada inspeção de campo por equipe multidisciplinar da G5 Engenharia, na PCH Bocaiúva, Gleba Tibagi, S/N, Zona Rural, Brasnorte/MT, composta por um geotécnico e/ou geólogo, um estrutural e/ou hidráulico e um eletromecânico. Nesta inspeção, foram observadas as condições de operação e conservação das estruturas que compõem as hidrelétricas.

2.3. RELATÓRIO DA INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

As observações de campo, obtidas através da inspeção multidisciplinar, foram compiladas em Relatório Técnico. Neste relatório, foram registradas as imagens e comparadas com a última inspeção feita pela contratante. Foram ap[illegible] oportunidades do empreendimento.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044747

A mencionada inspeção especial seguiu o padrão da Inspeção Especial de Segurança de Barragem, prevista na Lei n° 12.344/2010 e alterada pela Lei n° 14.066/2010 e detalhada no Guia de Orientação e Formulários para Inspeção de Segurança de Barragens – Volume II do Manual do Empreendedor de Segurança de barragens.
O relatório técnico contemplou:

- Descrição das atividades da inspeção de campo detalhada;
- Comparativo com a última inspeção de segurança regular realizada, apresentando tabela comparativa com status de evolução das anomalias, bem como parecer quanto ao diagnóstico de segurança de barragem;
- Recomendação de estudos complementares para esclarecimento de eventuais danos e/ou informações faltantes;
- Registo de riscos observados em inspeção conforme matriz de risco;
- Indicação de medidas, ações e recomendações resultantes das observações da inspeção detalhada de campo para melhoria.

2.4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório técnico contemplou a análise dos seguintes itens:

- Série histórica de dados;
- Validação da delimitação e características da bacia hidrográfica de contribuição;
- Verificação das vazões máximas, médias e mínimas afluentes e defluentes;
- Verificação da borda livre;
- Caracterização pluviométrica e climática da bacia hidrográfica do empreendimento.

2.5. AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXTRAVASORAS E DE OPERAÇÃO

Para o vertedouro foram efetuadas as seguintes análises:

- Vertedouro:
  - Características hidráulicas;
  - Critérios de dimensionamento hidráulicos e estruturais em relação ao estado de arte atual;
  - Critérios de dimensionamento dos dispositivos de drenagem;
  - Critérios de dimensionamento das bacias de dissipação de energia para as descargas vertidas.
- Descarregador de Fundo
  - Características hidráulicas;
  - Critérios de dimensionamento em relação ao estado da arte atual;
  - Dissipadores de energia das descargas vertidas;
  - Critérios operacionais incluindo capacidade de vazão, considerando a possibilidade do esvaziamento do reservatório, em situação de emergência;
  - Sistemas de funcionamento dos equipamentos hidro e eletromecânicos.



2.6. ESTUDOS DE ROMPIMENTO E INUNDAÇÃO

2.6.1 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E BATIMÉTRICOS NO VALE DE JUSANTE DA BARRAGEM

Para a consolidação do Modelo Digital de Terreno para as simulações de inundação e rompimento foram utilizadas informações de domínio público e disponibilizadas pela contratante conforme projetos anteriores do empreendimento.

As informações altimétricas e geométricas foram utilizadas conforme documentações disponibilizadas do empreendimento.

2.6.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Para os estudos de inundação e rompimento foram adotados parâmetros de bibliografia de coeficiente de rugosidade.

A avaliação da propagação da onda de cheia e dos mapas de inundação foi realizada com o modelo hidrodinâmico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão mais recente, de uso difundido e consolidado em estudos dessa natureza. O programa permite obter o perfil da linha de água por meio de uma abordagem unidimensional, bidimensional ou a combinação desses métodos. No caso dos estudos realizados, optou-se pela modelagem bidimensional.

Ademais, foi realizada a consolidação do modelo digital de terreno, integrando as informações batimétricas e altimétricas existentes. Esse processo foi feito nos softwares QGIS e RASMAPPER (integrado ao HEC-RAS).

Os estudos de inundação e de ruptura contemplaram o cenário de ruptura extrema. Esse cenário é caracterizado por corresponder a um evento hidrológico de baixa probabilidade, podendo estar associado a uma falha de operação ou obstrução do vertedouro se pertinente. Esse cenário pode ser elaborado para as estruturas associadas do barramento se necessário, tendo em vista a possibilidade de obtenção da envoltória da mancha de inundação máxima.

Foram elaborados os seguintes mapas de inundação:

- Mapa de mancha de inundação;
- Mapa de velocidade;
- Mapa de profundidade;
- Mapa de risco hidrodinâmico;
- Mapa de tempo de chegada;
- Mapa da ZAS com Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e Zonas de Concentração Local;
- Mapa da ZSS.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044745

Não foram consideradas simulações de ruptura em cascata.

2.7. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Ação Emergencial (PAE) foi atualizado e revisado conforme Lei 14.066/2020. O PAE foi desenvolvido em conjunto com a equipe de Segurança de Barragens da contratante para formatação do modelo padrão e abordou os seguintes itens.

- Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;

- Procedimentos preventivos, corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
- Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;
- Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- Delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei;
- Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- Previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador;
- Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

2.8. ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E SISMOLÓGICOS

Neste relatório foram avaliadas as condições geológicas do empreendimento, analisando as sondagens, ensaios de materiais e demais levantamentos existentes disponibilizados pela contratante.

Os estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos contemplaram:

- Revisão dos relatórios geotécnicos, desde os preliminares até os relatórios da construção, os ensaios de laboratório e de campo executados no maciço de fundação, bem como os relativos aos materiais de construção;
- Reavaliação e atualização da hidrogeologia e respectivos registros de nível d'água antes e depois do enchimento do reservatório;
- Avaliação dos critérios de escavação a céu-aberto, assim como da condição dos sistemas de proteção e de drenagem aplicados;
- Análise da compatibilidade da caracterização geológico-geotécnica e implantação do projeto;
- Estudo sismológico e validação dos critérios de projeto;
- Registro de riscos geológico-geotécnicos.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044 730

2.9. ESTUDOS DE FUNDAÇÃO DE BARRAGEM E RESERVATÓRIO

Foi analisado o tratamento do maciço de fundação da barragem efetuado durante a construção, procurando verificar a eficiência das cortinas de impermeabilização, dos sistemas de consolidação e de drenagem e das injeções de ligação, através da:

- Avaliação da ocorrência de erosão interna devida à percolação da água pelo maciço de fundação;
- Análise das vazões de percolação;
- Análise de subpressões em barragens de concreto;
- Análise da estabilidade da fundação;
- Toda a abrangência da área do reservatório, com especial atenção às formações mais permeáveis, solúveis ou erodíveis, com vistas à análise de possíveis vazões perdidas por infiltração;
- A estabilidade dos taludes circundantes ao reservatório que poderiam impactar direta ou indiretamente na segurança do empreendimento ou que cujo rompimento pudesse ter dimensões suficientes para desencadear a formação de ondas com possibilidade de galgar estruturas de terra/enrocamento.

2.10. AVALIAÇÃO DO BARRAMENTO E REVISÃO DA ESTABILIDADE

Foram realizadas retro análises de estabilidade das barragens, com base nas condições atuais do empreendimento. Nessa retro análise foram comparados os valores de controle da instrumentação com vistas à observação das condições de segurança da barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Revisão e avaliação da condição de estabilidade das estruturas do barramento / vertedouro, considerando-se as propriedades do corpo da barragem, condições e tratamentos de fundação e verificações de projeto;
- Descrição da seção ou seções críticas para o recálculo de estabilidade;
- Critérios de aceitação, considerações de cálculo e justificativa dos parâmetros adotados;
- Reavaliação dos valores de controle da instrumentação;
- Registro de riscos quanto à condição de estabilidade das estruturas;
- Conclusões quanto a condição de estabilidade do barramento com a utilização de verificação numérica por MEF.

2.11. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Este relatório consiste na revisão dos Manuais de Operação e Manutenção das Obras Civis existentes, sob a perspectiva de segurança de barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Conclusão quanto aos procedimentos de operação e manutenção disponíveis;

Com base na análise técnica da documentação e nas observações realizadas durante a inspeção de campo, foram analisados os procedimentos de operação e manutenção das estruturas e dos equipamentos eletromecânicos apresentados a seguir:

- ❖ Estruturas civis;
- ❖ Vertedouro soleira livre; e
- ❖ Adufa com operação manual.

Esse documento contemplou os seguintes aspectos:

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044751

- ❖ Plano e registro de operação;
- ❖ Área do reservatório e potencial ocorrência de deslizamentos e de assoreamentos;
- ❖ Procedimentos de operação das estruturas extravasoras em regime normal, de cheias e emergência;
- ❖ Barragens existentes a montante e a jusante;
- ❖ Análise de frequência dos testes dos equipamentos;
- ❖ Análise de eventuais intervenções de reparação da estrutura da barragem;
- ❖ Planejamento de manutenção da barragem e dos órgãos extravasores;
- ❖ Plano e registros de manutenção das estruturas e dos equipamentos eletro e hidromecânicos;
- ❖ Sistemas de comunicação e sistemas de alarme.

- Registro de riscos a operação e manutenção do empreendimento.

2.12. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS, EQUIPAMENTOS E REGISTROS DE INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO

Neste documento foi feita uma análise crítica das condições de registro, leituras, e análises dos dados de instrumentação existentes.
Foram avaliadas as condições de monitoramento automatizado e elencados os prós e contras da automação dos dados, em face da legislação vigente.
A metodologia para avaliação da instrumentação contemplou:

- Avaliação do estado de conservação da instrumentação com lista de instrumentos ativos e inativos;
- Avaliação das leituras e registros das anomalias e respectiva interpretação;
- Análise e consolidação dos valores de controle dos instrumentos.

2.13. REAVALIAÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO E DO DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)

Com base na atualização de todos os itens técnicos relacionados acima, foram reavaliadas as Categorias de Risco e Dano Potencial Associado do empreendimento.
O relatório técnico contemplou:

- Justificativa da pontuação dada na reavaliação do CRI e DPA.

2.14. RESUMO EXECUTIVO DA RPS

O relatório contemplou:

- Identificação da barragem e empreendedor;
- Identificação do Responsável Técnico pela Revisão Periódica;
- Período de realização do trabalho;
- Listagem dos estudos realizados;
- Conclusões;
- Recomendações;
- Plano de ação de melhorias e cronograma de implantação das ações indicadas no trabalho.



2.15. ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

Ao final da RPS foram atualizados e revisados os seguintes volumes do PSB do empreendimento:

- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume II - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência (apenas escritório);
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 26 de maio de 2022 e 31 de dezembro de 2022.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 100.000,00 (cem mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos de acordo com o objeto do contrato, atendendo a todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 09 de agosto de 2023.

CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Nome: Renato Meister Filho
Engenheiro Civil
Cargo: Procurador
CPF: 068.358.889-38
CNPJ: 08.703.867/0002-04
Registro CREA: CREA-PR 6216/D

RENATO MEISTER FILHO:31722288949

Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949
Dados: 2023.08.21 09:05:34 -03'00'

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044753

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

CREA-MS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000184090
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul - Crea-MS, o Acervo Técnico do profissional **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Registro: 11941 PR **RNP:** 1701282909

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1320240028336 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 26/02/2024 **Baixada em:** 11/06/2024

Forma de Registro: Substituição **Participação técnica:** EQUIPE VINCULADA

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Contratante: RIO PARANÁ ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 23.096.269/0003-80

Rua: Rodovia Ranupho Marques Leal, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** Jardim Brasília

Cidadde: Três Lagoas - MS **UF:** MS **CEP:** 79.620-340

Contrato: 269427 **Celebrado em:** 18/04/2022 **Vinculado à ART:** 1320240026713

Valor do contrato: R$ 1.817.659,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: Rodovia Ranupho Marques Leal, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** Jardim Brasília

Cidade: Três Lagoas - MS **UF:** MS **CEP:** 79.620-340

Data de início: 18/04/2022 **Conclusão efetiva:** 18/04/2024 **Coordenadas Geográficas:**

Finalidade: Infra-estrutura **Código:**

Proprietário: RIO PARANÁ ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 23.096.269/0003-80

Atividade Técnica: 1- <.Condução de serviço técnico.><.Projeto.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 1.0000 unidade; **2- <.Execução.>**<.Coleta de dados.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 85.0000 unidade; **3- <.Execução.>**<.Como construído - “As built”.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 1.0000 unidade; **4- <.Execução.>**<.Condução de equipe de instalação.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 1.0000 unidade; **5- <.Execução.>**<.Inspeção.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 2.0000 unidade; **6- <.Execução.>**<.Produção técnica e especializada.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 85.0000 unidade; **7- <.Execução.>**<.Projeto.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 1.0000 unidade; **8- <.Execução.>**<.Treinamento.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 1.0000 unidade; **9- <.Gestão.>**<.Execução de serviço técnico.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 85.0000 unidade; **10- <.Gestão.>**<.Instalação de equipamento.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 85.0000 unidade;

Observações

Projeto e implantação da automação de 85 instrumentos de monitoramento de barragens na UHE Jupiá.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 11162 a 11165, o atestado contendo 4 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 184090/2024
11/06/2024 04:37:59
872f1785-8d17-4dd1-a989-05b39e344e5c
Data de Impressão: 17/06/2024 12:43:36

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

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

CREA-MS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000184090

Atividade concluída

Informações Complementares

Restrição: Serviços de Engenharia Elétrica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 11162 a 11165, o atestado contendo 4 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 184090/2024
11/06/2024 04:37:59
872f1785-8d17-4dd1-a989-05b39e344e5c
Data de Impressão: 17/06/2024 12:43:36

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

CTG Brasil

CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
CAT Nº D11162

DECLARAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Declaramos para devidos fins que a empresa, **G5 INSTRUMENTOS GEOTECNICOS IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA**., com sede na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, na rua Nunes Machado, nº68, anexo 7 sala 709, Centro, CEP:80250-000, inscrita no CNPJ/MF sob o **nº 15.186.768/0001-79**, com Inscrição Estadual nº 90589156-18, neste ato representada na forma de seu Contrato Social, doravante denominada simplesmente **"G5 INSTRUMENTOS", G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, com sede na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, na rua Nunes Machado, nº68, andar 7 sala 710, Centro, CEP:80250-000, inscrita no CNPJ/MF sob o **nº 05.567.889/0001-07**, neste ato representada na forma de seu Contrato Social, doravante denominada simplesmente **"G5 ENGENHARIA",** executou à **RIO PARANÁ ENERGIA S.A.,** com sede na Cidade de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, na Rodovia MS-444, s/n, Ilha Solteira, CEP 79590-000, inscrita no CNPJ/ME sob o **nº 23.096.269/0002-08**, com Inscrição Estadual nº 28.411.647-5, neste ato representada na forma de seu Estatuto Social, doravante denominada simplesmente **"UHE ILHA SOLTEIRA", RIO PARANÁ ENERGIA S.A.,** com sede na Cidade de Três Lagoas, Estado do Mato Grosso do Sul, na Rodovia BR-262, s/n, Km 0, Jardim Brasília, CEP 79620-340, inscrita no CNPJ/ME sob o **nº 23.096.269/0003-80**, com Inscrição Estadual nº 28.411.646-7, neste ato representada na forma de seu Estatuto Social, doravante denominada simplesmente **"UHE JUPIA",** os serviços conforme Contrato de Prestação de Serviços nº **269427 - 4600001298**:

Objeto do Contrato: **Fornecimentos e serviços para automação parcial da instrumentação da UHE Ilha Solteira e UHE Jupiá sob concessão da Contratante, de modo que as leituras possam ser efetuadas por meio de sistemas de monitoramento remoto.**

Prazo de vigência contratual: **18/04/2022 a 18/04/2024.**

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceito e aprovado pela **RIO PARANÁ ENERGIA S.A**:

- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D;
- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D;
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D;
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D;
- Engº Eletricista Cícero José Alberton CREA-PR nº 121428/D.

Equipe Técnica da G5 Engenharia e Gerenciamento:

- Gerente de Contrato – Mariluz Barreto Slezinski
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geotecnia – Sabrina Robeck Luchetta
- Instrumentação e Monitoramento – Isabel Cristina Salah
- Instrumentação e Monitoramento – Bruno Sech Silva
- Automação – Tec. Félix Olicheski Veiga
- Automação - Eng. Lucas Tokarski Lima
- Automação – Tec. Fabiano Luiz Chaves Nogueira

RM

LetsSign 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

CREA-MS
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
CAT Nº D11163

1. CARACTERÍSTICAS DA USINA DE JUPIA

A Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupiá) teve sua obra concluída em 1974. Está localizada no Rio Paraná, entre as cidades de Andradina e Castilho (SP) e Três Lagoas (MS). O empreendimento possui 14 unidades geradoras com turbinas Kaplan com potência instalada de 1.551,2 MW e dois grupos turbina-gerador, para serviço auxiliar, com potência instalada de 4.750 kW em cada grupo. Sua barragem tem 5.495 m de comprimento e seu reservatório tem 330 km2. A usina ainda dispõe de eclusa, que possibilita a navegação e a integração hidroviária entre os rios Paraná e Tietê. Em conjunto com a Usina Ilha Solteira, compõe o sexto maior complexo hidrelétrico do mundo.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo do serviço foi o fornecimento e a instalação de 85 instrumentos elétricos de corda vibrantee dispositivos de aquisição e transmissão de dados automatizados para a automatização de instrumentos existentes na **UHE JUPIA.**

Os seguintes serviços de engenharia foram entregues ao cliente:

2.1. ATIVIDADES GERAIS

- Gestão interna das equipes de instalações elétricas / automatização.

2.2. PROJETOS

- Projeto básico e executivo de instalação e automatização de instrumentação;
- Projeto básico e executivo de comunicação;
- Projeto básico elétrico das instalações;
- Projeto básico e executivo de aterramento do sistema a ser instalado no aterramento existente;
- Projeto básico e executivo civil das instalações;
- Projeto as-built.

2.3. INSTALAÇÕES GERAIS

- Montagem dos quadros elétricos;
- Acompanhamento da construção dos suportes para os quadros “Nodes”;
- TAF dos sistemas em fábrica;
- Instalação da infraestrutura seca (tubulações para lançamentos dos cabos dos instrumentos, suportes dos quadros, etc.);
- Instalações dos sensores (Medidores de Vazão, Piezômetros, Medidores triortogonais) e dos quadros (Automatização com Dataloggers / Gateway e Nodes);
- Conexão dos quadros de automatização com o sistema SPDA existente;
- Lançamento de cabos dos sensores até os quadros;
- Lançamento e conectorização de fibra óptica;
- Conexões dos cabos dos sensores no quadro de automatização;
- Comissionamento do sistema;
- Startup do sistema;
- As-built da documentação.

2.4. AUTOMATIZAÇÃO

- Configuração dos equipamentos (datalogger, gateways, etc.);
- Comissionamento do sistema;
- Startup do sistema;
- Suporte técnico e manutenção preventiva/corretiva.

RM

LetsSign 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
CAT Nº D11164

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados, no primeiro momento, foram realizados na **UHE JUPIA** entre os dias **18/04/2022 e 18/04/2024.**

O valor global do contrato foi de **R$ 1.817.659,00 (um milhão, oitocentos e dezessete mil e seiscentos e cinquenta e nove reais).**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos a presente Declação de Capacidade Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

São Paulo, 24 de maio de 2024.

Rodrigo Miranda Carvalho

RIO PARANÁ ENERGIA S.A. "JUPIÁ"

Nome: Rodrigo Miranda Carvalho

Cargo: Coordenador Engenharia Civil

Área: Gestão de Ativos de Geração

CREA-SP: 1408219751

CPF: 104.596.087-03

LetsSign 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

DECLARAÇÃO_G5_ENGENHARIA_E_GERENCIAMENTO_LTDA_269427_-_JUPIA
Documento número 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e
Requisitante: Edilson (edilson.alexandrino@ctgbr.com.br)

Assinaturas

Rodrigo Miranda Carvalho
Assinou como Contratante

Rodrigo Miranda Carvalho RM

Log

24/05/2024, 12:40:16	Processo de assinatura concluído no documento número 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e
24/05/2024, 12:40:15	Rodrigo Miranda Carvalho Assinou como Contratante. E-mail: rodrigo.carvalho@ctgbr.com.br (via token); Assinatura Manuscrita; CPF: 104.596.087-03; Data de nascimento 10/06/1985; Endereço de IP: 157.167.132.180; Latitude: -20.380152, Longitude: -51.370548
24/05/2024, 12:13:13	Operador com e-mail edilson.alexandrino@ctgbr.com.br na conta 01d32a38-87cd-4286-8651-2805c710ac73 adicionou na lista de assinatura rodrigo.carvalho@ctgbr.com.br, para assinar no papel de Contratante, autenticado por e-mail; assinatura manuscrita; CPF; data de nascimento; endereço de IP
24/05/2024, 12:13:13	Operador com e-mail edilson.alexandrino@ctgbr.com.br na conta 01d32a38-87cd-4286-8651-2805c710ac73 criou este documento número 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e

Hash do documento original (SHA256):
04bd31607ee80580aa71731b11a7ae020b24d6fd3508811a1a688fd7b923318e

Para validar a autenticidade do documento e das assinaturas, acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-hash/04bd31607ee80580aa71731b11a7ae020b24d6fd3508811a1a688fd7b923318e ou realize a leitura do QR Code.

Este Log é exclusivo ao, e deve ser considerado parte do, documento número 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso do LetsSign disponível em https://letssign.com.br .

LetsSign 2d95b96d-102f-42ed-9333-1685b470521e - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

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

CREA-MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000184094

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul - Crea-MS, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

Registro: 33873 PR **RNP:** 1700991973

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1320240026837 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 22/02/2024 **Baixada em:** 11/06/2024

Forma de Registro: Substituição **Participação técnica:** EQUIPE VINCULADA

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Contratante: RIO PARANÁ ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 23.096.269/0002-08

Rua: Rodovia MS-444, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ILHA SOLTEIRA

Cidadde: Selvíria - MS **UF:** MS **CEP:** 79.590-000

Contrato: 269427 **Celebrado em:** 18/04/2022 **Vinculado à ART:** 1320240026707

Valor do contrato: R$ 2.176.127,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: Rodovia MS-444, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ILHA SOLTEIRA

Cidade: Selvíria - MS **UF:** MS **CEP:** 79.590-000

Data de início: 18/04/2022 **Conclusão efetiva:** 18/04/2024 **Coordenadas Geográficas:**

Finalidade: Infra-estrutura **Código:**

Proprietário: RIO PARANÁ ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 23.096.269/0002-08

Atividade Técnica: 1- <.Condução de serviço técnico.><.Projeto.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 1.0000 unidade; **2- <.Execução.>**<.Coleta de dados.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 106.0000 unidade; **3- <.Execução.>**<.Como construído - “As built”.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 1.0000 unidade; **4- <.Execução.>**<.Condução de equipe de instalação.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 1.0000 unidade; **5- <.Execução.>**<.Inspeção.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 2.0000 unidade; **6- <.Execução.>**<.Produção técnica e especializada.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 106.0000 unidade; **7- <.Execução.>**<.Projeto.><.Prevenção e Controle de Riscos.>< Gerenciamento e Controle de Riscos.><.de projeto de sistemas de segurança.>, 1.0000 unidade; **8- <.Execução.>**<.Treinamento.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 1.0000 unidade; **9- <.Gestão.>**<.Execução de serviço técnico.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 106.0000 unidade; **10- <.Gestão.>**<.Execução de instalação.><.Geotecnia e Geologia da Engenharia.>< Rochas.><.de obras em rocha.>, 106.0000 unidade;

Observações

Proj e implant da automação de 106 instrumentos de monitoramento de barragens na UHE Ilha Solteira.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 11146 a 11149, o atestado contendo 4 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 184094/2024
11/06/2024 04:38:56
aa09fe2a-5850-4ae5-86aa-6874645f6292
Data de Impressão: 17/06/2024 12:31:04

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CREA-MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000184094

Atividade concluída

Informações Complementares

Restrição: Serviços de Engenharia Elétrica.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 11146 a 11149, o atestado contendo 4 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 184094/2024
11/06/2024 04:38:56
aa09fe2a-5850-4ae5-86aa-6874645f6292
Data de Impressão: 17/06/2024 12:31:04

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

CTG Brasil

CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
CAT Nº D11146

DECLARAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Declaramos para devidos fins que a empresa, **G5 INSTRUMENTOS GEOTECNICOS IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA**., com sede na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, na rua Nunes Machado, nº68, anexo 7 sala 709, Centro, CEP:80250-000, inscrita no CNPJ/MF sob o **nº 15.186.768/0001-79**, com Inscrição Estadual nº 90589156-18, neste ato representada na forma de seu Contrato Social, doravante denominada simplesmente **"G5 INSTRUMENTOS", G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, com sede na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, na rua Nunes Machado, nº68, andar 7 sala 710, Centro, CEP:80250-000, inscrita no CNPJ/MF sob o **nº 05.567.889/0001-07**, neste ato representada na forma de seu Contrato Social, doravante denominada simplesmente **"G5 ENGENHARIA",** executou à **RIO PARANÁ ENERGIA S.A.,** com sede na Cidade de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, na Rodovia MS-444, s/n, Ilha Solteira, CEP 79590-000, inscrita no CNPJ/ME sob o **nº 23.096.269/0002-08**, com Inscrição Estadual nº 28.411.647-5, neste ato representada na forma de seu Estatuto Social, doravante denominada simplesmente **"UHE ILHA SOLTEIRA", RIO PARANÁ ENERGIA S.A.,** com sede na Cidade de Três Lagoas, Estado do Mato Grosso do Sul, na Rodovia BR-262, s/n, Km 0, Jardim Brasília, CEP 79620-340, inscrita no CNPJ/ME sob o **nº 23.096.269/0003-80**, com Inscrição Estadual nº 28.411.646-7, neste ato representada na forma de seu Estatuto Social, doravante denominada simplesmente **"UHE JUPIA",** os serviços conforme Contrato de Prestação de Serviços nº **269427 - 4600001298**:

Objeto do Contrato: **Fornecimentos e serviços para automação parcial da instrumentação da UHE Ilha Solteira e UHE Jupiá sob concessão da Contratante, de modo que as leituras possam ser efetuadas por meio de sistemas de monitoramento remoto.**

Prazo de vigência contratual: **18/04/2022 a 18/04/2024.**

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceito e aprovado pela **RIO PARANÁ ENERGIA S.A**:

- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D;
- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D;
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D;
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D;
- Engº Eletricista Cícero José Alberton CREA-PR nº 121428/D.

Equipe Técnica da G5 Engenharia e Gerenciamento:

- Gerente de Contrato – Mariluz Barreto Slezinski
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geotecnia – Sabrina Robeck Luchetta
- Instrumentação e Monitoramento – Isabel Cristina Salah
- Instrumentação e Monitoramento – Bruno Sech Silva
- Automação – Tec. Félix Olicheski Veiga
- Automação - Eng. Lucas Tokarski Lima
- Automação – Tec. Fabiano Luiz Chaves Nogueira

LetsSign 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
CAT Nº D11147

1. CARACTERÍSTICAS DA USINA

A Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira entrou em operação em 1973, é a sexta maior em operação do Brasil. Está localizada no Rio Paraná, entre os municípios de Ilha Solteira (SP) e Selvíria (MS). É uma estrutura mista composta por barragem de terra e estruturas em concreto, com comprimento total de 5.600 m, altura máxima de 74 m, 20 unidades geradores e vertedor de superfície com 19 vãos, e seu reservatório tem 1.195 km² de extensão.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo do serviço foi o fornecimento e a instalação de 106 instrumentos elétricos de corda vibrante e dispositivos de aquisição e transmissão de dados automatizados para a automatização de instrumentos existentes na **UHE Ilha Solteira.**

Os seguintes serviços de engenharia foram entregues ao cliente:

2.1. ATIVIDADES GERAIS

- Gestão interna das equipes de instalações elétricas / automatização.

2.2. PROJETOS

- Projeto básico e executivo de instalação e automatização de instrumentação;
- Projeto básico e executivo de comunicação;
- Projeto básico elétrico das instalações;
- Projeto básico e executivo de aterramento do sistema a ser instalado no aterramento existente;
- Projeto básico e executivo civil das instalações;
- Projeto as-built.

2.3. INSTALAÇÕES GERAIS

- Montagem dos quadros elétricos;
- Acompanhamento da construção dos suportes para os quadros “Nodes”;
- TAF dos sistemas em fábrica;
- Instalação da infraestrutura seca (tubulações para lançamentos dos cabos dos instrumentos, suportes dos quadros, etc.);
- Instalações dos sensores (Medidores de Vazão, Piezômetros, Medidores triortogonais) e dos quadros (Automatização com Dataloggers / Gateway e Nodes);
- Conexão dos quadros de automatização com o sistema SPDA existente;
- Lançamento de cabos dos sensores até os quadros;
- Lançamento e conectorização de fibra óptica;
- Conexões dos cabos dos sensores no quadro de automatização;
- Comissionamento do sistema;
- Startup do sistema;
- As-built da documentação.

2.4. AUTOMATIZAÇÃO

- Configuração dos equipamentos (datalogger, gateways, etc.);
- Comissionamento do sistema;
- Startup do sistema;
- Suporte técnico e manutenção preventiva/corretiva.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados, no primeiro momento, foram realizados na **UHE Ilha Solteira** entre os dias **18/04/2022 e 30/04/2024.**

LetsSign 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

CREA-MS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
Nº 011148

O valor global do contrato foi de **R$ 2.176.127,00 (dois milhões, cento e setenta e seis mil e cento e vinte e sete reais).**

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos a presente Declaração de Capacidade Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

São Paulo, 24 de maio de 2024.

Rodrigo Miranda Carvalho

RIO PARANÁ ENERGIA S.A. "ILHA SOLTEIRA"

Nome: Rodrigo Miranda Carvalho

Cargo: Coordenador Engenharia Civil

Área: Gestão de Ativos de Geração

CREA-SP: 1408219751

CPF: 104.596.087-03

LetsSign 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

CREA-MS
ATESTADO REGISTRADO MEDIANTE VINCULAÇÃO À RESPECTIVA CAT
Nº D11149

DECLARAÇÃO_G5_ENGENHARIA_E_GERENCIAMENTO_LTDA_269427-2024
ILHA SOLTEIRA
Documento número 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef
Requisitante: Edilson (edilson.alexandrino@ctgbr.com.br)

Assinaturas

Rodrigo Miranda Carvalho
Assinou como Contratante

Rodrigo Miranda Carvalho RM

Log

26/05/2024, 19:45:10	Processo de assinatura concluído no documento número 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef
26/05/2024, 19:45:07	Rodrigo Miranda Carvalho Assinou como Contratante. E-mail: rodrigo.carvalho@ctgbr.com.br (via token); Assinatura Manuscrita; CPF: 104.596.087-03; Data de nascimento 10/06/1985; Endereço de IP: 157.167.132.180; Latitude: -22.980214, Longitude: -49.889509
24/05/2024, 12:16:43	Operador com e-mail edilson.alexandrino@ctgbr.com.br na conta 01d32a38-87cd-4286-8651-2805c710ac73 adicionou na lista de assinatura rodrigo.carvalho@ctgbr.com.br, para assinar no papel de Contratante, autenticado por e-mail; assinatura manuscrita; CPF; data de nascimento; endereço de IP
24/05/2024, 12:16:43	Operador com e-mail edilson.alexandrino@ctgbr.com.br na conta 01d32a38-87cd-4286-8651-2805c710ac73 criou este documento número 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef

Hash do documento original (SHA256):
e43cdd814abc74c1776144e753094010f7dbaf1b805def116faafaf7d722ff3d

Para validar a autenticidade do documento e das assinaturas, acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-hash/e43cdd814abc74c1776144e753094010f7dbaf1b805def116faafaf7d722ff3d ou realize a leitura do QR Code.

Este Log é exclusivo ao, e deve ser considerado parte do, documento número 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso do LetsSign disponível em https://letssign.com.br .

LetsSign 40a2e216-fa60-4de7-b2e9-59189d52c2ef - Para confirmar as assinaturas acesse https://app.letssign.com.br/e-sign/verify-by-file
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, 10º, §2.

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3372837/2026

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20265205125** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 17/08/2026 Baixada em: 17/08/2026
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ALTERAÇÃO CONTRATUAL Participação técnica: CO-AUTOR
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA** CPF/CNPJ: **39.899.487/0001-21**
Endereço do contratante: AVENIDA BARÃO HOMEM DE MELO Nº: 4554
Complemento: ANDAR 5, SALAS 501 E 502 Bairro: ESTORIL
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30494270
Contrato: CT-31-G5-2023-0753 Celebrado em: 28/03/2023
Valor do contrato: R$ 35.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Privado
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: SEM DEFINIçãO MINA DE BRUCUTU Nº: S/N
Complemento: PILHA DE ESTÉRIL Bairro: ZONA RURAL
Cidade: SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO UF: MG CEP: 35935000
Data de início: 28/03/2023 Conclusão efetiva: 30/04/2023
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: VALE S.A CPF/CNPJ: 33.592.510/0001-54

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ROCHAS > #3.1.1 - DE OBRAS EM ROCHA 80 - Projeto 1.00 unidade; **14 - Elaboração** AGRIMENSURA > MONITORAMENTO DE OBRAS CIVIS > DE AUSCULTAÇÃO GEODÉSICA > #36.8.2.1 - DE OBRAS CIVIS 80 - Projeto 1.00 unidade;

Observações

Elaboração de projeto de automação de 24 piezômetros elétricos, 3 medidores de vazão e um inclinômetro fixo, instrumentos geotécnicos de uma pilha de estéril (PDE Sul Fases 3+4R e 7) da Mina de Brucutu

Informações Complementares

- A ART MG20231996474 citada no atestado emitido pelo contratante em 22/06/2026, foi cancelada e substituída pela ART MG20265205125.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 3 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 3372837/2026
18/08/2026, 09:43
3YxwZ

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 3YxwZ

DF+ ENGENHARIA

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA**, com sede no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, na Avenida Barão Homem de Melo, nº 4554, andar 5, salas 501 e 502, bairro Estoril, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 39.899.487/0001-21, a elaboração do projeto de instrumentação geotécnica de uma pilha de estéril da mina Brucutu.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA:**

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
  ART MG20231996474
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
  ART MG20231990940
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
  ART MG20231996551
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D
  ART MG20231996585
- Engº Eletricista Cícero José Alberton CREA-PR nº 121428/D
  ART MG20231996652

1. NÚMERO DO CONTRATO

Contrato de prestação de serviços nº CT-31-G5-2023-0753, assinado em 28/03/2023.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A Mina de Brucutu é um complexo de extração mineral pertencente à VALE, localizado no Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. O acesso à mina, a partir de Belo Horizonte, é feito normalmente pela rodovia BR-381, percorrendo cerca de 75 km. Em seguida toma-se a rodovia MG –

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3372837/2026, emitida em 18/08/2026

Certidão nº 3372837/2026
18/08/2026, 10:36
Chave de Impressão: 3YxwZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 17/08/2026 e contém 3 folhas

436 e, em sequência a Estrada São Gonçalo do Rio Abaixo – Barão de Cocais, perfazendo aproximadamente 20 km. A área em estudo (PDE Sul) situa-se dentro desse complexo.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo do serviço consistiu no desenvolvimento de projeto de automação dos instrumentos de uma Pilha de Estéril (PDE Sul), localizado na área da mina de Brucutu, compreendendo 24 piezômetros elétricos, 3 medidores de vazão e um inclinômetro fixo.
O escopo de serviços para este projeto de engenharia compreendeu:

- Memorial Descritivo de Automação: Compreende um relatório técnico que detalha a conexão dos sensores até os dataloggers locais, e a indicação da comunicação dos dataloggers locais com o datalogger concentrador/gateway;
- Folha de dados de equipamentos: Apresentação dos equipamentos compreendendo características, modelos, ranges dos instrumentos, além de dados dos dataloggers, alimentação etc.;
- Topologia de rede: Apresentação da topologia de rede entre os sensores e datalogger concentrador, considerando em algumas situações a necessidade de mais de um datalogger concentrador/gateway por conta da quantidade dos sensores (há uma limitação de sensores por datalogger concentrador). A locação dos dataloggers concentradores/gateways é de definição do cliente final;
- Diagrama de Interligação dos Equipamentos nos dataloggers;
- Detalhes da ligação entre os sensores e dataloggers locais.
- Diagrama de Configuração do Sistema de Automação: Topologia e diagrama de ligação para o trecho entre sensores e dataloggers locais. Entre os dataloggers locais e concentrador houve a indicação do meio de conexão, wireless ou cabeado;
- Detalhes e Croqui Típicos de Instalação incluindo um sistema de proteção antivandalismo. Os detalhes incluíram planta de instrumentação/sensores e perfis verticais de instalação.
- Planilha de Quantidades no padrão VALE (fornecimento/montagem): Indicando a metragem de cabos dos sensores, assim como a quantidade de dataloggers locais.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3372837/2026, emitida em 18/08/2026

Certidão nº 3372837/2026
18/08/2026, 10:36
Chave de Impressão: 3YxwZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 17/08/2026 e contém 3 folhas

DF+ ENGENHARIA

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 28 de março de 2023 e 30 de abril de 2023.

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 35.000,00 (trinta e cinco mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 22 de junho de 2023.

DF+ ENGENHARIA GEOTECNICA E RECURSOS HIDRICOS LTDA

Nome: Samuel Santana Paes Loures
Cargo: Coordenador de Projetos
CPF: 049.110.336-06
CNPJ: 39.899.487/0001-21
Registro CREA: 88455/D

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3372837/2026, emitida em 18/08/2026

Certidão nº 3372837/2026
18/08/2026, 10:36
Chave de Impressão: 3YxwZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 17/08/2026 e contém 3 folhas

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo procedeu a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART(s) referente(s) ao(s) serviço(s)/obra(s) descrito(s) nesta Certidão, integrando desta forma sua experiência profissional, conforme o Artigo 47º da Resolução nº 1025/2009, do CONFEA.

Certifica que, conforme dispõe o Artigo 2º da Lei Federal n.º 6.496/77, a ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia.

Certifica que, cabe ao(a) profissional a responsabilidade quanto a realização e conclusão do(s) serviço(s), bem como seus quantitativos, sendo de responsabilidade deste Órgão apenas a verificação da(s) atividade(s) condizente(s) com o registro e a(s) atribuição(ões) profissional(is), em conformidade com a Lei Federal n.º 5.194/66, Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA e Instruções Normativas deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Certifica que a capacidade técnico-profissional de uma pessoa jurídica é representada pelo conjunto dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico e varia em função de alteração dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico, conforme o Artigo 48º da Resolução 1025/2009 do CONFEA.

Certifica que, a critério do(a) profissional, esta Certidão de Acervo Técnico estará acompanhada do Atestado emitido pelo(a)(s) contratante(s) constante(s) da(s) ART(s) acervada(s), o qual será um complemento que conterá detalhamentos quanto ao (s) serviço(s)/obra(s), abrangentes aos dados desta Certidão, e que atenderá a exigência prevista no Artigo 30, § 1º, inciso I, da Lei Federal n.º 8.666/93.

Certifica que ficam cientes o(a) profissional detentor e a quem interessar possa, recebedores desta, que as informações constantes no Atestado, em desacordo com a presente Certidão de Acervo Técnico, não é(são) de responsabilidade do Crea-PR, e sim de seu(s) emitente(s), restringindo-se à presente Certidão às atividades registradas na (s) ART(s) acervada(s), conforme disposto na Lei Federal n.º 6.496/77.

Certificamos, finalmente, que quaisquer eventuais informações divergentes apresentadas em Atestado não se vinculam à presente Certidão, sendo o conteúdo daquele de responsabilidade do(s) seu(s) emitente(s).

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-33873/D — RNP Nº:1700991973
Acervo Técnico Nº.:**1864/2018** — Protocolo Nº.:**2018/00138038**
Selos de autenticidade:**A 056651, A 056652**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-33873/D — RNP Nº.:1700991973
Acervo Técnico Nº.:**1864/2018** — Protocolo Nº.:**2018/00138038**
Selos de autenticidade:**A 056651, A 056652**

ART Nº.....:20181347800 0..... Registrada:26/03/2018.....
Empresa Executora...:G5 - ENGENHARIA LTDA.....
Contratante(s).....:ONIX GERAÇÃO DE ENERGIA - CNPJ/CPF: 06.315.183/0001-10.....
Tipo de Contrato....:PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....
Atividade Técnica...:ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA.....
Área de Competência.:INSTRUMENTAÇÃO.....
Tipo de Obra/Serviço:BARRAGENS.....
Serviço Contratado..:PROJETO.....
PROJETO CONSULTIVO.....
OUTROS.....
Dimensão.....:29,00 MWATT..... Área Existente:0,00 MWATT .....
Área Ampliada.....:0,00 MWATT ..... Área de Reforma:0,00 MWATT .....
Dados Complementares:0,00 .....
Local da Obra.....:R NUNES MACHADO, 68 SL709 CENTRO.....
Município/Estado....:CURITIBA/PR.....
Data de Início.....:27/01/2018..... Data de Conclusão:26/03/2018.....
Docto de Conclusão..:DECLARAÇÃO PROFISSIONAL.....
Descr. Compl. Serv..:PCH ALTO SUCURIU, LOCALIZADA NO RIO SUCURIU, MATO GROSSO DO SUL. REALIZADA A DETERMINAÇÃO DOS VALORES DE CONTROLE (ATENÇÃO E ALERTA) DA INSTRUMENTAÇÃO DE AUSCULTAÇÃO. DETERMINADA A FREQUENCIA DE LEITURA E INSPEÇÕES. VERIFICADA AS ANÁLISES DE ESTABILIDADE E DE FLUXO DA BARRAGEM. DETERMINADA A CONDIÇÃO DE SEGURANÇA DAS ESTRUTURAS DA USINA.....
Observação.....:.....

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-33873/D — RNP Nº.:1700991973
Acervo Técnico Nº.:**1864/2018** — Protocolo Nº.:**2018/00138038**
Selos de autenticidade:**A 056651, A 056652**

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do Crea-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 2018/00138038.

Emitida via Internet em 11/04/2018 10:39:29 horas.

Dispensa-se a assinatura neste documento, conforme a Resolução Nº 317/86 e a Instrução de Serviço Nº 002/2014.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ONIX
GERAÇÃO DE ENERGIA S/A

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **ONIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**, com sede na Al. Dr. Carlos de Carvalho, nº555, cj-212, CEP 80.430-180, Centro, Curitiba/PR , inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº.06.315.183/0001-10, os serviços técnicos de definição de valores de controle para a instrumentação de auscultação da PCH Alto Sucuriú, com potência instalada de 29MW, localizado no rio Sucuriú, entre os municípios de Chapadão do Sul e Paraíso das Águas, no estado do Mato Grosso do Sul.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **ONIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**:

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi., CREA-PR nº PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

O arranjo da PCH Alto Sucuriú consiste em um barramento de enrocamento com núcleo de argila (BENA) na margem direita, ao lado há o muro de encosto da barragem e a adufa de desvio e em direção à margem esquerda, o circuito de geração, composto por tomada d'água, dois condutos forçados, um para cada unidade geradora, a estrutura da casa de força e o canal de fuga, além dos seus equipamentos associados. Na ombreira esquerda há um pequeno fechamento com barragem de terra.

A PCH Alto Sucuriú possui três seções instrumentadas na barragem de terra da margem direita. Cada seção possui dois piezômetros do tipo stand-pipe, bem como a barragem possui um medidor de vazão triangular, para controle das vazões de percolação pelo maciço e fundação da barragem.

Além da piezometria e do medidor de vazão, foram instalados Marcos Superficiais na crista do barramento, denominados M-461 a M-482.

A seguir apresenta-se uma descrição sucinta dos instrumentos instalados na PCH Alto Sucuriú, previstos pela projetista do empreendimento.

- Piezômetros "Standpipe"

Dos seis piezômetros instalados na BENA, três foram instalados no contato do núcleo com a fundação e os outros três no interior do núcleo argiloso da barragem. Os piezômetros tipo "standpipe" são confeccionados com tubo de PVC rígido de ϕ 1", protegido no trecho em aterro por uma tubulação também em PVC com ϕ1" 1/2, dotada

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

de luvas telescópicas, para permitir o recalque do aterro em relação ao instrumento, sem risco de danificar sua tubulação. O bulbo de leitura dos piezômetros "standpipe" apresenta cerca de 90 cm de comprimento, sendo dotado de uma vedação com uso de bentonita em cerca de 50 cm de comprimento em sua extremidade superior, e tendo o restante da tubulação preenchido com mistura de solo mais bentonita, até a superfície do terreno. A medição do nível d´água no interior da tubulação destes piezômetros é realizada com um pio elétrico, tipo IPT, que permite a determinação da cota do N.A. com precisão de + ou - 1,0 cm.

- Marcos Superficiais

Os marcos superficiais estão instalados ao longo da crista da barragem de terra e enrocamento na margem direita, para a medição dos recalques e dos deslocamentos horizontais. Os recalques são medidos através de nivelamentos de precisão, empregando-se equipamentos de topografia que permitam uma precisão da ordem de + 3,0 mm, a mesma requerida para os deslocamentos horizontais.

- Medidores Triangulares de Vazão

Há um medidor de vazão triangular instalado no ponto baixo da BENA na margem direita. O medidor de vazão triangular, possui ângulo do medidor de 30º. O vertedor é de chapa de aço inox.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Foram realizadas as avaliações técnicas de todo o histórico dos registros de leituras dos instrumentos, desde o início de operação da usina até a janeiro de 2018.

Foram determinados os valores de controle da instrumentação, que consiste na determinação dos valores de atenção e alerta para cada instrumento de auscultação.

Para a determinação dos valores de controle, foram verificadas as condições de estabilidade dos taludes de montante e jusante da barragem de enrocamento com núcleo de argila.

Para a estimativa de vazão, foram realizadas análises de fluxo através do método de elementos finitos.

Para os marcos superficiais, foram estimados os recalques de primeira e segunda ordem em todo o aterro da barragem.

Foram determinadas as frequências de leitura dos instrumentos de auscultação e inspeção das estruturas da usina, definidos procedimentos de manutenção e

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FO
AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

distribuição dos dados, bem como definidos os critérios para realização dos relatórios de interpretação do comportamento da usina.

Foram verificadas as condições de estabilidade e segurança da barragem para a sua condição atual (janeiro de 2018) de conservação.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 27 de janeiro de 2018 e 26 de março de 2018.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$6.500,00 (seis mil e quinhentos reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 28 de março de 2018.

ONIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Nome: Renato Meister
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 06.315.183/0001-10
Registro CREA: PR-6216/D

9º TABELIONATO

9º TABELIONATO DE NOTAS DE CURITIBA/PR
Thomaz Felipe Billiart Pazito - Tabelião | Natasha da Motta R. C. Barral - Tabelia Substituta
Alameda Doutor Carlos de Carvalho, 240 - Centro - Curitiba - PR - CEP: 80410-180
Fone: (41) 3222-5467 / (41) 3222-7554 - E-mail: thomaz@9notas.com.br / natasha@9notas.com.br
Reconhecido por SEMELHANÇA a(s) firma(s) Assinada(s)
RENATO MEISTER FILHO
Em testemunho da verdade.
CURITIBA, 28 de Março de 2018
FELIPE COZER DA MOTTA RIBEIRO - ESCREVENTE JURAMENTADO
Valor unitário Emol.: R$ 9,41 - Imp.: R$ 2,44 - Selo: R$ 0,80 Total: 11,65
SELO DIGITAL Nº. bjuTJ . EV9Q6 . N7CEP - eFi2e . 9D2CD
Valide este selo em: http://funarpen.com.br

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - PR
A 056651

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720240002833

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720232456511** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 12/05/2023 Baixada em: 12/04/2024 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **06.315.183/0002-00**
Rua: ESTRADA PRINCIPAL KM-41 Nº: S/N
Complemento: ZONA RURAL Bairro: SALTINHO
Cidade: CHAPADAO DO SUL UF: MS CEP: 79560-000
Contrato: Ordem de Serviço - N° 71 celebrado em 09/05/2023
Valor do contrato: R$ 15.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira
Ação Institucional:
Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68
Complemento: ANEXO 7 - SALA 710 Bairro: CENTRO
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000
Coordenadas Geográficas:
Data de início: 09/05/2023 Conclusão efetiva: 30/06/2023
Finalidade: Infra-estrutura
Proprietário: CPF:
Atividade Técnica: **1-** Análise, Estudo de barragens , 1 UNID

Observações:
REAVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONTROLE DO MEDIDOR DE VAZÃO MV-01 - PCH ALTO SUCURIÚ

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 4 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 1720240002833/2024
24/04/2024 10:14

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103802/2024.

CAT nº 1720240002833 de 24/04/2024, página 1 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 103802/2024.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103802/2024.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**, localizada no município de Chapadão do Sul/MS, na Estrada Municipal, km 41, Zona Rural, CEP 79.560-000, inscrita no CNPJ sob o nº 06.315.183/0002-00, os serviços de reavaliação dos níveis de controle da PCH Alto Sucuriú.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° 33873/D.

Equipe Técnica da G5 EGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto – Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia – Eng. Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Geol. Milena Arruda Silva
- Instrumentação e Monitoramento – Eng. Isabel Cristina Salah

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Alto Sucuriú está localizada no Rio Sucuriú, bacia do rio Paraná, região Nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul, no km 278,5 da foz do rio Paraná, nas coordenadas 19º 14’ 42" e 52º 53’ 38". A usina situa-se na divisa de Chapadão do Sul e Paraíso das Águas, distando cerca de 70 km e 32 km destes municípios, respectivamente.



Arranjo geral PCH Alto Sucuriú

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103802/2024.

CAT nº 1720240002833 de 24/04/2024, página 3 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

O arranjo geral da PCH Alto Sucuriú é compacto, com as estruturas de barramento, vertedouro e tomada d'água alinhadas em um mesmo eixo. As estruturas em concreto do vertedouro, tomada d'água e casa de força estão posicionadas na ombreira esquerda. O fechamento na ombreira esquerda é feito por uma pequena barragem de terra. O restante do barramento, a partir do vertedouro até a ombreira direita, é feito por uma barragem de enrocamento, com núcleo de argila.

1.1. FICHA TÉCNICA

A tabela abaixo apresenta as características principais da PCH Alto Sucuriú.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM					
Denominação oficial	PCH Alto Sucuriú				
Empreendedor	Ônix Geração de Energia S.A.				
Entidade fiscalizadora	ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica				
LOCALIZAÇÃO					
Rio	Sucuriú				
Município	Chapadão do Sul / Paraíso das Águas				
Unidade da Federação	Mato Grosso do Sul				
Coordenadas	19° 14' 42" Sul / 52° 53' 38" Oeste				
Existência de barragens a montante ou jusante	Montante: PCH Costa Rica Jusante: PCH Buriti e PCH Porto das Pedras				
DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS					
Área Drenagem	5.496	km^2	Vazão Mínima Média Mensal	61,00	m^3/s
Vazão Sanitária	Não aplica	m^3/s	Vazão TR 10.000 anos	610,00	m^3/s
Vazão Garantida (95%)	73,10	m^3/s	Vazão/Turbina Nominal	78,00	m^3/s
Vazão MLT (Per. 1931/2001)	101,00	m^3/s			
RESERVATÓRIO					
Nível Água Montante			Volumes		
Mínimo Normal	458,00	m.s.n.m	No N.A. Máx. Normal	86,00	hm^3
Máximo Maximorum	460,00	m.s.n.m	Na Cota Piso Tom. D'Água	7,00	hm^3
Nível Água Jusante			Quedas		
Mínimo Normal	436,50	m.s.n.m	Bruta	21,50	m
Máximo Normal	436,80	m.s.n.m.	Líquida	20,50	m
CASA DE FORÇA					
Número Turbinas	2				
Potência Instalada	29,00	MW			
Energia Média ($MW_{médios}$)	18,35	MW			
BARRAGEM					
Tipo			Terra e enrocamento		
Comprimento (m)			265,00		

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103802/2024.

CAT nº 172024002833 de 24/04/2024, página 4 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM				
Altura máxima acima da fundação (m)		27,06		
Cota da crista (m.s.n.m)		461,00		
VERTEDOURO				
Tipo: Descarregador de Fundo		Cota da Soleira:	439,00	m.s.n.m.
Vazão de projeto	868,00 m^3/s	Comportas:	2	de 5 m x 6,4 m

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados no escritório da G5 Engenharia, em Curitiba/PR.

Os serviços propostos foram voltados à reavaliação dos níveis de controle estabelecidos anteriormente para o medidor de vazão MV-01 localizado na barragem.
Para tal, os serviços foram divididos em duas etapas, conforme descrito a seguir.

Etapa 1 – Estudo e diagnóstico da situação: Nesta primeira etapa foram analisados os dados existentes relativos as leituras do instrumento, comparados ao histórico de chuvas. Para tal, foram ainda avaliados conjuntamente os fatores relacionados aos mecanismos de percolação, a topografia da região, dados de projetos executivo ou *as built*, sondagens, ensaios etc. O produto entregue referente a esta primeira etapa foi um Relatório Técnico contemplando o extrato dos estudos e diagnóstico a situação do MV-01.

Etapa 2 – Validação e/ou revisão dos níveis de controle do MV-01: Na segunda etapa, com base nos resultados dos estudos e diagnóstico da primeira etapa, foram validados os níveis de controle do MV-01. Para tal foram realizadas modelagens numéricas e/ou análises estatísticas. O produto entregue referente a esta segunda etapa foi um Relatório Técnico contemplando os resultados da análise, bem como os níveis de controle a serem adotados para o MV-01.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 09 de maio de 2023 e 30 de junho de 2023.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global da ordem de serviço foi de **R$ 15.000,00 (quinze mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103802/2024.

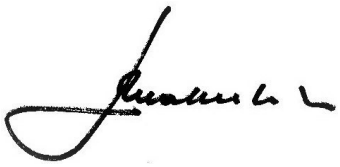
CAT nº 1720240002833 de 24/04/2024, página 5 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 11 de abril de 2024.

ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.



Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949

Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 08.703.867/0002-04
Registro CREA: CREA/PR 6216/D

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103802/2024.

CAT nº 172024002833 de 24/04/2024, página 6 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720240002789

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720232458794** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART:ART de Obra ou Serviço Registrada em: 12/05/2023 Baixada em: 12/04/2024 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.** CNPJ: **08.703.867/0002-04**
Rua: GLEBA TIBAGI Nº: S/N
Complemento: Bairro: ZONA RURAL
Cidade: BRASNORTE UF: MT CEP: 78350-000
Contrato: Ordem de Serviço - N° 103 celebrado em 09/05/2023
Valor do contrato: R$ 15.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira
Ação Institucional:
Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68
Complemento: ANEXO 7 - SALA 710 Bairro: CENTRO
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000
Coordenadas Geográficas:
Data de início: 09/05/2023 Conclusão efetiva: 30/06/2023
Finalidade: Infra-estrutura
Proprietário: CPF:
Atividade Técnica: **1-** Análise, Estudo de barragens , 1 UNID

Observações:
REAVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONTROLE DO MEDIDOR DE VAZÃO MV-09 - PCH BOCAIÚVA

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 4 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 1720240002789/2024
24/04/2024 10:09

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103772/2024.

CAT nº 1720240002789 de 23/04/2024, página 1 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 103772/2024.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103772/2024.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**., inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A**., localizada no município de Brasnorte/MT, na Gleba Tibagi, s/nº, Zona Rural, CEP 78.350-000, inscrita no CNPJ sob o no 08.703.867/0002-04, os serviços de reavaliação dos níveis de controle do MV-09 da PCH Bocaiúva.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceitos e aprovados pela **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A**.

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° 33873/D;

Equipe Técnica da G5 EGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto – Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia – Eng. Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Geol. Milena Arruda Silva
- Instrumentação e Monitoramento – Eng. Isabel Cristina Salah

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Bocaiúva está localizada no Rio Cravari, Estado do Mato Grosso, nas coordenadas 12º 31’ 49" e 57º 52’ 51". A usina situa-se no município de Brasnorte, distando aproximadamente 550 km de Cuiabá.

O acesso a PCH Bocaiúva pode ser feito a partir de Cuiabá - MT pela BR-364 passando pelos municípios de Nobres e Diamantino até chegar em Campo Novo do Parecis em um trecho de 574 km. De Campo Novo do Parecis percorre-se um trecho de 100 km até a entrada na MT-170. Nessa rodovia, segue-se em um trecho de 15 km até a vila Mundo Novo onde deve ser realizada a conversão a direita entrando no acesso da PCH Bocaiúva com um percurso de 40 km.

O desnível natural aproveitável é de cerca de 30,00 m entre o local do barramento e o do canal de restituição da PCH Bocaiúva. O arranjo é composto por uma barragem em solo compactado com extensão de 1.069,00 m na margem esquerda, e 952,00 m na margem direita, a vedação é realizada mediante manta PEAD (polietileno de alta densidade) protegida com solo. No leito do rio está localizado o vertedouro tipo labirinto com extensão de 95,14 m, e extensão de lâmina vertente de 174,18 m, contendo as estruturas das adufas de desvio.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103772/2024.

CAT nº 172024000789 de 23/04/2024, página 3 de 6

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

O circuito de geração é constituído de tomada de água do canal de adução, canal de adução, câmara de carga, tomada de água do conduto forçado, conduto forçado, casa de força e canal de fuga, localizado na ombreira direita ao longo do trecho de desnível aproveitado. O reservatório opera a fio de água, com o nível normal na El. 311,00 m, com uma área de inundação aproximada de 3,76 km², e volume armazenado nesta elevação de 8,6 hm3.

Barramento PCH Bocaiúva / Fonte: <http://www.silea.com.br/Cravari/fotos> - Acesso em: 23/04/2019



A tabela abaixo apresenta as características principais da PCH Bocaiúva.

Identificação da Barragem	
Denominação oficial	PCH Bocaiúva
Empreendedor	Cravari Geração de Energia S.A.
Entidade fiscalizadora	ANEEL
Localização	
Rio	Cravari
Município	Brasnorte
Unidade da Federação	Mato Grosso
Coordenadas	12°31’49’’ S 57°52’51’ O
Barragem	

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103772/2024.

CAT nº 172024000789 de 23/04/2024, página 4 de 6

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Tipo	Terra compactada
Comprimento (m)	2116,40
Altura máxima acima da fundação (m)	12,00
Largura da crista (m)	6,00
Cota da crista (m)	315,00
Vertedouro	
Tipo	Soleira livre em labirinto
Vazão de projeto (m³/s)	868,00
Tempo de recorrência (anos)	1000
Cota da soleira (m)	311,00
Comprimento da soleira (m)	95,14
Reservatório	
NA Normal (m)	311,00
NA Maximorum (m)	313,00
Volume NA Normal (hm³)	8,6

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram realizados no escritório da G5 Engenharia, em Curitiba/PR.

Os serviços propostos foram voltados à reavaliação dos níveis de controle estabelecidos em 2019 para o medidor de vazão MV-09.

Para tal, os serviços foram divididos em duas etapas, conforme descrito a seguir.

Etapa 1 – Estudo e diagnóstico da situação: Nesta primeira etapa foram analisados os dados existentes relativos as leituras do instrumento, comparados ao histórico de chuvas. Para tal, foram ainda avaliados conjuntamente os fatores relacionados aos mecanismos de percolação, a topografia da região, dados de projetos executivo ou *as built*, sondagens, ensaios etc. O produto entregue referente a esta primeira etapa foi um Relatório Técnico contemplando o extrato dos estudos e diagnóstico a situação do MV-09.

Etapa 2 – Validação e/ou revisão dos níveis de controle do MV-09: Na segunda etapa, com base nos resultados dos estudos e diagnóstico da primeira etapa, foram validados os níveis de controle do MV-09. Para tal foram realizadas modelagens numéricas e/ou análises estatísticas. O produto entregue referente a esta segunda etapa foi um Relatório Técnico contemplando os resultados da análise, bem como os níveis de controle a serem adotados para o MV-09.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103772/2024.

CAT nº 172024000789 de 23/04/2024, página 5 de 6

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 09 de maio de 2023 e 30 de junho de 2023.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global da ordem de serviço foi de **R$ 15.000,00 (quinze mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 11 de abril de 2024.

CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.



Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949

Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 08.703.867/0002-04
Registro CREA: CREA/PR 6216/D

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 103772/2024.

CAT nº 172024000789 de 23/04/2024, página 6 de 6

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1995591

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 Rio Grande do Sul - Crea-RS, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
referente às Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs, abaixo discriminadas:

Profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR33873** RNP: 1700991973
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

1 / 2 ----------

Número de ART: **11597270** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 19/11/2021 Baixada em: 25/01/2022
Forma de Registro: Participação técnica: Co-Responsável
Empresa Contratada: G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Contratante: CERAN - COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS CPF/CNPJ: 04237975000431
Rua: INDETERMINADO LINHA CASTRO ALVES Nº: 0
Complemento: Bairro:
Cidade: Nova Roma do Sul UF: RS CEP: 95260000

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 258.000,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: LINHA CASTRO ALVES Nº: 0
Complemento: UHE CASTRO ALVES Bairro:
Cidade: NOVA ROMA DO SUL UF: RS CEP: 95260000

Data de Início: 29/09/2021 Conclusão efetiva: 25/01/2022 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: CERAN - COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS CPF/CNPJ: 04237975000431

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - PROJETO	INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGEM	130.000,00	kW
1 - SUPERVISÃO	DO PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGEM	130.000,00	kW

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

2 / 2 ----------

Número de ART: **11597295** Tipo de ART: Prestação de Serviço Registrada em: 19/11/2021 Baixada em: 25/01/2022
Forma de Registro: Participação técnica: Co-Responsável
Empresa Contratada: G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Contratante: CERAN - COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS CPF/CNPJ: 04237975000270
Rua: Estrada DE LIGAÇÃO DA RODOVIA RSC 470 A SÃO JOSÉ DA NONA Nº: 0
Complemento: Bairro: LINHA TIRADENTES
Cidade: Veranópolis UF: RS CEP: 95330000

Contrato: Celebrado em: Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R$ 258.000,00 Tipo de Contratante:
Ação Institucional:

Observação:

Endereço da obra/Serviço: ESTRADA DE LIGAÇÃO DA RODOVIA RSC 470 A SÃO JOSÉ D Nº: 0
Complemento: UHE MONTE CARLO Bairro: LINHA TIRADENTES
Cidade: VERANÓPOLIS UF: RS CEP: 95330000

Data de Início: 29/09/2021 Conclusão efetiva: 25/01/2022 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Código: MPOG:
Proprietário: CERAN - COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS CPF/CNPJ: 04237975000270

Atividade Técnica:	Descrição da Obra/Serviço:	Quant:	Und:
0 - PROJETO	INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGEM	130.000,00	kW
1 - SUPERVISÃO	DO PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO DE BARRAGEM	130.000,00	kW

Descrição Complementar/Resumo do Contrato:

Observações

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

CREA - RS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

1995591

ATIVIDADE CONCLUÍDA

Informações Complementares

O atestado protocolizado no CREA-RS sob número: 2023075992 , está registrado com as CAT's número(s) :

1995591

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, conforme selos de segurança 217873 a 217876 o atestado contendo 4 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 1995591

2 de Março de 2023 Hora: 15 : 0 : 2

A autenticidade e a validade desta certidão devem ser confirmadas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), em Acesso Rápido - Consulta a autenticidade de uma CAT emitida pelo Crea-RS (caminho atualizado em janeiro de 2020). Informe o nº desta CAT para abertura do documento no formato PDF.

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 profissional estiver vinculado à essa pessoa jurídica.

A CAT perderá a validade no caso de substituição ou anulação de alguma ART nela constante.

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

A CAT é válida em todo o território nacional.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
Rua: São Luís, 77, Porto Alegre, RS, CEP 90620-170 - www.crea-rs.org.br

CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

Ceran
Cia. Energética Rio das Antas

CERAN-0001/2023

Florianópolis, 20/01/2023.

À
G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
Rua Nunes Machado, nº 68, cj-710
CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR

Assunto: **ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA UHE' S MONTE CLARO E CASTRO ALVES**

Prezados,

Atestamos que a **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, e a **G5 INSTRUMENTOS GEOTECNICOS IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 15.186.768/0001-79, ambas com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-710, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, foram contratadas pela **CERAN – COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS**, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 04.237.975/0001-99, com sede na Rua Lauro Linhares, nº 2010, Sala 101, Centro Comercial São Francisco, Bairro Trindade, CEP 88.036-002, na cidade de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, para a realização dos serviços abaixo relacionados com as seguintes características:

1. Contrato nº: CC-21-021

2. Objeto do contrato: Constitui objeto do presente **CONTRATO** a execução dos serviços de instalação/complementação do sistema automático para realização das leituras dos instrumentos de auscultação na barragem das UHEs Monte Claro e Castro Alves, doravante denominados **SERVIÇOS**. A implantação do projeto ocorreu em três etapas:
   - Etapa 01: Visita técnica inicial para confirmação das condições de campo e de instalação;
   - Etapa 02: Desenvolvimento dos projetos e aquisição dos insumos necessários à instalação. Fabricação e importação dos sensores e dataloggers;
   - Etapa 03: Instalação em campo, comissionamento, start up e treinamento.

3. Endereço da obra/serviço técnico:
   - A UHE Monte Claro localiza-se no Rio das Antas nas cidades de Nova Roma do Sul e Veranópolis (margem direita) e em Bento Gonçalves (margem Esquerda) no estado do Rio Grande do Sul;
   - A UHE Castro Alves localiza-se no Rio das Antas nas cidades de Nova Roma do Sul no estado do Rio Grande do Sul.

4. Empresas contratadas:
   - G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda, CNPJ: 05.567.889/0001-07;

D4Sign 440951be-5d99-4023-a271-29efc60d8c67 - Para confirmar as assinaturas acesse https://secure.d4sign.com.br/verificar
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2.

CREA-RS
Selo de segurança nº 217873
A autenticidade deste registro pode ser confirmada no site do Crea-RS, link Cidadão, Consultas, Atestado Registrado. Informe o nº do selo de segurança ao lado ou pelo QR Code presente ao final deste documento.
Atestado registrado no CREA-RS

- G5 Instrumentos Geotécnicos Importadora e Exportadora Ltda, CNPJ: 15.186.768/0001-79.

A G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO e a G5 INSTRUMENTOS são duas empresas pertencentes ao mesmo grupo econômico, sendo que a G5 ENGENHARIA se dedica à prestação de serviços de Engenharia e a G5 INSTRUMENTOS é uma empresa dedicada à instrumentação de auscultação de obras de infraestrutura.

5. Contratante:
   - CERAN – Companhia Energética Rio das Antas, CNPJ: 04.237.975/0001-99.

6. Proprietário:
   - UHE Monte Claro, CERAN – Companhia Energética Rio das Antas, CNPJ: 04.237.975/0002-70;
   - UHE Castro Alves, CERAN – Companhia Energética Rio das Antas, CNPJ: 04.237.975/0004-31.

7. Responsáveis Técnicos:
   - Engenheiro Civil, Wilson Soares Junior, número de registro 252342, RNP 1703011813 – responsável pela G5 Instrumentos Geotécnicos Importadora e Exportadora Ltda e pela G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda;
   - Engenheiro Civil, Giovanni Carvalho Marquesi, número de registro 252342, RNP 1700991973 – responsável pela G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda.

8. Atividades executadas:
   - Projeto de Instrumentação e Supervisão do Projeto - Giovanni Carvalho Marquesi CREA/PR n° PR-33.873/D, número de registro 252342, RNP 1700991973;
   - Execução e Supervisão de Instalação - Wilson Soares Junior CREA/PR n° 62.358/D, número de registro 252342, RNP 1703011813;
   - Projeto elétrico e automação – Cícero José Alberton CREA/PR n° PR-121.428/D, número de registro 121428, RNP 1710275294.

9. Período de participação nos serviços:
   - UHE Monte Claro:
     - Wilson Soares Junior CREA/PR n° 62.358/D – 29/09/2021 a 25/01/2022;
     - Giovanni Carvalho Marquesi CREA/PR n° 33.873/D - 29/09/2021 a 25/01/2022;
     - Cícero José Alberton CREA/PR n° 121.428/D - 29/09/2021 a 25/01/2022.
   - UHE Castro Alves:
     - Wilson Soares Junior CREA/PR n° 62.358/D – 29/09/2021 a 25/01/2022;
     - Giovanni Carvalho Marquesi CREA/PR n° 33.873/D - 29/09/2021 a 25/01/2022;
     - Cícero José Alberton CREA/PR n° 121.428/D - 29/09/2021 a 25/01/2022.

CREA-RS
Selo de segurança nº 217874
Atestado registrado no CREA-RS
A autenticidade deste registro pode ser confirmada no site do Crea-RS, link Cidadão, Consultas, Atestado Registrado. Informe o nº do selo de segurança ao lado ou pelo QR Code presente ao final deste documento.

D4Sign 440951be-5d99-4023-a271-29efc60d8c67 - Para confirmar as assinaturas acesse https://secure.d4sign.com.br/verificar
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2.

Ceran
Cia. Energética Rio das Antas

10. Valor dos serviços:

- UHE Castro Alves - O valor contratado para realização dos serviços foi de R$330.560,00 (trezentos e trinta mil quinhentos e sessenta reais);
- UHE Monte Claro O valor contratado para realização dos serviços foi de R$265.700,00 (duzentos e sessenta e cinco mil e setecentos reais).

Declaramos que todas as atividades listadas no contrato CC-21-021, foram executadas integralmente.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, para os fins que esta considere pertinente

Peter Eric Volf
Diretor Superintendente

Moisés Fellini
Coordenador de Manutenção Civil

CREA-RS
Selo de segurança nº 217875
Atestado registrado no CREA-RS
A autenticidade deste registro pode ser confirmada no site do Crea-RS, link Cidadão, Consultas, Atestado Registrado. Informe o nº do selo de segurança ao lado ou pelo QR Code presente ao final deste documento.

CERAN – COMPANHIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS
Av. Madre Benvenuta. 1.168 - Bairro Santa Mônica
CEP 88035-000 - Florianópolis - SC

D4Sign 440951be-5d99-4023-a271-29efc60d8c67 - Para confirmar as assinaturas acesse https://secure.d4sign.com.br/verificar
Documento assinado eletronicamente, conforme MP 2.200-2/01, Art. 10º, §2.

4 páginas - Datas e horários baseados em Brasília, Brasil
Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)
Certificado de assinaturas gerado em 23 de January de 2023, 18:31:08

Atestado Tecnico Ceran 001-2023 pdf

Código do documento 440951be-5d99-4023-a271-29efc60d8c67

Assinaturas

PETER ERIC VOLF
pvolf@ceran.com.br
Assinou

PETER ERIC VOLF

Moises Fellini
moises@ceran.com.br
Assinou

Moises Fellini

Eventos do documento

20 Jan 2023, 17:08:50
Documento 440951be-5d99-4023-a271-29efc60d8c67 **criado** por ELISANGELA IZABEL VIEIRA SAGAZ (868f9af2-d14e-4f35-b2ba-11880db1c4e2). Email:elisangela.sagaz@cscenergia.com.br. - DATE_ATOM: 2023-01-20T17:08:50-03:00

20 Jan 2023, 17:10:07
Assinaturas **iniciadas** por ELISANGELA IZABEL VIEIRA SAGAZ (868f9af2-d14e-4f35-b2ba-11880db1c4e2). Email: elisangela.sagaz@cscenergia.com.br. - DATE_ATOM: 2023-01-20T17:10:07-03:00

20 Jan 2023, 17:26:38
MOISES FELLINI **Assinou** (9f681189-a80e-44f9-8837-b322769d649a) - Email: moises@ceran.com.br - IP: 189.14.233.234 (189-14-233-234.adyl.net.br porta: 57470) - Geolocalização: -28.7633 -51.6337 - Documento de identificação informado: 996.406.000-91 - DATE_ATOM: 2023-01-20T17:26:38-03:00

23 Jan 2023, 17:21:32
PETER ERIC VOLF **Assinou** (eb1367a5-73e6-473d-b870-9338866666d3) - Email: pvolf@ceran.com.br - IP: 200.188.247.218 (host-218.247.188.200.fns.freefone.com.br porta: 42512) - Geolocalização: -27.5856517 -48.5450891 - Documento de identificação informado: 071.709.878-80 - DATE_ATOM: 2023-01-23T17:21:32-03:00

Hash do documento original
(SHA256):a58e5615dbc0217917a1e706a12e1237cf8289f477cb5c622204dcd2c6bb47fe
(SHA512):81d78d579ee30322cc90d7159756b872422148d98d41f9065794f6fb760a05f049469791fdd1c22b3cd85fd70ac1b0395b2bd3343acad76611643b0e4d67e31

Esse log pertence **única** e **exclusivamente** aos documentos de HASH acima

Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign

CREA-RS
Selo de segurança nº 217876
A autenticidade desta registro pode ser confirmada no site do Crea-RS, link Cidadão, Consultas, Atestado Registrado. Informe o nº do selo de segurança ao lado ou pelo QR Code presente ao final deste documento.
Atestado registrado no CREA-RS

Atenção:

A autenticidade deste registro pode ser confirmada:

a) pelo QR Code abaixo;
b) ou no site do Crea-RS, link Sociedade, Consultas, Atestado Registrado, informando o nº do selo de segurança;
c) ou ainda clicando no link abaixo:

https://servicos.crea-rs.org.br/ServicosPrd/servlet/com.servicos.srv.wbpsrvatestadocatres

Este atestado registrado pelo Crea-RS é válido se acompanhado da respectiva “CAT com registro de atestado”. Verificar na CAT a numeração do(s) selo(s) de segurança.

QR Code:
Para visualizar o arquivo, utilize um app leitor de QR Code no seu smartphone.

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1094 de 31 de Outubro de 2017
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013

CREA-MG

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2806121/2021

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

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 de Minas Gerais - Crea-MG, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **14202000000006304217** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 25/09/2020 Baixada em: 26/10/2020
Forma de registro: INICIAL Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **UHE SÃO SIMÃO ENERGIA SA** CPF/CNPJ: **27.352.303/0002-00**
Endereço do contratante: Rodovia BR365 KM873 Nº:
Complemento: Bairro: FAZENDA PORTO FELIZ
Cidade: Santa Vitória UF: MG CEP: 38320000
Contrato: 10847 Celebrado em: 29/11/2019
Valor do contrato: R$ 451.500,00 Tipo de contratantee: Pessoa Juridica de Direito Privado
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: Rodovia BR365 KM873 Nº:
Complemento: Bairro: FAZENDA PORTO FELIZ
Cidade: Santa Vitória UF: MG CEP: 38320000
Data de início: 29/11/2019 Conclusão efetiva: 13/07/2020
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: UHE SÃO SIMÃO ENERGIA SA CPF/CNPJ: 27.352.303/0002-00

Atividade Técnica: **11 - SUPERVISÃO** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 23 - DESENHO TÉCNICO 1710 megawatt; **11 - SUPERVISÃO** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 24 - EXECUÇÃO DE INSTALAÇÃO 1710 megawatt; **11 - SUPERVISÃO** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 25 - EXECUÇÃO DE MONTAGEM 1710 megawatt; **11 - SUPERVISÃO** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 26 - EXECUÇÃO DE OBRA/SERVIÇO 1710 mega-volt-ampére; **11 - SUPERVISÃO** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 43 - PROJETO 1710 megawatt; **18 - CONDUÇÃO DE EQUIPE** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 35 - INSTALAÇÃO/OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO 1710 megawatt; **18 - CONDUÇÃO DE EQUIPE** OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL) > #1003-1100 - USINAS 45 - TREINAMENTO 1710 megawatt;

Observações

PROJETO FORNECIMENTO INSTALAÇÃO E STARTUP DO SISTEMA DE MONITORAMENTO E SEGURANÇA DE BARRAGEM DA UHE SÃO SIMÃO.

Número da ART: **MG20210326207** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 02/06/2021 Baixada em: 15/06/2021
Forma de registro: COMPLEMENTAR Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **UHE SÃO SIMÃO ENERGIA SA** CPF/CNPJ: **27.352.303/0002-00**
Endereço do contratante: RODOVIA BR365 KM873 Nº: SN
Complemento: Bairro: FAZENDA PORTO GELIZ
Cidade: SANTA VITÓRIA UF: MG CEP: 38320000
Contrato: 10847 Celebrado em: 29/11/2019
Valor do contrato: R$ 451.500,00 Tipo de contratantee: Pessoa Juridica de Direito Privado
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: RODOVIA BR365 KM873 Nº: SN
Complemento: Bairro: FAZENDA PORTO GELIZ
Cidade: SANTA VITÓRIA UF: MG CEP: 38320000
Coordenadas Geográficas: -18.874780, -50.118256
Data de início: 29/11/2019 Conclusão efetiva: 13/07/2020
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: UHE SÃO SIMÃO ENERGIA SA CPF/CNPJ: 27.352.303/0002-00

Atividade Técnica: **2016 - Execução** AGRIMENSURA > MONITORAMENTO DE OBRAS CIVIS > DE AUSCULTAÇÃO GEODÉSICA > #36.8.2.1 - DE OBRAS CIVIS 80 - Projeto 1710.00 megawatt;

Observações

ART complementar conforme solicitado pelo CREA-MG através do protocolo 1360379 / 2021.

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 1025 de 30 de Outubro de 2009
Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1094 de 31 de Outubro de 2017
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013

CREA-MG

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2806121/2021

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Informações Complementares

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 5 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 2806121/2021
16/06/2021, 15:23
baCA3

A autenticidade desta Certidão pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: baCA3

UHE SÃO SIMÃO

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-710, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **UHE SÃO SIMÃO ENERGIA S.A.**, estabelecida na cidade de Santa Vitória, Estado de Minas Gerais, na Fazenda de Porto Feliz, s/n, BR 365, Km 873, distrito de Chaveslândia, CEP 38.320-000, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 27.352.303/0002-00, os serviços de fornecimento de sensores e equipamentos auxiliares, elaboração do projeto, supervisão técnica, execução dos serviços de instalação e elaboração do projeto conforme construído (as built) de um sistema de auscultação na barragem da margem direita (BTMD) e na barragem da margem esquerda (BTME) da UHE São Simão, com potência instalada de 1.710 MW, situada no Rio Paranaíba.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **UHE SÃO SIMÃO ENERGIA S.A.**:

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO APROVEITAMENTO

A UHE São Simão com potência instalada de 1.710MW está localizada no Rio Paranaíba, fronteira entre os estados de Minas Gerais e Goiás. O arranjo é constituído por barragens de terra e enrocamento na margem direita e esquerda, vertedouro controlado de superfície com 9 vãos, casa de força tipo abrigada, tomada de água, conduto forçado e subestação.

O escopo é limitado a instrumentação de auscultação das barragens de terra e enrocamento, cujas estruturas serão descritas na sequência.

A barragem de terra da margem direita apresenta comprimento de 1.260,0 m e uma altura máxima de 71,0 m. A crista encontra-se na El. 404,0 m e possui 10,0 m de largura. O núcleo impermeável é constituído por uma areia argilosa e os espaldares são em cascalho. A barragem ainda apresenta um sistema interno de drenagem através de filtro chaminé, tapete drenante tipo sanduiche e um tapete espesso de enrocamento. A fundação desta estrutura foi realizada predominantemente em solo e em alguns trechos em rocha.

A barragem de terra da margem esquerda apresenta características similares a da margem direita, no entanto não apresenta o tapete espesso de enrocamento no espaldar de jusante. A fundação desta estrutura foi realizada em rocha sã a alterada, com exceção do fechamento com a ombreira esquerda realizada em solo residual.

A barragem do leito do rio é composta de terra e enrocamento, com núcleo impermeável constituído por areia argilosa, espaldares de montante e jusante em

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 2806121/2021, emitida em 16/06/2021

Certidão nº 2806121/2021
17/06/2021, 14:16
Chave de Impressão: baCA3
O documento neste ato registrado foi emitido em 16/06/2021 e contém 5 folhas

enrocamento com inclinação de 1,8H a 1,6H:1V. A fundação da barragem desta estrutura é em rocha.

O projeto de instrumentação de auscultação da UHE São Simão corresponde a instalação de piezômetros elétricos de corda vibrante no núcleo argiloso e no contato com a fundação das barragens de terra e enrocamento.

A descrição dos sensores e equipamentos auxiliares instalados no empreendimento é apresentada nos itens a seguir.

- **Piezômetro**

O piezômetro elétrico de corda vibrante foi instalado no núcleo argiloso e fundação das barragens de terra e enrocamento com objetivo de aferir a poropressão estabelecida nestas estruturas.

O transdutor usa um diafragma sensível à pressão com um elemento de corda preso a ele. O diafragma é soldado a uma cápsula hermeticamente selada a vácuo. Pressões de fluidos agindo sobre a face externa do diafragma causam deflexões do diafragma e alterações na tensão e frequência da corda vibrante. A mudança de frequência é captada e transmitida ao dispositivo de leitura por uma bobina elétrica atuando através das paredes da cápsula.

Os piezômetros incorporam uma pedra filtrante porosa à frente do diafragma, que permite a passagem do fluido, mas impede que as partículas do solo entrem em contato diretamente com o diafragma.

- **TERMINAL DE LEITURA**

O terminal de leitura permite agrupar os cabos dos piezômetros elétricos de corda vibrante em um local estratégico, de forma facilitar leituras através da unidade de leitura portátil (GK-404). Foram especificados, para o projeto de instrumentação da UHE São Simão, dois tipos de terminais de leitura, um com 4 canais e outro com 8 canais.

Os cabos dos sensores de corda vibrante são conectados na parte inferior do terminal. A chave rotativa é utilizada para selecionar o canal, que representa um sensor, que está sendo lido na unidade de leitura.

- **LEITORA PORTÁTIL**

A unidade leitora portátil é utilizada para leitura de todos os sensores elétricos de corda vibrante, essa leitora deve ser conectada no terminal de leitura (modelo 4999), de forma realizar as leituras de cada instrumento instalado. Esse equipamento não dispõe de memória, portanto os valores devem ser registrado manualmente. Esse equipamento tem autonomia de 20 horas continuamente, através de duas baterias AA. A tela do equipamento pode exibir as leituras em dígitos, frequência ou período. A GK-404 também exibe a temperatura do transdutor com resolução de 0,1°C.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 2806121/2021, emitida em 16/06/2021

Certidão nº 2806121/2021
17/06/2021, 14:16
Chave de Impressão: baCA3
O documento neste ato registrado foi emitido em 16/06/2021 e contém 5 folhas

UHE SÃO SIMÃO

- **PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA**

O LAB3 tem função de proteger os transdutores elétricos, terminais de leitura e fontes de alimentação contra surtos de alta tensão e de curta duração que podem ser induzidos no transdutor ou cabos de conexão.

Os piezômetros elétricos de corda vibrante foram instalados em cinco seções, nas barragens de terra e enrocamento, conforme pode ser observado na Tabela 1. Em cada sensor é também instalado um protetor contra sobrecarga (LAB3)

Tabela 1 – Piezômetros elétricos de corda vibrante instalados

MARGEM	SEÇÃO	ESTACA	PIEZÔMETRO ELÉTRICO
Direita	3	0 + 815	SSMDCV301
			SSMDCV302
			SSMDCV303
	6	1 + 440	SSMDCV601
			SSMDCV602
			SSMDCV603
			SSMDCV604
Esquerda	1	3 + 165	SSMECV101
			SSMECV102
			SSMECV103
	8	2 + 415	SSMECV801
			SSMECV802
			SSMECV803
			SSMECV804
			SSMECV805
	9	2 + 022	SSMECV901
			SSMECV902
			SSMECV903
			SSMECV904
			SSMECV905

Cada seção instrumentada é dotada de um terminal de leitura. Sendo que as seções 03, 06 e 01 possuem terminais de quatro canais, e as seções 08 e 09 possuem terminais de oito canais cada. A Tabela 2 apresenta a localização e os instrumentos instalados em cada terminal.

Tabela 2 – Terminais de leitura instalados

TERMINAL DE LEITURA	CANAL	PIEZÔMETRO ELÉTRICO	ESTACA
TL1	1	SSMDCV301	0+815
	2	SSMDCV302	
	3	SSMDCV303	
	4	-	

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 2806121/2021, emitida em 16/06/2021

Certidão nº 2806121/2021
17/06/2021, 14:16
Chave de Impressão: baCA3
O documento neste ato registrado foi emitido em 16/06/2021 e contém 5 folhas

UHE SÃO SIMÃO

TERMINAL DE LEITURA	CANAL	PIEZÔMETRO ELÉTRICO	ESTACA
TL2	1	SSMDCV601	1+440
	2	SSMDCV602	
	3	SSMDCV603	
	4	SSMDCV604	
TL3	1	SSMECV101	3+165
	2	SSMECV102	
	3	SSMECV103	
	4	-	
TL4	1	SSMECV801	2+415
	2	SSMECV802	
	3	SSMECV803	
	4	SSMECV804	
	5	SSMECV805	
	6	-	
	7	-	
	8	-	
TL5	1	SSMECV901	2+022
	2	SSMECV902	
	3	SSMECV903	
	4	SSMECV904	
	5	SSMECV905	
	6	-	
	7	-	
	8	-	

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Foram fornecidos e instalados piezômetros elétricos de corda vibrante no núcleo argiloso e contato com a fundação das barragens de terra e enrocamento, além de protetores contra sobrecarga (LAB3) e terminais de leitura para possibilitar a aquisição de dados através de uma leitora portátil.

Para o escopo contratado foram realizados serviços de projeto, fornecimento, instalação, gerenciamento, supervisão e análise dos documentos de projeto da UHE São Simão.

- Projeto:
  - Projetos de instrumentação – instalação e detalhes;
  - Especificação Técnica de perfuração, instalação dos sensores/equipamentos e procedimentos para realização das leituras dos sensores;
  - Projetos conforme construído (as built).

- Fornecimento de instrumentos:
  - Piezômetro elétrico de corda vibrante Modelo 4500S-350kPa/700kPa/ 1MPa/2MPa (Geokon) – 20,00 unidades;

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 2806121/2021, emitida em 16/06/2021

Certidão nº 2806121/2021
17/06/2021, 14:16
Chave de Impressão: baCA3
O documento neste ato registrado foi emitido em 16/06/2021 e contém 5 folhas

- Terminal de leitura Modelo 4999-11-4S/4999-11-8S (Geokon) – 3,00 unidades com 4 canais e 2,00 unidades com 8 canais;
- Leitora portátil Modelo GK-404 – 1,00 unidade;
- Proteção contra sobrecarga Modelo LAB3 4999-12LE-B – 20,00 unidades;
- Cabo elétrico para transmissão de dados (Geokon) – 1.200,00 metros.

- Instalação
  - Execução da instalação dos sensores e equipamentos auxiliares de acordo com a documentação de projeto e especificação técnica;
  - Elaboração do relatório final de instalação.

- Gerenciamento
  - Emissão de ART;
  - Atendimento aos requisitos do cliente;
  - Aquisição de materiais e instrumentos;
  - Gerenciamento das equipes de campo;
  - Gerenciamento das equipes de projeto.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 29 de novembro de 2019 e 13 de julho de 2020.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 451.500,00 (quatrocentos e cinquenta e um mil e quinhentos reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 14 de julho de 2020.

UHE SÃO SIMÃO ENERGIA S.A.

Nome: Nilson Arrais Neto
Cargo: Eng. Especialista de Segurança de Barragem
CPF: 361.109.978-38
Registro CREA: 260924676-5

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 2806121/2021, emitida em 16/06/2021

Certidão nº 2806121/2021
17/06/2021, 14:16
Chave de Impressão: baCA3
O documento neste ato registrado foi emitido em 16/06/2021 e contém 5 folhas

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CREA-PR, certifica que o(a) profissional abaixo procedeu a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART(s) referente(s) ao(s) serviço(s)/obra(s) descrito(s) nesta Certidão, integrando desta forma sua experiência profissional, conforme o Artigo 47º da Resolução nº 1025/2009, do CONFEA.

Certifica que, conforme dispõe o Artigo 2º da Lei Federal n.º 6.496/77, a ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia.

Certifica que, cabe ao(a) profissional a responsabilidade quanto a realização e conclusão do(s) serviço(s), bem como seus quantitativos, sendo de responsabilidade deste Órgão apenas a verificação da(s) atividade(s) condizente(s) com o registro e a(s) atribuição(ões) profissional(is), em conformidade com a Lei Federal n.º 5.194/66, Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA e Instruções Normativas deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Certifica que a capacidade técnico-profissional de uma pessoa jurídica é representada pelo conjunto dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico e varia em função de alteração dos acervos técnicos dos profissionais integrantes de seu quadro técnico, conforme o Artigo 48º da Resolução 1025/2009 do CONFEA.

Certifica que, a critério do(a) profissional, esta Certidão de Acervo Técnico estará acompanhada do Atestado emitido pelo(a)(s) contratante(s) constante(s) da(s) ART(s) acervada(s), o qual será um complemento que conterá detalhamentos quanto ao (s) serviço(s)/obra(s), abrangentes aos dados desta Certidão, e que atenderá a exigência prevista no Artigo 30, § 1º, inciso I, da Lei Federal n.º 8.666/93.

Certifica que ficam cientes o(a) profissional detentor e a quem interessar possa, recebedores desta, que as informações constantes no Atestado, em desacordo com a presente Certidão de Acervo Técnico, não é(são) de responsabilidade do Crea-PR, e sim de seu(s) emitente(s), restringindo-se à presente Certidão às atividades registradas na (s) ART(s) acervada(s), conforme disposto na Lei Federal n.º 6.496/77.

Certificamos, finalmente, que quaisquer eventuais informações divergentes apresentadas em Atestado não se vinculam à presente Certidão, sendo o conteúdo daquele de responsabilidade do(s) seu(s) emitente(s).

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-33873/D RNP Nº:1700991973
Acervo Técnico Nº.:**2382/2018** Protocolo Nº.:**2018/00172125**
Selos de autenticidade:**A 056833, A 056834, A 056835**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-33873/D RNP Nº.:1700991973
Acervo Técnico Nº.:**2382/2018** Protocolo Nº.:**2018/00172125**
Selos de autenticidade:**A 056833, A 056834, A 056835**

ART Nº.....:20181587983 0..... Registrada:09/04/2018.....
Empresa Executora...:G5 - ENGENHARIA LTDA.....
Contratante(s).....:RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA - CNPJ/CPF: 81.712.762/0001-12.....
Tipo de Contrato....:PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....
Atividade Técnica...:PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO.....
Área de Competência.:PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUES.....
Tipo de Obra/Serviço:BARRAGENS.....
Serviço Contratado..:PROJETO DE INFRAESTRUTURA.....
PROJETO.....
PROJETO CONSULTIVO.....
OUTROS.....
Dimensão.....:1,00 SERV..... Área Existente:0,00 SERV .....
Área Ampliada.....:0,00 SERV ..... Área de Reforma:0,00 SERV .....
Dados Complementares:0,00 .....
Local da Obra.....:R NUNES MACHADO, 68 CJ-709 CENTRO.....
Município/Estado....:CURITIBA/PR.....
Data de Início.....:10/01/2017..... Data de Conclusão:09/04/2018.....
Docto de Conclusão..:DECLARAÇÃO PROFISSIONAL.....
Descr. Compl. Serv..:SERVIÇOS DE DIAGNÓSTICO DO PROCESSO EROSIVO DA BARRAGEM. ORIENTAÇÃO PARA LEVANTAMENTOS DE CAMPO (SONDAGENS E GEOFÍSICA). DETALHAMENTO DO FILTRO INVERTIDO. DETALHAMENTO DO PROCESSO EROSIVO DE EROSÃO REGRESSIVA (PIPING). DETALHAMENTO DE RECUPERAÇÃO DA CALHA DO VERTEDOURO E DO SEU CANAL DE RESTITUIÇÃO. DETERMINAÇÃO DA SUBPRESSÃO NO VERTEDOURO. DETALHAMENTO DA DRENAGEM E ANCORAGEM DA ESTRUTURA....
Observação.....:.....

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO PARANÁ

Certidão de Acervo Técnico

ENGENHEIRO CIVIL
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
Carteira Profissional:PR-33873/D RNP Nº.:1700991973
Acervo Técnico Nº.:**2382/2018** Protocolo Nº.:**2018/00172125**
Selos de autenticidade:**A 056833, A 056834, A 056835**

A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do Crea-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 2018/00172125.

Emitida via Internet em 07/05/2018 15:15:19 horas.

Dispensa-se a assinatura neste documento, conforme a Resolução Nº 317/86 e a Instrução de Serviço Nº 002/2014.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

CONSULTORES ASSOCIADOS

ATESTADO DE SERVIÇOS PRESTADOS

A **RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA**, com sede em Curitiba, na Rua Marechal Deodoro 51 - Edifício Wenceslau Glaser – Centro - CEP 81.020-905, no Estado do Paraná, inscrita no CNPJ sob o nº 81.712.762/0001-12, denominada CONTRATANTE, ATESTA para os devidos fins, que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou os serviços abaixo relacionados:

1 OBJETO CONTRATUAL

Execução dos serviços técnicos de projeto de recuperação de processo erosivo (piping) na barragem e da calha do vertedouro da Barragem do Chico, de propriedade da Indústria de Papel e Celulose BO Paper, localizado no rio do Chico, em Arapoti, no estado do Paraná.

2 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DA CONTRATADA PELOS SERVIÇOS

- Engº Giovanni Carvalho Marquesi, CREA-PR nº PR-33.873/D
- Engº Joaquim Monteiro Garcez Duarte, CREA-PR nº PR-11.941/D
- Engº Wilson Soares Jr., CREA-PR nº-62.358/D

3 LOCAL DA OBRA/SERVIÇO

Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, Centro, Curitiba/PR.

4 DATAS DE INÍCIO E CONCLUSÃO

Início: 10/01/2017
Conclusão: 09/04/2018

5 VALOR DO CONTRATO

R$ 61.000,00 (sessenta e um mil reais).

CREA-PR
O SELO DE AUTENTICIDADE FOI AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

A barragem da BO PAPER, localizada no rio chico, em Arapoti, no estado do Paraná, é uma barragem de terra, com seção homogênea, com aproximadamente 23m de altura, construída em um vale encaixado.

Na margem esquerda, está localizado o vertedouro do tipo soleira livre, que possui uma bacia de dissipação e mais a jusante uma calha feita de gabiões até restituir a vazão no leito natural do rio Chico.

Junto a estrutura do vertedouro, há um muro de aproximação hidráulica, também feito em gabião, na região do encontro com a barragem de terra.

Esta barragem foi construída na década de 80 e, no início do ano de 2016, o proprietário da barragem identificou erosões a jusante da barragem de terra, na região da ombreira esquerda, entre a via de acesso e o canal de restituição do vertedouro.

7 SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram realizadas avaliações técnicas do processo erosivo ocorrido, bem como definido e projetada a recuperação da fundação da barragem e seu sistema interno de drenagem. Também foi projetada a recuperação da calha do vertedouro e do canal de restituição. Todas as avaliações técnicas foram subsidiadas por cinco inspeções de campo, realizadas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. A seguir, se descreve, detalhadamente, os trabalhos realizados:

- Análise técnica dos documentos "as built" do empreendimento;
- Avaliação das sondagens;
  - Avaliação dos dados das investigações geológico-geotécnicas sendo possível determinar as características de fundação das estruturas que compõe o empreendimento.
- Análise das causas do processo erosivo;
  - Avaliação técnica do processo erosivo e descrição do seu funcionamento. Ou seja, descrição do processo de erosão regressiva (piping) ocorrido na região da fundação da barragem.
- Identificação dos caminhos de percolação preferenciais pela fundação e aterro da barragem;
- Determinação da área afetada pelo fenômeno de piping;
  - Elaboração de Especificação Técnica para campanha de investigação geofísica.
  - Elaboração de Especificação Técnica para sondagens a percussão.
- Detalhamento de projeto para a recuperação e implantação do sistema interno de drenagem da barragem e da fundação;
  - Trincheira drenante do pé da barragem;
  - Trincheira drenante nas erosões do piping.

CREA-PR
SELO DE AUTENTICIDADE
AFIXADO NA ÚLTIMA FOLHA

- Impermeabilização a montante;
  - Foram estudadas três alternativas para a impermeabilização a montante: parede diafragma plástica, cortina de jet-grouting e injeções químicas de impermeabilização.
- Avaliação do custo x benefício de cada solução de impermeabilização.
- Detalhamento do projeto da solução de impermeabilização química (injeção de poliuretano expansivo).
- Visita técnica para inspeção dos trabalhos;
  - 05 Inspeções técnicas de campo.
- Projeto de recuperação da calha do vertedouro e do seu respectivo canal de restituição;
  - Avaliação de subpressões na laje de fundo feitas por modelo de elementos finitos.
  - Detalhamento da malha de ancoragem de fundo da laje da bacia de dissipação do vertedouro.
  - Projeto de recuperação da fundação erodida da estrutura da calha do vertedouro e do seu canal de restituição.
- Elaboração de orçamento das soluções detalhadas.
- Elaboração do cronograma de atividades das soluções detalhadas.
- Orientação das equipes de campo: de levantamento geológico, da execução das trincheiras e dos filtros, das obras de recuperação da calha do vertedouro.

8 INSPEÇÃO DE CAMPO

A inspeção de campo foi realizada por um engenheiro civil, em cinco datas distintas, ao longo da execução das obras de recuperação.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 10 de abril de 2018.

7º TABELIÃO

Paulo Roberto Schwab
CPF: 185.453.359-20
CREA PR-5276/D
Engenheiro Civil
Sócio Administrador

7º. TABELIONATO DE NOTAS
Dr. Angelo Volpi Neto
R.Mal Deodoro,230 ,centro F:3094-7700
CURITIBA - PARANA

Reconheco e dou fé por SEMELHANCA a(s) firma(s) Assinada(s) de:
[7NYLGui1]-PAULO ROBERTO SCHWAB.....
Nº: 6I2JI . VWGIx . wFtnR - Gxmqa . oejty
SELO DIGITAL: WWW.FUNARPEN.COM.BR

Em testemunho da verdade
Curitiba, 19 de Abril de 2018
182-DANIELE BERNARDI SILVA
ESCREVENTE
SINAL PÚBLICO EM WWW.CENSEC.ORG.BR

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - PR
A 056834

Certidão de Acervo Técnico - CAT

Resolução Nº 218 de 29 de Junho de 1973
Resolução Nº 1050 de 13 de Dezembro de 2013
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3220840/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20253661023** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 28/01/2025 Baixada em: 28/01/2025
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ERRO DE DIGITAÇÃO Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA** CPF/CNPJ: **00.375.972/0008-37**
Endereço do contratante: AVENIDA AFONSO PENA Nº: 3500
Complemento: Bairro: MANGABEIRAS
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130009
Contrato: 890/2024 Celebrado em: 13/06/2024
Valor do contrato: R$ 89.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Público
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: SEM DEFINIçãO ZONA RURAL Nº: S/N
Complemento: ZONA RURAL Bairro: ZONA RURAL
Cidade: CAMPINA VERDE UF: MG CEP: 38270000
Coordenadas Geográficas: -19.524978, -49.498755
Data de início: 13/06/2024 Conclusão efetiva: 20/01/2025
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA CPF/CNPJ: 00.375.972/0008-37

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 1.00 unidade; **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 80 - Projeto 1.00 unidade;

Observações

Consultoria de engenharia, visando à elaboração de estudos, bem como projetos técnicos de esvaziamento da barragem do Bicano, localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais-MG.

Informações Complementares

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 3 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 3220840/2025
10/02/2025, 08:57
D6az1

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: D6az1

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
SBN Quadra 01 Bloco D Lote 32, Edifício Palácio do Desenvolvimento 15º andar - Bairro Asa Norte, Brasília/DF, CEP 70057-900
- http://www.incra.gov.br

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Processo nº 54000.024385/2024-13

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para o **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - Incra - MG**, com sede na Av. Afonso Pena, 3500, Cruzeiro, CEP 30130-009, no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.375.972/0008-37, o serviço de elaboração de projetos técnicos de descaracterização e esvaziamento da barragem do Bicano, localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais - MG.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pelo Incra - MG:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto - Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia - Eng. Isabela Grossi da Silva
- Hidráulica e Hidrologia - Eng. Rodolfo Rosendo de Carvalho

1.CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A barragem do Bicano está localizada no Projeto de Assentamento Campo Belo, município de Campina Verde, em Minas Gerais - MG e possui um reservatório com volume superior a 164.000,00 m³. Segundo informações verbais obtidas durante a visita técnica (site survey) da G5 Engenharia (G5E), na década de 1930 a barragem foi construída para suprir as demandas de água dos tanques de peixes locais, da Igreja Matriz Medalha Milagrosa e da agricultura, e atualmente não está mais em uso.

Na ocasião da contratação da G5E não havia informações sobre o projeto da referida barragem. O Incra - MG, com base no Relatório de Inspeção de Segurança Especial de Barragem e na Declaração de Condição de Estabilidade *(que declararam a barragem em estado de alerta sem atestamento de sua estabilidade)*, abriu o processo nº 54000.024385/2024-13 mediante o qual contratou os serviços da G5 Engenharia e Gerenciamento para o escopo específico de elaboração de estudos e projetos técnicos de esvaziamento da barragem do Bicano.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3220840/2025, emitida em 10/02/2025

Certidão nº 3220840/2025
10/02/2025, 09:02
Chave de Impressão: D6az1
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/02/2025 e contém 3 folhas



Figura 1 - Vista aérea da barragem do Bicano

2.ESCOPO DOS SERVIÇOS

O projeto teve como objetivo atender às exigências técnicas e ambientais para garantir a segurança geotécnica da barragem do Bicano com a sua descaracterização e mitigar os impactos ambientais associados ao processo de esvaziamento do seu reservatório, que possui cerca de 164.737,32 m³ *(medidos topograficamente no período de estiagem).* Para isso, foram realizados estudos hidrológicos que incluíam a caracterização da bacia hidrográfica, análise de precipitações máximas e cálculo de vazões máximas, com base em equações de intensidade-duração-frequência (IDF) e delimitação da área de drenagem.

Além disso, foram realizados levantamentos topográficos e topobatimétricos por uma empresa subcontratada, em que foram levantados os aspectos importantes da área da barragem e de seu entorno. Uma equipe multidisciplinar da G5 Engenharia realizou visitas técnicas nos dias 02 e 03 de julho de 2024, que permitiram uma avaliação da condição atual da estrutura, incluindo vertedouros, taludes e áreas de erosão.

Com base nos levantamentos e diagnósticos realizados, foram elaboradas soluções técnicas específicas para o esvaziamento controlado do reservatório, com o rebaixamento gradual do nível de água para evitar erosão e instabilidade geotécnica, a escavação controlada de solos moles e a remoção de aterros, além da instalação de dispositivos de drenagem e proteção superficial para mitigar processos erosivos.

O projeto executivo detalhou as etapas construtivas necessárias para a execução das intervenções, tais como a conformação de canais trapezoidais, instalação de revestimentos protetores e dispositivos de drenagem superficial, garantindo a segurança e estabilidade da estrutura. Paralelamente, foi desenvolvido um plano de compensação ambiental para minimizar os impactos não mitigáveis das intervenções, além de propostas para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados durante as obras, em conformidade com as normas ambientais vigentes.

A barragem descaracterizada tem as seguintes características:

- Altura máxima de 9,00 m;
- Barragem de solo;
- Crista com 7,00 m de largura;
- Comprimento de 240,00 m.

O canal projetado tem as seguintes características:

- Base de 4,00 m;
- Comprimento de 40,00 m;
- Revestimento em gabião colchão com 973,80 m³;
- Sistema de bombeamento projetado com capacidade de 76,30 m³/h

Os projetos foram realizados no escritório sede da G5 Engenharia, na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba, PR.

3.PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 07 de junho de 2024 a 20 de janeiro de 2025.

4.VALOR DO CONTRATO

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3220840/2025, emitida em 10/02/2025

Certidão nº 3220840/2025
10/02/2025, 09:02
Chave de Impressão: D6az1
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/02/2025 e contém 3 folhas

O valor global do contrato foi de **R$ 89.000,00** ***(oitenta e nove mil reais)***.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Evangelista Rodrigues Carneiro
Engenheiro Civil
Incra Sede / DDI-1
Siape: 1.002.683
CREA: 3884 - D / DF

Bartolomeu José Ormond Filho
Engenheiro Civil
Incra MT / SR (MT) D2
Siape: 1.069.228
RNP: 1.204.428.751

Documento assinado eletronicamente por **Bartolomeu José Ormond Filho**, **Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário**, em 28/01/2025, às 07:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Evangelista Rodrigues Carneiro**, **Chefe de Divisão**, em 28/01/2025, às 08:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.incra.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **23056894** e o código CRC **E7EA921A**.

Referência: Processo nº 54000.024385/2024-13 SEI nº 23056894

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3220840/2025, emitida em 10/02/2025

Certidão nº 3220840/2025
10/02/2025, 09:02
Chave de Impressão: D6az1
O documento neste ato registrado foi emitido em 07/02/2025 e contém 3 folhas

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução Nº 1137 de 31 de Março de 2023

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

3325164/2025

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo referente a(s) Anotação(ões) de Responsabilidade(s) Técnica(s) - ARTs, constante(s) da Presente CERTIDÃO, tendo sido comprovada a execução e conclusão da(s) obra(s) e/ou serviço(s) indicado(s) conforme descrição(ões) abaixo.

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **34538MG** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **MG20264598552** Tipo de ART: OBRA / SERVIÇO Registrada em: 13/01/2026 Baixada em: 15/01/2026
Forma de registro: SUBSTITUIÇÃO POR ERRO DE DIGITAÇÃO Participação técnica: INDIVIDUAL
Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA** CPF/CNPJ: **00.375.972/0008-37**
Endereço do contratante: AVENIDA AFONSO PENA Nº: 3500
Complemento: Bairro: MANGABEIRAS
Cidade: BELO HORIZONTE UF: MG CEP: 30130009
Contrato: 1903/2024 Celebrado em: 04/10/2024
Valor do contrato: R$ 270.359,49 Tipo de contratante: Pessoa Juridica de Direito Público
Ação institucional: Outros
Endereço da obra/serviço: OUTROS BARRAGEM DA CAATINGA, PROJETO DE ASSENTAMENTO BETINHO NO DISTRITO DE ENGENHEIRO DOLABELA Nº: S/N
Complemento: Bairro: ZONA RURAL
Cidade: BOCAIÚVA UF: MG CEP: 39390000
Coordenadas Geográficas: -17.465946, -44.005825
Data de início: 04/10/2024 Conclusão efetiva: 01/02/2025
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIAINCRA CPF/CNPJ: 00.375.972/0008-37

Atividade Técnica: **14 - Elaboração** OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA 40 - Estudo 1.00 unidade;

Observações

Consultoria de engenharia, visando à elaboração dos estudos especializados e ensaios necessários à elaboração do projeto técnico de esvaziamento da barragem da Caatinga, incluindo o orçamento completo para execução da obra, empreendimento esse localizado no Projeto de Assentamento Betinho, distrito de Engenheiro Dolabela, município de Bocaiúva, estado de Minas Gerais.

Informações Complementares

- Não fazem parte integrante da presente certidão os serviços de revegetação e supressão constantes no atestado emitido pelo contratante, em 20/10/2025, uma vez que não são das atribuições do ENGENHEIRO CIVIL.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, o atestado contendo 5 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 3325164/2025
15/01/2026, 11:29
a8aaZ

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 14.133/21, 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: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: a8aaZ

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

ATESTO

G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO Ltda

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO Ltda**, inscrita no CNPJ / MF sob o nº 05.567.889 / 0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba / PR, executou para o **INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – Incra - MG**, com sede na Av. Afonso Pena, 3500, Cruzeiro, CEP 30130-009, no município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, inscrita sob o CNPJ / MF sob o nº 00.375.972 / 0008-37, o serviço de elaboração de projetos técnicos de esvaziamento e descaracterização da barragem da Caatinga, localizada no Projeto de Assentamento Betinho, no distrito de Engenheiro Dolabela, município de Bocaiúva, Estado de Minas Gerais.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pelo Incra - MG:

· Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA - PR nº PR-33873 / D

· Engº Civil Wilson Soares Junior CREA - PR nº 62358 / D

· Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA - PR nº 159921 / D

· Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA - PR nº 11941 / D

Equipe Técnica da **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:**

· Gerente de Projeto - Eng. Maria Elisa Palma Ramos

· Meio Ambiente - Gabriela Reichert

· Geotecnia - Eng. Isabela Grossi da Silva

· Estruturas - Eng. Leonardo Pereira Athai Mazziotti

· Hidráulica e Hidrologia - Eng. Rodolfo de Carvalho

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A Barragem Represa da Caatinga foi construída na década de 1970 pela Usina Industrial Malvina S/A para irrigação da produção de cana de açúcar. A indústria parou de operar em 1997 e no ano de 1998 foi criado o Projeto de Assentamento Betinho, passando a ser de responsabilidade do Incra *(Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)* a região a qual está inserida a barragem.

A barragem está localizada no distrito de Engenheiro Dolabela, no município de Bocaiúva, no estado de Minas Gerais, nas coordenadas 17°34'8,78"S e 43°54'18,85"O e está inserida no ribeirão Caatinga, a aproximadamente 1,50 km de sua foz, no município de Bocaiúva. O ribeirão Caatinga é um afluente da margem direita do Rio Jequitaí e possui 395,50 km² de área de drenagem.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

Em 2013, a barragem foi caracterizada em situação de emergência pela Prefeitura de Bocaiúva. Devido à falta de segurança da estrutura, o reservatório foi mantido abaixo do seu nível normal por meio da construção de um canal extravasor e da abertura do descarregador de fundo existente. No entanto, a falta de projetos técnicos, estudos hidrológicos, geotécnicos, hidráulicos e ambientais relativos à época da construção da barragem agravaram a situação e a Superintendência do Incra no Estado de Minas Gerais decidiu pela descaracterização do barramento em 2019.

Mediante as condições expostas, a empresa G5 Engenharia e Gerenciamento foi contratada para o escopo específico de elaboração de estudos e projetos técnicos de esvaziamento da barragem da Caatinga.



Figura 1 - Vista aérea da barragem da Caatinga.
Fonte: Google Earth Pro (2023)

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O projeto desenvolvido pela G5 Engenharia e Gerenciamento teve como objetivo a elaboração de estudos e projetos técnicos necessários ao esvaziamento e à descaracterização da Barragem da Caatinga.

A Barragem da Caatinga é uma estrutura de aterro em solo argiloso, sem sistema interno de drenagem, com cerca de 1.200 metros de comprimento de crista, altura variando entre 11 e 20 metros, largura de crista aproximada de 7 metros e capacidade de armazenamento em torno de 8 milhões de metros cúbicos. Possui como estruturas hidráulicas um descarregador de fundo, dotado de válvula metálica de operação manual, e canais extravasores na ombreira esquerda.

O escopo incluiu a realização de visitas técnicas em novembro de 2024, quando foram inspecionadas detalhadamente as condições da estrutura e registradas imagens do local e seu entorno. Também foram realizados levantamentos topográficos, topobatimétricos e geotécnicos, que compreenderam sondagens a percussão (SPT) para caracterização do maciço e de sua fundação.

Foram também desenvolvidos estudos hidrológicos, abrangendo a caracterização climática da região, a análise de precipitações máximas, o cálculo de vazões de cheia por meio do método SCS, a curva cota - área - volume e a regionalização de chuvas intensas.

Complementarmente, realizaram-se estudos de segurança da barragem, os quais, de acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens, enquadraram a estrutura na categoria de risco

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

alto (CRI) e dano potencial associado alto (DPA).

O trabalho contemplou ainda a elaboração do projeto executivo de descaracterização, o plano ambiental, diagnóstico ambiental por meio de dados secundários e sugestão de medidas de compensação e mitigação de impactos, além do orçamento e do cronograma físico-financeiro da obra.

A solução proposta para a descaracterização foi concebida de modo a garantir a segurança hidráulica e geotécnica da estrutura, a estabilidade do maciço e a mitigação dos impactos ambientais.

Inicialmente, previu-se o esvaziamento controlado do reservatório por meio do descarregador de fundo existente, com rebaixamento gradual do nível d'água.

A segurança da estrutura durante essa etapa foi verificada por meio de simulações hidrodinâmicas e análises de estabilidade geotécnica. Na sequência, foi projetada a abertura de uma brecha definitiva no barramento, em seção trapezoidal, com aproximadamente 4 metros de largura de base, mais de 12 metros de largura de topo e profundidade compatível com o leito do ribeirão Caatinga. Esta brecha foi calculada para uma cheia com Tempo de Recorrência de 100 anos. O canal de restituição formado pela brecha recebeu soluções de revestimento e proteção superficial, como gabiões, compactação e revegetação, para evitar processos erosivos.

Para manter o tráfego local após a abertura da brecha, foi projetada a construção de uma obra de arte especial, na forma de uma ponte definitiva, assegurando a continuidade do acesso de veículos e pedestres.

O projeto também previu o uso de ensecadeiras a montante e a jusante durante as escavações, com volumes de 117.000,00 m³, até 13 m de altura e aproximadamente 370 m de comprimento.

Também foi prevista a supressão vegetal controlada, a recomposição dos taludes com proteção vegetal, o tratamento da área de bota-fora e a execução de um programa de compensação ambiental destinado a mitigar impactos não eliminâveis.

As etapas construtivas foram organizadas em sequência lógica, abrangendo atividades preliminares, instalação de canteiro, supressão vegetal, abertura de acessos, escavação da brecha, execução do canal e da ponte, revestimento, revegetação, remoção das ensecadeiras e, por fim, desmobilização.

Em síntese, o projeto garantiu a descaracterização definitiva da Barragem da Caatinga por meio do esvaziamento seguro do reservatório, da abertura de uma brecha de restituição, da execução de obras complementares de estabilização e do atendimento aos requisitos ambientais, devolvendo à comunidade local uma área segura e compatível com novos usos.

A tabela a seguir apresenta a distribuição das horas-homem (HH) aplicadas por disciplina técnica, evidenciando o esforço dedicado pelas equipes de Estruturas, Geotecnia e Geologia, Ambiental, Produção, Recursos Hídricos, Segurança de Barragens e Gestão de Projetos para o pleno atendimento ao escopo contratado.

Tabela 1 - Quantidade de horas-homem por disciplina

Disciplina	Horas-homem (HH)
Estruturas	93
Gestão de Projeto	112
Geotecnia e Geologia	308
Meio ambiente	159
Recursos Hídricos	84
Produção	337

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

Segurança de Barragens	21

Os projetos foram realizados no escritório sede da G5 Engenharia, na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR.

3. **PERÍODO DE EXECUÇÃO**

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 04 de outubro de 2024 e 04 de agosto de 2025.

4. **VALOR DO CONTRATO**

O valor global do contrato foi de **R$ 270.359,49** *(duzentos e setenta mil, trezentos e cinquenta e nove reais e quarenta e nove centavos).*

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Nome: **Evangelista Rodrigues Carneiro**

Cargo: Engenheiro Civil - Fiscal técnico - Incra

Siape: 1002683

E-mail: carneiro.evangelista@incra.gov.br

Nome: **Bartolomeu José Ormond Filho**

Cargo: Engenheiro Civil - Fiscal técnico - Incra

Siape: 1069228

E-mail: bartolomeu.filho@incra.gov.br

Nome: **Alexandre Teixeira Lacerda**

Cargo: Perito Federal Agrário - Gestor do contrato - Incra

Registro Crea: 47.317 / D - MG

Documento assinado eletronicamente por **Evangelista Rodrigues Carneiro**, **Chefe de Divisão**, em 19/10/2025, às 22:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Bartolomeu José Ormond Filho**, **Analista em Reforma e Desenvolvimento Agrário**, em 20/10/2025, às 08:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Teixeira Lacerda**, **Chefe de Divisão**, em 20/10/2025, às 13:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.incra.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **25976685** e o código CRC **09017ABF**.

Referência: Processo nº 54000.055939/2024-16 SEI nº 25976685

Este documento encontra-se registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, vinculado à Certidão nº 3325164/2025, emitida em 15/01/2026

Certidão nº 3325164/2025
16/01/2026, 09:48
Chave de Impressão: a8aaZ
O documento neste ato registrado foi emitido em 15/01/2026 e contém 5 folhas

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
Avenida Alvares Cabral 1600, Santo Agostinho, 30.170-917 - Belo Horizonte/MG
Tel: 0800 031 2732 E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Impresso em: 16/01/2026, às 09:48.

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720240006787

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720244579966** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 03/09/2024 Baixada em: 03/09/2024 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Equipe

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A - INB** CNPJ: **00.322.818/0001-20**

Rua: AVENIDA RIO BRANCO Nº: 1

Complemento: 19 ANDAR Bairro: CENTRO

Cidade: RIO DE JANEIRO UF: RJ CEP: 20031-170

Contrato: celebrado em 16/01/2024

Valor do contrato: R$ 1.523.380,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: BARRAGEM DE ÁGUAS CLARAS Nº: SN

Bairro: SB

Cidade: CALDAS UF: MG CEP: 37780-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 16/01/2024 Conclusão efetiva: 02/04/2024

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Projeto de barragens de terra, 1 UNID; **2-** Projeto de proteção de encostas , 1 UNID; **3-** Projeto de sistemas de drenagem para obras civis dreno, 1 UNID; **4-** Projeto proteção/estabilidade de margens , 1 UNID; **5-** Projeto de sistemas de drenagem para obras civis , 1 UNID

Observações:
Elab.Projeto Executivo para o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras.

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 5 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 1720240006787/2024
13/09/2024 14:56

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 1720240006787 de 13/09/2024, página 1 de 7

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 253725/2024.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que o **CONSÓRCIO ENGENUCLEAR**, inscrito no CNPJ 53.255.837/0001-48, situado na Rua Doutor Pedrosa, nº 151, sala 506, CEP: 80.420-120, Centro, Curitiba/PR, integrado pelas empresas **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, e **FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ 12.713.820/0001-00, com sede na Rua Severiano Francisco Sombrio, nº 261, CEP: 88.750-000, Centro, Braço do Norte/SC, executou para a **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. - INB,** com sede no município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, na Avenida Rio Branco, nº: 1, 19º andar, bairro Centro, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 00.322.818/0001-20, a elaboração de projeto de engenharia em nível de detalhamento executivo e execução das obras necessárias para promover o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras, estrutura integrante das instalações da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), localizada no município de Caldas/MG Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **INB**:

- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33873/D
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D
- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D
- Eng° Civil Cleber da Silva Fraga Severina CREA-SC n° 70035/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Contrato – Giorgio Giraldi Ceccatto
- Recursos Hídricos, Hidrologia e Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geotecnia – Sabrina Robeck Luchetta
- Geologia – Milena Arruda Silva
- Instrumentação e Monitoramento – Isabel Cristina Salah
- Instrumentação e Monitoramento - Bruno Sech Silva
- Produção CAD e Modelo tridimensional – Diego Gonçalves Rodel

Equipe Técnica da FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA:

- Administrativo – Aloisio Niehues Fernandes
- Planejamento – Gustavo André Parra
- Engenheiro Residente – Mateus Rodrigues da Costa
- Supervisão Engenharia – Romulo Arantes Ribeiro

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000678 7 de 13/09/2024, página 3 de 7

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O arranjo geral da Barragem Águas Claras é composto de um barramento com eixo curvo, com 180 m de comprimento, concavidade voltada para jusante, com crista de 4m de largura posicionada na El. 1290 m. O corpo da estrutura é constituído por um maciço argiloso compactado, homogêneo, com 17 m de altura máxima, dotado de sistema de drenagem interna composto por um filtro vertical. Ainda conta com um dreno de pé e poços de alívio, que atravessam a primeira camada de aterro compactado e a fundação em solo e alcançando o topo rochoso.

O talude de montante é geral, sem bermas, com inclinação 2,5H:1,0V, e protegido com rip-rap acima da El. 1283 m. O talude de jusante também geral e sem bermas, possui inclinação 2,0H:1,0V, é protegido com grama. No pé, dispõe de canaletas de drenagem em meia cana.

O vertedouro é em soleira livre, em arco de simples curvatura, construído em concreto massa, tendo uma armadura de pele em malha, projetado para uma vazão de 180 m³/s. A crista vertedora do arco está na El. 1287 m, sua base aproximadamente na El. 1282 m. O descarregador de fundo é um prolongamento da estrutura do arco, também em concreto massa, com armadura de pele, contendo um poço de 0,80 m x 0,80 m, com 7,1 m de profundidade para instalação da comporta, sendo atravessado por um orifício de 0,45 m x 0,45 m de montante a jusante, por onde se efetuam as descargas.



O reservatório da Barragem de Águas Claras teve como principal função o abastecimento de água para a Usina do Complexo Industrial de Poços de Caldas. Em

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000787 de 13/09/2024, página 4 de 7

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

meados da década de 90, após o desativamento da usina nuclear, o reservatório passou a ser utilizado como ponto de deságue das águas tratadas na estação de tratamento de águas da INB da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC).

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS DA G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

Elaboração de projeto de engenharia em nível de detalhamento executivo das obras necessárias para promover o disciplinamento das águas do tapete drenante da Barragem de Águas Claras, estrutura integrante das instalações da Unidade em Descomissionamento de Caldas (UDC), das Indústrias Nucleares do Brasil S.A. – INB, localizada no município de Caldas/MG. O disciplinamento inclui o esgotamento das águas represadas no pé do talude de jusante, região esquerda e a captação e medição da vazão de drenagem interna do barramento.

O projeto executivo contemplou:

- Arranjo das estruturas
- Etapas construtivas
- Projeto de terraplenagem e berma de equilíbrio
- Projeto de Escavação
- Projeto de Tapete drenante
- Projeto de tratamento geológico geotécnico
- Projeto de revestimento com colchão reno e manta geotêxtil
- Projeto de proteção de talude com revestimento vegetal
- Projeto dos elementos de drenagem superficial
- Projeto de instrumentação geotécnica com dois medidores de vazão triangulares

Foram produzidos os seguintes documentos:

- 01 lista de documentos
- 01 memorial descritivo
- 07 desenhos
- 01 lista de materiais
- 01 memória de cálculo

Além do Projeto Executivo, também foi escopo do serviço o fornecimento e instalação de dois medidores de vazão triangulares na região das obras.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS DA FRAGA CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA LTDA

Execução das obras detalhadas e apresentadas no Projeto Executivo desenvolvido pela G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda., além do fornecimento de todos os materiais de consumo e equipamentos necessários a perfeita e completa execução das obras. Também responsável pela verificação dos materiais e serviços, coordenação das atividades, verificação, controle e garantia da estabilidade geotécnica da estrutura e gerenciamento de todos os resíduos gerados durante a execução do serviço.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000678 7 de 13/09/2024, página 5 de 7

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

As obras tiveram os seguintes quantitativos:

LISTA DE QUANTIDADES			
Item	**Descrição**	**Unidade**	**Quantidade**
1	Material Granular (RCC/Brita ou similar) - Aterro de conquista	m³	631,80
2	Brita 3 - Dreno de Pé	m³	205,00
3	Brita 3 - Drenos Subsuperficiais	m³	83,60
4	Areia grossa - Tapete Drenante	m³	334,40
5	Solo Compactado - Selo tapete drenante	m³	1000,00
6	Aterro de conformação lateral do canal	m³	9,00
7	Geotêxtil não tecido (RT14 ou Similar) - Dreno de Pé	m²	825,00
8	Geotêxtil tecido Geopex - FC14000 - Drenos Subsuperficiais	m²	721,00
9	Geotêxtil tecido Geopex - FC14000 - Tapete drenante	m²	1800,00
10	Geotêxtil não tecido (RT14 ou Similar) - Colchão reno	m²	575,00
11	Colchão Reno	m²	500,00
12	Rachão D50=12,5mm	m³	158,00
13	Tubo de PEAD Ø 100mm	m	32,00
14	Tubo de PEAD perfurado Ø 100mm	m	125,00
15	Placa de aço inóx 90x50 cm com corte em "V" de 30 cm e 90°	und.	1,00
16	Placa de aço inóx 70x50 cm com corte em "V" de 30 cm e 90°	und.	1,00
17	Concreto Convencional Fck=20MPa - MV-01	m³	2,00
18	Concreto Convencional Fck=20MPa - MV-02	m³	1,10
19	Argamassa para instalação da placa MV-01	m³	0,01
20	Argamassa para instalação da placa MV-02	m³	0,01
21	Concreto magro Fck 11Mpa	m³	1,30
22	Canaleta meia cana Ø 60 cm	m	100,00
23	Canaleta meia cana Ø 40 cm	m	100,00
24	Caixa de passagem para drenagem superficial	und.	3,00
25	Descida em degraus	m	40,00
26	Concreto Convencional Fck=20MPa - Descida em degraus	m³	7,50
27	Aço CA-50 - medidores de vazão	Kg	137,00
28	Aço CA-50 - descida em degraus	Kg	205,00
29	Grama batatais em placas	m²	1.470,00

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 16 de janeiro de 2024 e 02 de abril de 2024.

5. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 1.523.380,00 (Um milhão quinhentos e vinte e três mil trezentos e oitenta reais)**.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000787 de 13/09/2024, página 6 de 7

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Curitiba, 15 de maio de 2024.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.

_____

Nome: Paulo Henrique Senedese Marinelli
Cargo: Engenheiro Civil
CPF: 08975456641
CNPJ: 00.322.818/0001-20
Registro CREA: SP-5069027988



A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 253725/2024.

CAT nº 172024000787 de 13/09/2024, página 7 de 7

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720250004960

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.137, de 03 de abril de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI**
Registro: **PR-33873/D** RNP: **1700991973**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720242940157** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 24/05/2024 Baixada em: 25/07/2025 Forma de registro: Inicial
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP** CNPJ: **43.776.517/0001-80**
Rua: R COSTA CARVALHO Nº: 300
Complemento: Bairro: PINHEIROS
Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 05429-000
Contrato: CSM 03121/23 celebrado em 09/05/2024
Valor do contrato: R$ 230.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira
Ação Institucional:
Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68
Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO
Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000
Coordenadas Geográficas:
Data de início: 09/05/2024 Conclusão efetiva: 31/03/2025
Finalidade: Infra-estrutura
Proprietário: CPF:
Atividade Técnica: **1-** Detalhamento, Estudo, Interpretação, Parecer técnico, Projeto de estrutura de barragens , 2 UNID

Observações:
Projeto de berma filtrante, poços de alívio e regularização do talude de montante da Barragem de Atibainha

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 1720250004960 de 29/07/2025, página 1 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução nº 1.137, de 03 de abril de 2023

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
1720250004960

Atividade concluída

Número da ART: **1720253541372** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 24/06/2025 Baixada em: 29/07/2025 Forma de registro: Complementar Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

Contratante: **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP** CNPJ: **43.776.517/0001-80**

Rua: R COSTA CARVALHO Nº: 300

Complemento: Bairro: PINHEIROS

Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 05429-000

Contrato: CSM 03121/23 celebrado em 09/05/2024 Vinculado a ART: 1720242940157

Valor do contrato: R$ 384.300,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas:

Data de início: 09/05/2024 Conclusão efetiva: 04/04/2025

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1-** Detalhamento, Estudo, Interpretação, Parecer técnico, Projeto de estrutura de barragens , 2 UNID

Observações:
Projeto de berma filtrante, poços de alívio e regularização do talude de montante da Barragem de Atibainha

Observações da certidão:
O Crea-PR certifica os dados da ART.

O atestado anexado foi assinado eletronicamente.

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 1720250004960/2025

29/07/2025 13:53

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

A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 211590/2025.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 1720250004960 de 29/07/2025, página 2 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

sabesp

ATESTADO TÉCNICO

REF SERVIÇOS DE ENGENHARIA

Atestamos que a empresa **G5 Engenharia e Gerenciamento Ltda. - CNPJ/MF: 05.567.889/0001-07,** realizou no período de 09/05/2024 a 04/04/2025, para a Sabesp - CNPJ/MF 43.776.517/0001-80, mediante **Contrato de nº 3121/23 - SAP 4600056230,** a "Prestação de serviços de engenharia para elaboração de solução técnica para implantação de berma filtrante e poços de alívio e regularização do talude de montante além de soluções complementares para a melhoria na condição de segurança da Barragem do Atibainha - UN de Produção de Água."

Em anexo, mapa físico e financeiro de medição, constituído de uma folha assinada digitalmente pelo Eng.º Luiz Simis, estão discriminados os serviços e os quantitativos executados pelo contratado.

Os serviços foram realizados sob a responsabilidade técnica e coordenação do engenheiro Joaquim Monteiro Garcez Duarte - CREA-PR n° 11941/D.

O valor final medido no contrato, a preços de maio/2023 foi de R$ 384.300,00 (trezentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais), de um valor contratual de R$ 384.300,00.

São Paulo, 01 de julho de 2025.

ASSINADO DIGITALMENTE

Engº Luiz Simis
Divisão de Cadastro de Fornecedores e Materiais
CREA – 0601487567

Divisão de Cadastro de Fornecedores e Materiais
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp
Av. do Estado, 561 – Unidade I – CEP 01107-900 – São Paulo/SP
www.sabesp.com.br/Fornecedores/LicitaçõesEletrônicas/AtestadoTécnico

Assinado por 1 pessoa: LUIZ SIMIS
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA e informe o código BCC2-48BB-F6C6-95EA

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 3 de 10

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SABESP - SiiS

MAPA FÍSICO E FINANCEIRO DE MEDIÇÃO

Folha: 1/1
Data: 01.07.2025
Hora: 08:42:50

Objeto:	Prestação de serviços de engenharia para elaboração de solução técnica para	Dt. Ref. Preços:	01.05.2023	Medido Acumul. P0:	384.300,00
		Data Início:	09.05.2024	Reajuste Acumulado:	0,00
Ref. ao Contrato:	03121230000 / 4600056230	Data Término Original:	03.02.2025	Medido Total (P0+Real):	384.300,00
Contratada (Fornec):	7000072811 - G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA	Data de Término em Vigor:	04.04.2025	Saldo Contrato:	0,00
Valor Original:	230.000,00	Coletor Custos:	P - Projeto/Investim	Adm. Contratos:	LUIS FELIPE MACRUZ
Valor em Vigor:	384.300,00			Data da Medição:	04.04.2025

					PREVISTO			Medição Atual		Medido Realizado		SALDO		TOTAL MEDIDO
TIPO	ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	Código Preço	Unid. de Medida	Valor Unit.	Quant.	Valor total	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	(%)
	01010101	PROJETO DA BERMA NA BARRAGEM ATIBAINHA	330001	GB	161.000,01	2,379	383.019,02	0,000	0,00	2,000	322.000,02	0,379	61.019,00	84,07%
	01010102	PROJETO DO ENROCAMENTO DE MONTANTE NA BA	330002	GB	68.999,99	1,130	77.969,99	0,000	0,00	1,000	68.999,99	0,130	8.970,00	88,50%
	SUBTOTAL								0,00		391.000,01		69.989,00	
	TOTAL:								**0,00**		**391.000,01**		**69.989,00**	

* ACUMULADO DE QUANTIDADE MEDIDO MAIOR QUE 110%

Assinado por 1 pessoa: [illegible]
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA e informe o código BCC2-48BB-F6C6-95EA

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 4 de 10

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

sabesp

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP**, com sede no município de São Paulo, Estado de São Paulo, na Rua Costa Carvalho, 300, bairro Pinheiros, CEP 05429-060 inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 43.776.517/0001-80, a prestação de serviços de engenharia para projeto executivo da barragem de terra, implantação de berma drenante, poços de alívio e sistema de bombeamento, além de projeto de regularização do talude de montante da barragem do Atibainha, localizada no município de Nazaré Paulista, São Paulo, no período 09 de maio de 2024 a 04 de abril de 2025.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP**:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº PR-33873/D
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D

Equipe Técnica da G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO:

- Gerente de Projeto – Eng. Maria Elisa Palma Ramos
- Geotecnia – Isabela Grossi da Silva
- Geologia – Milena Arruda Silva
- Eletromecânica – Félix Veiga
- Estruturas – Leonardo Pereira Athai Mazziotti
- Estruturas – Gabriel di Marcantonio Mendes
- Instrumentação – Isabel Cristina Salah
- Hidráulica – Rodolfo Rosendo de Carvalho

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A barragem do Atibainha é de propriedade da SABESP, sociedade de economia mista fundada em 1973 responsável pelo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto em 375 municípios do Estado de São Paulo. A Barragem de Atibainha está localizada no município de Nazaré Paulista, município de São Paulo conforme ilustrado na Figura 1-1.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 5 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Figura 1-1 – Localização Barragem Atibainha



A barragem construída pela Serveng-Civilsan S.A. de 1969 a 1973, com primeiro enchimento do reservatório realizado de janeiro 1975 a março de 1976. O reservatório tem capacidade de armazenamento de 290,78 hm^3, com volume de armazenamento ativo de 94,16 hm^3 no nível normal de operação (El. 787,00 m) e área de drenagem de 312,00 km^2.

Trata-se de uma barragem de terra homogênea, com altura máxima de 39 m, comprimento de 430 m e crista na El. 791,00 m com 10 m de largura e acesso pavimentado. O maciço compactado é constituído por argilas siltosas e argilas muito siltosas zoneadas tanto a montante quanto a jusante, sendo que os solos mais argilosos foram alocados na região de montante.

A fundação é constituída por maciço terroso (solo de alteração) e rochoso (granitos e migmatitos alterados). O perfil estratigráfico característico da região apresenta solo argilo-silto-arenoso no topo do terreno, gradando para solo areno-siltoso na transição com a rocha. Esta transição é caracterizada por alta permeabilidade. Além disso, existem elementos estruturais nas camadas de fundação denominados juntas de alívio, existentes em quase todas as barragens sobre esse tipo de fundação, conforme mencionado pelos especialistas brasileiros, que são bem permeáveis, configurando-se como uma característica hidrogeológica importante. A região de solo da ombreira direita é interceptada pela galeria do vertedor criando um elemento que desvia parte do escoamento da fundação para a direção montante-jusante limitando o fluxo para o sistema coletor. Na região da ombreira esquerda, a espessura de solo é mais proeminente, fazendo com que haja maior fluxo nesta região. Desde a época de construção, o maciço rochoso de fundação da barragem já apresentava percolação de água, em especial na ombreira esquerda. Após a conclusão da construção do aterro da barragem, o material do bota-fora foi lançado parcialmente na região do pé de jusante desta, constituindo um corpo de aterro com cerca de 10 m de espessura.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000496O de 29/07/2025, página 6 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

O talude a montante tem inclinação de 1,0V:2,5H e está protegido com rip-rap da crista até a cota 774,00 m e com grama até a cota 762,30 m. O talude a jusante possui três bermas com largura de 3,0 m nas cotas 783,00 m, 774,00 m e 762,00 m com inclinação de 1,0V:2,0H entre a crista e a berma na cota 774,00 m e 1,0V:2,5H até a fundação. Na região entre o pé de jusante da barragem e a ensecadeira, foi lançado o material do bota-fora até a cota 762,00 m. De acordo com o projeto executivo, o N.A mínimo de montante corresponde à El. 781,00 m, o N.A máximo normal situa-se na El. 787,00 m e o máximo maximorum na El. 789,00 m.

A drenagem interna é composta por filtros de areia vertical e horizontal. O filtro vertical foi construído 5 m a jusante do eixo da barragem até a cota 788,50 m com espessuras: 1,5 m da fundação até a cota 772,00 m e 1,0 m acima desse nível.

O filtro vertical possui tubos coletores de concreto, com diâmetro de 8”, localizados na elevação 762,50 m com o objetivo de separar as contribuições de ambos os pilares centrados no antigo vale do rio. A água drenada por estes tubos coletores é conduzida a jusante através de tubulações de concreto de 12”, que levam a água para os medidores de vazão MV1 e MV2 implantados na área a jusante da barragem na El. 761,25 m. Atualmente, é consenso que não é possível separar a contribuição de água entre os medidores.

O filtro horizontal estende-se por parte da área da base da barragem a jusante do filtro vertical e, pelo projeto, tem espessura mínima de 0,80 m, sendo que sua saída ocorre no poço de medição das vazões situado sob a estrutura dos medidores de vazão.

O vertedouro da barragem é do tipo tulipa, localizado próximo à ombreira direita e seu fundo é interligado a uma galeria de concreto que conduz o fluxo em direção à bacia de acalmação e canal de saída. O vertedouro tem sua crista na cota 786,86 m com diâmetro de 6,5 m e capacidade de escoamento de 60 m^3/s. A captação inferior, do tipo descarga de fundo, tem capacidade de escoamento de 25 m^3/s.

No ano de 1982, iniciou a operação da lagoa de estabilização de esgotos pertencente à Estação de tratamento do município de Nazaré Paulista, como visto na Figura 1-2, localizada a jusante da barragem. A lagoa não possui impermeabilização fazendo com que exista percolação de água em seu perímetro e contribuindo para a presença de água na região de jusante da barragem.

De acordo com o RPSB (2020, vol. 4), o sistema de monitoramento da barragem de Atibainha é constituído por 29 piezômetros, 21 medidores de nível de água, 2 medidores de vazão e 3 drenos superficiais.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000496O de 29/07/2025, página 7 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Figura 1-2 – Vista geral da Barragem Atibainha



2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços prestados compreenderam a realização de estudos técnicos especializados voltados à elaboração de projeto executivo, análise de estabilidade da barragem, drenagem, instrumentação, segurança da estrutura da barragem e concepção de sistemas eletromecânicos associados, com foco na proposição de solução de engenharia integrada e definição de diretrizes operacionais e de monitoramento.

A primeira etapa consistiu na avaliação das condições geotécnicas do talude de jusante da barragem e na elaboração de uma proposta de solução de engenharia. Foram realizados levantamentos de dados históricos da instrumentação de auscultação instalada, interpretação de ensaios de laboratório e de campo e revisão de estudos anteriores. Modelagens numéricas de fluxo e estabilidade foram conduzidas utilizando o Método dos Elementos Finitos (MEF), com diferentes graus de anisotropia da permeabilidade da fundação (kh/kv = 10 e 100), permitindo a identificação de zonas críticas e padrões de percolação.

Com base nas análises, foi proposta uma solução integrada composta por uma berma drenante implantada no talude de jusante da barragem, associada a poços de alívio e sistema de canais de inspeção. A berma atua como suporte físico ao maciço e promove o rebaixamento do nível freático, garantindo o alívio das pressões neutras e a estabilidade global da estrutura. Os poços de alívio direcionam o fluxo para canais revestidos, conduzindo-o a um canal de restituição, o qual devolve a água ao sistema extravasor da barragem.

Complementarmente, foi desenvolvido o projeto do sistema de bombeamento, composto por três bombas centrífugas dispostas em paralelo, sendo uma operacional e duas reservas. O acionamento é automático por sensores de nível instalados no

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000496O de 29/07/2025, página 8 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

reservatório inferior, com previsão de atuação em regime excepcional de maior vazão quando operando as três bombas simultaneamente. A fim de garantir a continuidade da operação em casos de falha de energia, foi projetado o fornecimento de um grupo gerador diesel com potência compatível com os motores de acionamento, sistema de exaustão, painel de controle, partida automática e tanque de combustível. Foram contempladas as bases civis de apoio, ventilação, isolamento e aterramento.

A instrumentação foi expandida com a especificação de piezômetros elétricos de corda vibrante, INAs e medidores de vazão. Foram definidos valores de controle com base em modelagem, dados históricos e critérios normativos, estabelecendo faixas de operação normal, atenção e alerta. Um plano de monitoramento detalhado foi elaborado, com frequência de leitura, procedimentos de interpretação e ações previstas para cada nível de anomalia.

Ainda como parte do escopo, foram desenvolvidos os projetos do sistema de fibra ótica subterrânea, conectando os dispositivos de campo às salas técnicas, com estrutura de caixas de passagem, eletrodutos, ancoragens e interfaces com o sistema de automação. As rotas foram compatibilizadas com a geometria da berma e das estruturas civis adjacentes, garantindo proteção física e acessibilidade para manutenção.

As entregas incluíram relatórios técnicos, especificações técnicas, memórias de cálculo, plantas, listas de materiais, diagramas de interligação, lista de cabos, diagramas unifilares, lógicas de operação, planilha de quantidades e orçamentária, além de caderno de encargos técnico para futura contratação da implantação da solução.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre 09 de maio de 2024 a 04 de Abril 2025.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 384.300,00 (trezentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000960 de 29/07/2025, página 9 de 10

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Código para verificação: BCC2-48BB-F6C6-95EA

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

LUIZ SIMIS (CPF 063.XXX.XXX-59) em 07/07/2025 15:24:25 GMT-03:00
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

https://assinaturasabesp.1doc.com.br/verificacao/BCC2-48BB-F6C6-95EA

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 211590/2025.

CAT nº 172025000496O de 29/07/2025, página 10 de 10

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Detalhes da Barragem

Informações Básicas - PCH Bocaiúva - PCH Bocaiúva, Código SNISB: 5097

Entenda os índices

NÍVEL DE PERIGO	COMPLETUDE	CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO
-	BOA	BAIXO	ALTO

EMPREENDEDOR
CRAVARI GERACAO DE ENERGIA S.A.

FISCALIZADOR
ANEEL CONTATO

REGULADA
Sim

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO
282

DATA DA ÚLTIMA FISCALIZAÇÃO
01/01/2026

AUTUADA
Não

DATA DA INSPEÇÃO
-

MUNICÍPIO/UF
BRASNORTE - MT

REGIÃO HIDROGRÁFICA
Região Hidrográfica AMAZÔNICA

BACIA HIDROGRÁFICA
-

UNIDADE DE GESTÃO
-

CURSO D'ÁGUA BARRADO
Rio Cravari

DOMÍNIO
Estadual

Resumo Técnico

ALTURA DA BARRAGEM (M)
12

COMPRIMENTO DO COROAMENTO (M)
2116.14

CAPACIDADE (HM³)
8.6

LATITUDE
-12.53030

TIPO DE MATERIAL
Terra

USO PRINCIPAL
Hidroelétrica

FASE DE VIDA
Operação

LONGITUDE
-57.88080

DATA DE CADASTRO
01/08/2021

ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO CADASTRAL
-

AÇÕES DISPONÍVEIS PARA OS RESULTADOS APRESENTADOS:

EXPORTAR DADOS
BAIXAR DOCUMENTOS
COMPARTILHAR
ACOMPANHAR

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

CREA-MS

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000170886
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul - Crea-MS, o Acervo Técnico do profissional **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Registro: 11941 PR **RNP:** 1701282909

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1320230087126 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 26/07/2023 **Baixada em:** 31/07/2023

Forma de Registro: Substituição **Participação técnica:** CORRESPONSABILIDADE

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 06.315.183/0002-00

Rua: Estrada Municipal, km 41, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidadde: Chapadão do Sul - MS **UF:** MS **CEP:** 79.560-000

Contrato: OGE-20220001000 **Celebrado em:** 20/05/2022 **Vinculado à ART:**

Valor do contrato: R$ 130.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: Estrada Municipal, km 41, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Chapadão do Sul - MS **UF:** MS **CEP:** 79.560-000

Data de início: 20/05/2022 **Conclusão efetiva:** 31/12/2022 **Coordenadas Geográficas:**

Finalidade: Infra-estrutura **Código:**

Proprietário: ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 06.315.183/0002-00

Atividade Técnica: 1- <.Elaboração.><.Análise.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **2- <.Elaboração.>**<.Coleta de dados.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **3- <.Elaboração.>**<.Detalhamento.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **4- <.Elaboração.>**<.Estudo.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **5- <.Elaboração.>**<.Inspeção.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **6- <.Elaboração.>**<.Parecer técnico.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade;

Observações

RSPB ATUALIZAÇÃO PSB E PAE DA PCH ALTO SUCURIÚ CONFORME LEI 14.066/2020 E RES. ANEEL 696/2015.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 808 a 815, 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 170886/2023
31/07/2023 04:03:42
aea47878-f91c-4be4-83bb-b82e7d3ee60b
Data de Impressão: 07/08/2023 14:23:53

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**, localizada no município de Chapadão do Sul/MS, na Estrada Municipal, km 41, Zona Rural, CEP 79.560-000, inscrita no CNPJ sob o nº 06.315.183/0002-00, o serviço de Revisão Periódica de Segurança (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da PCH Alto Sucuriú.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**

- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D;
- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° 33873/D;
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D;
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D;

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Alto Sucuriú, com 29 MW de potência instalada, está localizada no Rio Sucuriú, bacia do rio Paraná, região Nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul, no km 278,5 da foz do rio Paraná, nas coordenadas 19º 14’ 42" e 52º 53’ 38". A usina situa-se na divisa de Chapadão do Sul e Paraíso das Águas, distando cerca de 70 km e 32 km destes municípios, respectivamente.
O arranjo geral da PCH Alto Sucuriú é compacto, com as estruturas de barramento, vertedouro e tomada d’água alinhadas em um mesmo eixo. As estruturas em concreto do vertedouro, tomada d’água e casa de força estão posicionadas na ombreira esquerda. O fechamento na ombreira esquerda é feito por uma barragem de terra. O restante do barramento, a partir do vertedouro até a ombreira direita, é feito por uma barragem de enrocamento com núcleo de argila.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram voltados à segurança de barragem, mais especificamente à elaboração da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e do Plano de Ação de Emergência (PAE) conforme preconizado nas normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

- Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020;
- Resolução Normativa 696/2015 – ANEEL; e
- Guias de boas práticas em segurança de barragens conforme Lei 14.066/2020, sendo escolhido os Manuais do Empreendedor de Segurança de Barragens (ANA, 2016).

Foram entregues os seguintes produtos para o empreendimento:

- RPSB - Relatório Técnico 1 - coleta de documentação da barragem e dados básicos;
- RPSB - Relatório Técnico 2 - inspeção de campo especial detalhada;
- RPSB - Relatório Técnico 3 - estudos hidrológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 4 - avaliação das estruturas extravasoras e de operação;
- RPSB - Relatório Técnico 5 - estudo de inundação e rompimento;
- RPSB - Relatório Técnico 6 - estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 7 - estudo da fundação da barragem e do reservatório;
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 1 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de concreto);
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 2 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de terra ou enrocamento);
- RPSB - Relatório Técnico 9 - revisão dos procedimentos de operação e manutenção;
- RPSB - Relatório Técnico 10 - revisão dos procedimentos, equipamentos e registros de instrumentação e monitoramento;
- RPSB - Relatório Técnico 11 - reavaliação da categoria de risco e do dano potencial associado;
- RPSB - Resumo Executivo Da RPSB;
- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume III - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência;
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

2.1. COLETA DE DOCUMENTAÇÃO DA BARRAGEM E DADOS BÁSICOS

Atividade realizada nos escritórios da G5 em Curitiba/PR, com avaliação da documentação existente do empreendimento e análise dos PSB, PAE, Relatórios de Inspeção de Segurança, entre outros documentos relacionados ao empreendimento, relevantes para o estudo.

2.2. INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

Foi realizada inspeção de campo por equipe multidisciplinar da G5 Engenharia, composta por um geotécnico e/ou geólogo, um estrutural e/ou hidráulico e um eletromecânico. Nesta inspeção, foram observadas as condições de operação e conservação das estruturas que compõem as hidrelétricas.

2.3. RELATÓRIO DA INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

As observações de campo, obtidas através da inspeção multidisciplinar, foram compiladas em Relatório Técnico. Neste relatório, foram registradas as imagens e comparadas com as imagens da última inspeção feita pela contratante. Foram apontados os riscos e oportunidades do empreendimento.

A mencionada inspeção especial seguiu o padrão da Inspeção Especial de Segurança de Barragem, prevista na Lei n° 12.344/2010 e alterada pela Lei n° 14.066/2010 e detalhada no Guia de Orientação e Formulários para Inspeção de Segurança de Barragens – Volume II do Manual do Empreendedor de Segurança de barragens.
O relatório técnico contemplou:

- Descrição das atividades da inspeção de campo detalhada;
- Comparativo com a última inspeção de segurança regular realizada, apresentando tabela comparativa com status de evolução das anomalias, bem como parecer quanto ao diagnóstico de segurança de barragem;
- Recomendação de estudos complementares para esclarecimento de eventuais danos e/ou informações faltantes;
- Registo de riscos observados em inspeção conforme matriz de risco;
- Indicação de medidas, ações e recomendações resultantes das observações da inspeção detalhada de campo para melhoria.

2.4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório técnico contemplou a análise dos seguintes itens:

- Série histórica de dados;
- Validação da delimitação e características da bacia hidrográfica de contribuição;
- Verificação das vazões máximas, médias e mínimas afluentes e defluentes;
- Verificação da borda livre;
- Caracterização pluviométrica e climática da bacia hidrográfica do empreendimento.

2.5. AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXTRAVASORAS E DE OPERAÇÃO

Para o vertedouro foram efetuadas as seguintes análises:

- Vertedouro:
  - ❖ Características hidráulicas;
  - ❖ Critérios de dimensionamento hidráulicos e estruturais em relação ao estado de arte atual;
  - ❖ Critérios de dimensionamento dos dispositivos de drenagem;
  - ❖ Critérios de dimensionamento das bacias de dissipação de energia para as descargas vertidas.
- Descarregador de Fundo
  - ❖ Características hidráulicas;
  - ❖ Critérios de dimensionamento em relação ao estado da arte atual;
  - ❖ Dissipadores de energia das descargas vertidas;
  - ❖ Critérios operacionais incluindo capacidade de vazão, considerando a possibilidade do esvaziamento do reservatório, em situação de emergência;
  - ❖ Sistemas de funcionamento dos equipamentos hidro e eletromecânicos.

2.6. ESTUDOS DE ROMPIMENTO E INUNDAÇÃO

2.6.1 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E BATIMÉTRICOS NO VALE DE JUSANTE DA BARRAGEM

Para a consolidação do Modelo Digital de Terreno para as simulações de inundação e rompimento foram utilizadas informações de domínio público e disponibilizadas pela contratante, conforme projetos anteriores do empreendimento.

As informações altimétricas e geométricas foram utilizadas conforme documentações disponibilizadas do empreendimento.

2.6.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Para os estudos de inundação e rompimento foram adotados parâmetros de bibliografia de coeficiente de rugosidade.

A avaliação da propagação da onda de cheia e dos mapas de inundação foi realizada com o modelo hidrodinâmico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão mais recente, de uso difundido e consolidado em estudos dessa natureza. O programa permite obter o perfil da linha de água por meio de uma abordagem unidimensional, bidimensional ou a combinação desses métodos. No caso dos estudos realizados, optou-se pela modelagem bidimensional.

Ademais, foi realizada a consolidação do modelo digital de terreno, integrando as informações batimétricas e altimétricas existentes. Esse processo foi feito nos softwares QGIS e RASMAPPER (integrado ao HEC-RAS).

Os estudos de inundação e de ruptura contemplaram o cenário de ruptura extrema. Esse cenário é caracterizado por corresponder a um evento hidrológico de baixa probabilidade, podendo estar associado a uma falha de operação ou obstrução do vertedouro, se pertinente. Esse cenário pode ser elaborado para as estruturas associadas do barramento se necessário, tendo em vista a possibilidade de obtenção da envoltória da mancha de inundação máxima.

Foram elaborados os seguintes mapas de inundação:

- Mapa de mancha de inundação;
- Mapa de velocidade;
- Mapa de profundidade;
- Mapa de risco hidrodinâmico;
- Mapa de tempo de chegada;
- Mapa da ZAS com Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e Zonas de Concentração Local;
- Mapa da ZSS.

Não foram consideradas simulações de ruptura em cascata.

2.7. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Ação Emergencial (PAE) foi atualizado e revisado conforme Lei 14.066/2020. O PAE foi desenvolvido em conjunto com a equipe de Segurança de Barragens da contratante para formatação do modelo padrão e abordou os seguintes itens.

- Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;

- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;
- Procedimentos preventivos, corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
- Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;
- Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- Delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei;
- Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- Previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador;
- Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

2.8. ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E SISMOLÓGICOS

Neste relatório foram avaliadas as condições geológicas do empreendimento, analisando as sondagens, ensaios de materiais e demais levantamentos existentes disponibilizados pela contratante.

Os estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos contemplaram:

- Revisão dos relatórios geotécnicos, desde os preliminares até os relatórios da construção, os ensaios de laboratório e de campo executados no maciço de fundação, bem como os relativos aos materiais de construção;
- Reavaliação e atualização da hidrogeologia e respectivos registros de nível d'água antes e depois do enchimento do reservatório;
- Avaliação dos critérios de escavação a céu-aberto, assim como da condição dos sistemas de proteção e de drenagem aplicados;
- Análise da compatibilidade da caracterização geológico-geotécnica e implantação do projeto;

- Estudo sismológico e validação dos critérios de projeto;
- Registro de riscos geológico-geotécnicos.

2.9. ESTUDOS DE FUNDAÇÃO DE BARRAGEM E RESERVATÓRIO

Foi analisado o tratamento do maciço de fundação da barragem efetuado durante a construção, procurando verificar a eficiência das cortinas de impermeabilização, dos sistemas de consolidação e de drenagem e das injeções de ligação, através da:

- Avaliação da ocorrência de erosão interna devida à percolação da água pelo maciço de fundação;
- Análise das vazões de percolação;
- Análise de subpressões em barragens de concreto;
- Análise da estabilidade da fundação;
- Toda a abrangência da área do reservatório, com especial atenção às formações mais permeáveis, solúveis ou erodíveis, com vistas à análise de possíveis vazões perdidas por infiltração;
- A estabilidade dos taludes circundantes ao reservatório que poderiam impactar direta ou indiretamente na segurança do empreendimento ou que cujo rompimento pudesse ter dimensões suficientes para desencadear a formação de ondas com possibilidade de galgar estruturas de terra/enrocamento.

2.10. AVALIAÇÃO DO BARRAMENTO E REVISÃO DA ESTABILIDADE

Foram realizadas retro análises de estabilidade das barragens, com base nas condições atuais do empreendimento. Nessa retro análise, foram comparados os valores de controle da instrumentação, com vistas à observação das condições de segurança da barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Revisão e avaliação da condição de estabilidade do barramento / vertedouro, considerando-se as propriedades do corpo da barragem, condições e tratamentos de fundação e verificações de projeto;
- Descrição da seção ou seções críticas para o recálculo de estabilidade;
- Critérios de aceitação, considerações de cálculo e justificativa dos parâmetros adotados;
- Reavaliação dos valores de controle da instrumentação;
- Registro de riscos quanto à condição de estabilidade das estruturas;
- Conclusões quanto à condição de estabilidade do barramento, com a utilização de verificação numérica por MEF.

2.11. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Este relatório consiste na revisão dos Manuais de Operação e Manutenção das Obras Civis existentes, sob a perspectiva de segurança de barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Conclusão quanto aos procedimentos de operação e manutenção disponíveis;

Com base na análise técnica da documentação e nas observações realizadas durante as inspeções de campo, foram analisados os procedimentos de operação e manutenção das estruturas e dos equipamentos eletromecânicos apresentados a seguir:

- ❖ Estruturas civis;
- ❖ Vertedouros controlados; e
- ❖ Descarregadores de fundo.

Esse documento contemplou os seguintes aspectos:

- ❖ Plano e registro de operação;
- ❖ Área do reservatório e potencial ocorrência de deslizamentos e de assoreamentos;
- ❖ Procedimentos de operação das estruturas extravasoras em regime normal, de cheias e emergência;
- ❖ Barragens existentes a montante e a jusante;
- ❖ Análise de frequência dos testes dos equipamentos;
- ❖ Análise de eventuais intervenções de reparação da estrutura da barragem;
- ❖ Planejamento de manutenção da barragem e dos órgãos extravasores;
- ❖ Plano e registros de manutenção das estruturas e dos equipamentos eletro e hidromecânicos;
- ❖ Sistemas de comunicação e sistemas de alarme.

- Registro de riscos a operação e manutenção do empreendimento.

2.12. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS, EQUIPAMENTOS E REGISTROS DE INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO

Neste documento foi feita uma análise crítica das condições de registro, leituras, e análises dos dados de instrumentação existentes.
Foram avaliadas as condições de monitoramento automatizado e elencados os prós e contras da automação dos dados, em face da legislação vigente.
A metodologia para avaliação da instrumentação contemplou:

- Avaliação do estado de conservação da instrumentação com lista de instrumentos ativos e inativos;
- Avaliação das leituras e registros das anomalias e respectiva interpretação;
- Análise e consolidação dos valores de controle dos instrumentos.

2.13. REAVALIAÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO E DO DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)

Com base na atualização de todos os itens técnicos relacionados acima, foram reavaliadas as Categorias de Risco e Dano Potencial Associado do empreendimento.
O relatório técnico contemplou:

- Justificativa da pontuação dada na reavaliação do CRI e DPA.

2.14. RESUMO EXECUTIVO DA RPS

O relatório contemplou:

- Identificação da barragem e empreendedor;
- Identificação do Responsável Técnico pela Revisão Periódica;
- Período de realização do trabalho;

- Listagem dos estudos realizados;
- Conclusões;
- Recomendações;
- Plano de ação de melhorias e cronograma de implantação das ações indicadas no trabalho.

2.15. ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

Ao final da RPS foram atualizados e revisados os seguintes volumes do PSB do empreendimento:

- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume II - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência (apenas escritório);
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 20 de maio de 2022 e 31 de dezembro de 2022.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 130.000,00 (cento e trinta mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 22 de março de 2023.

ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 06.315.183/0002-00
Registro CREA: CREA-PR 6.216/D

RENATO MEISTER FILHO:31722288949

Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949
Dados: 2023.07.03 14:28:20 -03'00'

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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

CREA-MS

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000170887
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul - Crea-MS, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

Registro: 33873 PR **RNP:** 1700991973

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1320230086887 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 26/07/2023 **Baixada em:** 31/07/2023

Forma de Registro: Substituição **Participação técnica:** INDIVIDUAL

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 06.315.183/0002-00

Rua: Estrada Municipal, km 41, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidadde: Chapadão do Sul - MS **UF:** MS **CEP:** 79.560-000

Contrato: OGE-20220001000 **Celebrado em:** 20/05/2022 **Vinculado à ART:**

Valor do contrato: R$ 130.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: Estrada Municipal, km 41, S/N **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Chapadão do Sul - MS **UF:** MS **CEP:** 79.560-000

Data de início: 20/05/2022 **Conclusão efetiva:** 31/12/2022 **Coordenadas Geográficas:**

Finalidade: Infra-estrutura **Código:**

Proprietário: ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. **CPF/CNPJ:** 06.315.183/0002-00

Atividade Técnica: 1- <.Elaboração.><.Análise.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **2- <.Elaboração.>**<.Coleta de dados.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **3- <.Elaboração.>**<.Detalhamento.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **4- <.Elaboração.>**<.Estudo.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **5- <.Elaboração.>**<.Inspeção.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade; **6- <.Elaboração.>**<.Parecer técnico.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de material misto.>, 1.0000 unidade;

Observações

RSPB ATUALIZAÇÃO PSB E PAE DA PCH ALTO SUCURIU CONFORME LEI 14.066/2020 E RES ANEEL 696/2015.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 816 a 823, 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 170887/2023
31/07/2023 04:04:10
a0e4ca89-b30c-4a4b-9ccd-1dfacfc4d652
Data de Impressão: 07/08/2023 14:27:26

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 o 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-MS (www.creams.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**, localizada no município de Chapadão do Sul/MS, na Estrada Municipal, km 41, Zona Rural, CEP 79.560-000, inscrita no CNPJ sob o nº 06.315.183/0002-00, o serviço de Revisão Periódica de Segurança (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da PCH Alto Sucuriú.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**

- Eng° Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR n° 11941/D;
- Eng° Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° 33873/D;
- Eng° Civil Wilson Soares Junior CREA-PR n° 62358/D;
- Eng° Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR n° 159921/D;

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Alto Sucuriú, com 29 MW de potência instalada, está localizada no Rio Sucuriú, bacia do rio Paraná, região Nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul, no km 278,5 da foz do rio Paraná, nas coordenadas 19º 14’ 42" e 52º 53’ 38". A usina situa-se na divisa de Chapadão do Sul e Paraíso das Águas, distando cerca de 70 km e 32 km destes municípios, respectivamente.
O arranjo geral da PCH Alto Sucuriú é compacto, com as estruturas de barramento, vertedouro e tomada d’água alinhadas em um mesmo eixo. As estruturas em concreto do vertedouro, tomada d’água e casa de força estão posicionadas na ombreira esquerda. O fechamento na ombreira esquerda é feito por uma barragem de terra. O restante do barramento, a partir do vertedouro até a ombreira direita, é feito por uma barragem de enrocamento com núcleo de argila.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram voltados à segurança de barragem, mais especificamente à elaboração da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e do Plano de Ação de Emergência (PAE) conforme preconizado nas normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

- Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020;
- Resolução Normativa 696/2015 – ANEEL; e
- Guias de boas práticas em segurança de barragens conforme Lei 14.066/2020, sendo escolhido os Manuais do Empreendedor de Segurança de Barragens (ANA, 2016).

Foram entregues os seguintes produtos para o empreendimento:

- RPSB - Relatório Técnico 1 - coleta de documentação da barragem e dados básicos;
- RPSB - Relatório Técnico 2 - inspeção de campo especial detalhada;
- RPSB - Relatório Técnico 3 - estudos hidrológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 4 - avaliação das estruturas extravasoras e de operação;
- RPSB - Relatório Técnico 5 - estudo de inundação e rompimento;
- RPSB - Relatório Técnico 6 - estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 7 - estudo da fundação da barragem e do reservatório;
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 1 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de concreto);
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 2 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de terra ou enrocamento);
- RPSB - Relatório Técnico 9 - revisão dos procedimentos de operação e manutenção;
- RPSB - Relatório Técnico 10 - revisão dos procedimentos, equipamentos e registros de instrumentação e monitoramento;
- RPSB - Relatório Técnico 11 - reavaliação da categoria de risco e do dano potencial associado;
- RPSB - Resumo Executivo Da RPSB;
- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume III - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência;
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

2.1. COLETA DE DOCUMENTAÇÃO DA BARRAGEM E DADOS BÁSICOS

Atividade realizada nos escritórios da G5 em Curitiba/PR, com avaliação da documentação existente do empreendimento e análise dos PSB, PAE, Relatórios de Inspeção de Segurança, entre outros documentos relacionados ao empreendimento, relevantes para o estudo.

2.2. INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

Foi realizada inspeção de campo por equipe multidisciplinar da G5 Engenharia, composta por um geotécnico e/ou geólogo, um estrutural e/ou hidráulico e um eletromecânico. Nesta inspeção, foram observadas as condições de operação e conservação das estruturas que compõem as hidrelétricas.

2.3. RELATÓRIO DA INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

As observações de campo, obtidas através da inspeção multidisciplinar, foram compiladas em Relatório Técnico. Neste relatório, foram registradas as imagens e comparadas com as imagens da última inspeção feita pela contratante. Foram apontados os riscos e oportunidades do empreendimento.

A mencionada inspeção especial seguiu o padrão da Inspeção Especial de Segurança de Barragem, prevista na Lei n° 12.344/2010 e alterada pela Lei n° 14.066/2010 e detalhada no Guia de Orientação e Formulários para Inspeção de Segurança de Barragens – Volume II do Manual do Empreendedor de Segurança de barragens.
O relatório técnico contemplou:

- Descrição das atividades da inspeção de campo detalhada;
- Comparativo com a última inspeção de segurança regular realizada, apresentando tabela comparativa com status de evolução das anomalias, bem como parecer quanto ao diagnóstico de segurança de barragem;
- Recomendação de estudos complementares para esclarecimento de eventuais danos e/ou informações faltantes;
- Registo de riscos observados em inspeção conforme matriz de risco;
- Indicação de medidas, ações e recomendações resultantes das observações da inspeção detalhada de campo para melhoria.

2.4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório técnico contemplou a análise dos seguintes itens:

- Série histórica de dados;
- Validação da delimitação e características da bacia hidrográfica de contribuição;
- Verificação das vazões máximas, médias e mínimas afluentes e defluentes;
- Verificação da borda livre;
- Caracterização pluviométrica e climática da bacia hidrográfica do empreendimento.

2.5. AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXTRAVASORAS E DE OPERAÇÃO

Para o vertedouro foram efetuadas as seguintes análises:

- Vertedouro:
  - ❖ Características hidráulicas;
  - ❖ Critérios de dimensionamento hidráulicos e estruturais em relação ao estado de arte atual;
  - ❖ Critérios de dimensionamento dos dispositivos de drenagem;
  - ❖ Critérios de dimensionamento das bacias de dissipação de energia para as descargas vertidas.
- Descarregador de Fundo
  - ❖ Características hidráulicas;
  - ❖ Critérios de dimensionamento em relação ao estado da arte atual;
  - ❖ Dissipadores de energia das descargas vertidas;
  - ❖ Critérios operacionais incluindo capacidade de vazão, considerando a possibilidade do esvaziamento do reservatório, em situação de emergência;
  - ❖ Sistemas de funcionamento dos equipamentos hidro e eletromecânicos.

2.6. ESTUDOS DE ROMPIMENTO E INUNDAÇÃO

2.6.1 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E BATIMÉTRICOS NO VALE DE JUSANTE DA BARRAGEM

Para a consolidação do Modelo Digital de Terreno para as simulações de inundação e rompimento foram utilizadas informações de domínio público e disponibilizadas pela contratante, conforme projetos anteriores do empreendimento.

As informações altimétricas e geométricas foram utilizadas conforme documentações disponibilizadas do empreendimento.

2.6.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Para os estudos de inundação e rompimento foram adotados parâmetros de bibliografia de coeficiente de rugosidade.

A avaliação da propagação da onda de cheia e dos mapas de inundação foi realizada com o modelo hidrodinâmico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão mais recente, de uso difundido e consolidado em estudos dessa natureza. O programa permite obter o perfil da linha de água por meio de uma abordagem unidimensional, bidimensional ou a combinação desses métodos. No caso dos estudos realizados, optou-se pela modelagem bidimensional.

Ademais, foi realizada a consolidação do modelo digital de terreno, integrando as informações batimétricas e altimétricas existentes. Esse processo foi feito nos softwares QGIS e RASMAPPER (integrado ao HEC-RAS).

Os estudos de inundação e de ruptura contemplaram o cenário de ruptura extrema. Esse cenário é caracterizado por corresponder a um evento hidrológico de baixa probabilidade, podendo estar associado a uma falha de operação ou obstrução do vertedouro, se pertinente. Esse cenário pode ser elaborado para as estruturas associadas do barramento se necessário, tendo em vista a possibilidade de obtenção da envoltória da mancha de inundação máxima.

Foram elaborados os seguintes mapas de inundação:

- Mapa de mancha de inundação;
- Mapa de velocidade;
- Mapa de profundidade;
- Mapa de risco hidrodinâmico;
- Mapa de tempo de chegada;
- Mapa da ZAS com Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e Zonas de Concentração Local;
- Mapa da ZSS.

Não foram consideradas simulações de ruptura em cascata.

2.7. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Ação Emergencial (PAE) foi atualizado e revisado conforme Lei 14.066/2020. O PAE foi desenvolvido em conjunto com a equipe de Segurança de Barragens da contratante para formatação do modelo padrão e abordou os seguintes itens.

- Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;

- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;
- Procedimentos preventivos, corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
- Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;
- Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- Delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei;
- Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- Previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador;
- Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

2.8. ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E SISMOLÓGICOS

Neste relatório foram avaliadas as condições geológicas do empreendimento, analisando as sondagens, ensaios de materiais e demais levantamentos existentes disponibilizados pela contratante.

Os estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos contemplaram:

- Revisão dos relatórios geotécnicos, desde os preliminares até os relatórios da construção, os ensaios de laboratório e de campo executados no maciço de fundação, bem como os relativos aos materiais de construção;
- Reavaliação e atualização da hidrogeologia e respectivos registros de nível d'água antes e depois do enchimento do reservatório;
- Avaliação dos critérios de escavação a céu-aberto, assim como da condição dos sistemas de proteção e de drenagem aplicados;
- Análise da compatibilidade da caracterização geológico-geotécnica e implantação do projeto;

- Estudo sismológico e validação dos critérios de projeto;
- Registro de riscos geológico-geotécnicos.

2.9. ESTUDOS DE FUNDAÇÃO DE BARRAGEM E RESERVATÓRIO

Foi analisado o tratamento do maciço de fundação da barragem efetuado durante a construção, procurando verificar a eficiência das cortinas de impermeabilização, dos sistemas de consolidação e de drenagem e das injeções de ligação, através da:

- Avaliação da ocorrência de erosão interna devida à percolação da água pelo maciço de fundação;
- Análise das vazões de percolação;
- Análise de subpressões em barragens de concreto;
- Análise da estabilidade da fundação;
- Toda a abrangência da área do reservatório, com especial atenção às formações mais permeáveis, solúveis ou erodíveis, com vistas à análise de possíveis vazões perdidas por infiltração;
- A estabilidade dos taludes circundantes ao reservatório que poderiam impactar direta ou indiretamente na segurança do empreendimento ou que cujo rompimento pudesse ter dimensões suficientes para desencadear a formação de ondas com possibilidade de galgar estruturas de terra/enrocamento.

2.10. AVALIAÇÃO DO BARRAMENTO E REVISÃO DA ESTABILIDADE

Foram realizadas retro análises de estabilidade das barragens, com base nas condições atuais do empreendimento. Nessa retro análise, foram comparados os valores de controle da instrumentação, com vistas à observação das condições de segurança da barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Revisão e avaliação da condição de estabilidade do barramento / vertedouro, considerando-se as propriedades do corpo da barragem, condições e tratamentos de fundação e verificações de projeto;
- Descrição da seção ou seções críticas para o recálculo de estabilidade;
- Critérios de aceitação, considerações de cálculo e justificativa dos parâmetros adotados;
- Reavaliação dos valores de controle da instrumentação;
- Registro de riscos quanto à condição de estabilidade das estruturas;
- Conclusões quanto à condição de estabilidade do barramento, com a utilização de verificação numérica por MEF.

2.11. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Este relatório consiste na revisão dos Manuais de Operação e Manutenção das Obras Civis existentes, sob a perspectiva de segurança de barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Conclusão quanto aos procedimentos de operação e manutenção disponíveis;

Com base na análise técnica da documentação e nas observações realizadas durante as inspeções de campo, foram analisados os procedimentos de operação e manutenção das estruturas e dos equipamentos eletromecânicos apresentados a seguir:

- ❖ Estruturas civis;
- ❖ Vertedouros controlados; e
- ❖ Descarregadores de fundo.

Esse documento contemplou os seguintes aspectos:

- ❖ Plano e registro de operação;
- ❖ Área do reservatório e potencial ocorrência de deslizamentos e de assoreamentos;
- ❖ Procedimentos de operação das estruturas extravasoras em regime normal, de cheias e emergência;
- ❖ Barragens existentes a montante e a jusante;
- ❖ Análise de frequência dos testes dos equipamentos;
- ❖ Análise de eventuais intervenções de reparação da estrutura da barragem;
- ❖ Planejamento de manutenção da barragem e dos órgãos extravasores;
- ❖ Plano e registros de manutenção das estruturas e dos equipamentos eletro e hidromecânicos;
- ❖ Sistemas de comunicação e sistemas de alarme.

- Registro de riscos a operação e manutenção do empreendimento.

2.12. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS, EQUIPAMENTOS E REGISTROS DE INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO

Neste documento foi feita uma análise crítica das condições de registro, leituras, e análises dos dados de instrumentação existentes.
Foram avaliadas as condições de monitoramento automatizado e elencados os prós e contras da automação dos dados, em face da legislação vigente.
A metodologia para avaliação da instrumentação contemplou:

- Avaliação do estado de conservação da instrumentação com lista de instrumentos ativos e inativos;
- Avaliação das leituras e registros das anomalias e respectiva interpretação;
- Análise e consolidação dos valores de controle dos instrumentos.

2.13. REAVALIAÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO E DO DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)

Com base na atualização de todos os itens técnicos relacionados acima, foram reavaliadas as Categorias de Risco e Dano Potencial Associado do empreendimento.
O relatório técnico contemplou:

- Justificativa da pontuação dada na reavaliação do CRI e DPA.

2.14. RESUMO EXECUTIVO DA RPS

O relatório contemplou:

- Identificação da barragem e empreendedor;
- Identificação do Responsável Técnico pela Revisão Periódica;
- Período de realização do trabalho;

- Listagem dos estudos realizados;
- Conclusões;
- Recomendações;
- Plano de ação de melhorias e cronograma de implantação das ações indicadas no trabalho.

2.15. ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

Ao final da RPS foram atualizados e revisados os seguintes volumes do PSB do empreendimento:

- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume II - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência (apenas escritório);
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 20 de maio de 2022 e 31 de dezembro de 2022.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 130.000,00 (cento e trinta mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 22 de março de 2023.

ÔNIX GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Procurador
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 06.315.183/0002-00
Registro CREA: CREA-PR 6.216/D

RENATO MEISTER FILHO:31722288949

Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949
Dados: 2023.07.03 14:28:20 -03'00'

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

CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
000000152958
Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.137, de 31 março de 2023, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso - Crea-MT, o Acervo Técnico do profissional **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo descriminada(s):

Profissional: JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Registro: 1701282909 PR **RNP:** 1701282909

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1220260023895 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 03/02/2026 **Baixada em:** 09/04/2026

Forma de Registro: Vinculada **Participação técnica:** EQUIPE VINCULADA

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Contrato: CGE202200010003 **Celebrado em:** 26/05/2022 **Vinculado à ART:** 1220230067019

Valor do contrato: 100.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: Rio Cravari, **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** Zona Rural

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Coordenadas Geográficas: 12º07`0.00 SUL, 58º00`0.00 OESTE

Endereço da obra/serviço: Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Data de início: 26/05/2022 **Conclusão efetiva:** 15/02/2026 **Coordenadas Geográficas:** 12º07`0.00 SUL, 58º00`0.00 OESTE

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA **Código:**

Proprietário: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Atividade Técnica: 1- <.Coordenação.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **2- <.Direção de serviço técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 unidade; **3- <.Análise.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **4- <.Avaliação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **5- <.Desenvolvimento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de diques.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **6- <.Detalhamento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 unidade; **7- <.Estudo.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 unidade; **8- <.Inspeção.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **9- <.Interpretação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **10- <.Orientação técnica.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **11- <.Parecer técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de diques.><.de terra.>, 2116.4000 metro;

Observações: RPSB, ATUALIZAÇÃO PAE E PSB PCH Bocaiuva conforme Lei Federal 14.066/2020 e Res. Normativa ANEEL 696/2015.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 89765 a 89772, 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 152958/2026
09/04/2026 12:35:30
9672EED1-6631-45EC-A148-C042DA8771BF
Data de Impressão: 13/05/2026 17:02:29

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

CREA-MT

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

000000152958

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

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.
O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional.
A CAT é válida em todo o 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-MT (www.crea-mt.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

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

CREA-MT

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

000000088433

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso - Crea-MT, o Acervo Técnico do profissional **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo descriminada(s):

Profissional: GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

Registro: 991973 PR **RNP:** 1700991973

Título profissional: Engenheiro Civil

Número da ART: 1220230067019 **Tipo de ART:** OBRA SERVIÇO **Registrada em:** 11/04/2023 **Baixada em:** 01/09/2023

Forma de Registro: Substituição **Participação técnica:** EQUIPE

Empresa contratada: G5 ENGENHARIA

Contratante: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Contrato: CGE202200010003 **Celebrado em:** 26/05/2022 **Vinculado à ART:**

Valor do contrato: 100.000,00 **Tipo de contratante:** PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: Rua: GLEBA TIBAGI **Nº:** S/N

Complemento: **Bairro:** ZONA RURAL

Cidade: Brasnorte **UF:** MT **CEP:** 78.350-000

Data de início: 26/05/2022 **Conclusão efetiva:** 20/05/2023 **Coordenadas Geográficas:** 12º07`0.00 SUL, 58º00`0.00 OESTE

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA **Código:**

Proprietário: CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A **CPF/CNPJ:** 08.703.867/0002-04

Atividade Técnica: 1- <.Análise.><.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **2- <.Avaliação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **3- <.Desenvolvimento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **4- <.Detalhamento.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **5- <.Direção de serviço técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **6- <.Estudo.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **7- <.Inspeção.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **8- <.Interpretação.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **9- <.Orientação técnica.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro; **10- <.Parecer técnico.>**<.Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos.>< Barragens e Diques.><.de barragens.><.de terra.>, 2116.4000 metro;

Observações: RPSB, atualização PAE e PSB PCH Bocaiuva conforme Lei Federal 14.066/2020 e Res. Normativa ANEEL 696/2015

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico – CAT, conforme selos de segurança 44746 a 44753, 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 88433/2023
01/09/2023 05:40:31
CD6855BE-8539-4361-B0A9-0F3465538F5F
Data de Impressão: 12/09/2023 12:42:46

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

A CAT é válida em todo o 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-MT (www.crea-mt.org.br) ou no site do Confea (www.confea.org.br).
A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

CRAVARI

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**, localizada no município de Brasnorte/MT, na Gleba Tibagi, s/nº, Zona Rural, CEP 78.350-000, inscrita no CNPJ sob o no 08.703.867/0002-04, os serviços de Revisão Periódica de Segurança (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da PCH Bocaiúva, conforme contrato CGE-202200010003.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceitos e aprovados pela **CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.**

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR nº 33873/D;
- Engº Civil Wilson Soares Junior CREA-PR nº 62358/D;
- Engº Civil Victor Rafael Galvan Lievano CREA-PR nº 159921/D;
- Engº Civil Joaquim Monteiro Garcez Duarte CREA-PR nº 11941/D.

1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

A PCH Bocaiúva, com 30 MW de potência instalada, está localizada no Rio Cravari, Estado do Mato Grosso, nas coordenadas 12º 31' 49" e 57º 52' 51". A usina situa-se no município de Brasnorte, distando aproximadamente 550 km de Cuiabá.
O acesso a PCH Bocaiúva pode ser feito a partir de Cuiabá - MT pela BR-364 passando pelos municípios de Nobres e Diamantino até chegar em Campo Novo do Parecis em um trecho de 574 km. De Campo Novo do Parecis percorre-se um trecho de 100 km até a entrada na MT-170. Nessa rodovia, segue-se em um trecho de 15 km até a vila Mundo Novo onde deve ser realizada a conversão a direita entrando no acesso da PCH Bocaiúva com um percurso de 40 km.

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços foram voltados à segurança de barragem, mais especificamente à elaboração da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS), atualização do Plano de Segurança de Barragem (PSB) e do Plano de Ação de Emergência (PAE) conforme preconizado nas normativas vigentes.
Para este trabalho, foram obedecidas as Leis e Normativas vigentes no País, relacionadas ao tema, das quais destacamos:

- Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020;
- Resolução Normativa 696/2015 – ANEEL; e
- Guias de boas práticas em segurança de barragens conforme Lei 14.066/2020, sendo escolhido os Manuais do Empreendedor de Segurança de Barragens (ANA, 2016).

Foram entregues os seguintes produtos para o empreendimento:

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044746

- RPSB - Relatório Técnico 1 - coleta de documentação da barragem e dados básicos;
- RPSB - Relatório Técnico 2 - inspeção de campo especial detalhada;
- RPSB - Relatório Técnico 3 - estudos hidrológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 4 - avaliação das estruturas extravasoras e de operação;
- RPSB - Relatório Técnico 5 - estudo de inundação e rompimento;
- RPSB - Relatório Técnico 6 - estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos;
- RPSB - Relatório Técnico 7 - estudo da fundação da barragem e do reservatório;
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 1 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de concreto);
- RPSB - Relatório Técnico 8 - Tomo 2 - estudos das estruturas do barramento e revisão da estabilidade (estruturas de terra ou enrocamento);
- RPSB - Relatório Técnico 9 - revisão dos procedimentos de operação e manutenção;
- RPSB - Relatório Técnico 10 - revisão dos procedimentos, equipamentos e registros de instrumentação e monitoramento;
- RPSB - Relatório Técnico 11 - reavaliação da categoria de risco e do dano potencial associado;
- RPSB - Resumo Executivo Da RPSB;
- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume III - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência;
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

2.1. COLETA DE DOCUMENTAÇÃO DA BARRAGEM E DADOS BÁSICOS

Atividade realizada nos escritórios da G5, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, com avaliação da documentação existente do empreendimento e análise dos PSB, PAE, Relatórios de Inspeção de Segurança, entre outros documentos relacionados ao empreendimento, relevantes para o estudo.

2.2. INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

Foi realizada inspeção de campo por equipe multidisciplinar da G5 Engenharia, na PCH Bocaiúva, Gleba Tibagi, S/N, Zona Rural, Brasnorte/MT, composta por um geotécnico e/ou geólogo, um estrutural e/ou hidráulico e um eletromecânico. Nesta inspeção, foram observadas as condições de operação e conservação das estruturas que compõem as hidrelétricas.

2.3. RELATÓRIO DA INSPEÇÃO DE CAMPO DETALHADA

As observações de campo, obtidas através da inspeção multidisciplinar, foram compiladas em Relatório Técnico. Neste relatório, foram registradas as imagens e comparadas com a última inspeção feita pela contratante. Foram ap[illegible] oportunidades do empreendimento.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044747

A mencionada inspeção especial seguiu o padrão da Inspeção Especial de Segurança de Barragem, prevista na Lei n° 12.344/2010 e alterada pela Lei n° 14.066/2010 e detalhada no Guia de Orientação e Formulários para Inspeção de Segurança de Barragens – Volume II do Manual do Empreendedor de Segurança de barragens.
O relatório técnico contemplou:

- Descrição das atividades da inspeção de campo detalhada;
- Comparativo com a última inspeção de segurança regular realizada, apresentando tabela comparativa com status de evolução das anomalias, bem como parecer quanto ao diagnóstico de segurança de barragem;
- Recomendação de estudos complementares para esclarecimento de eventuais danos e/ou informações faltantes;
- Registo de riscos observados em inspeção conforme matriz de risco;
- Indicação de medidas, ações e recomendações resultantes das observações da inspeção detalhada de campo para melhoria.

2.4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O relatório técnico contemplou a análise dos seguintes itens:

- Série histórica de dados;
- Validação da delimitação e características da bacia hidrográfica de contribuição;
- Verificação das vazões máximas, médias e mínimas afluentes e defluentes;
- Verificação da borda livre;
- Caracterização pluviométrica e climática da bacia hidrográfica do empreendimento.

2.5. AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXTRAVASORAS E DE OPERAÇÃO

Para o vertedouro foram efetuadas as seguintes análises:

- Vertedouro:
  - ❖ Características hidráulicas;
  - ❖ Critérios de dimensionamento hidráulicos e estruturais em relação ao estado de arte atual;
  - ❖ Critérios de dimensionamento dos dispositivos de drenagem;
  - ❖ Critérios de dimensionamento das bacias de dissipação de energia para as descargas vertidas.
- Descarregador de Fundo
  - ❖ Características hidráulicas;
  - ❖ Critérios de dimensionamento em relação ao estado da arte atual;
  - ❖ Dissipadores de energia das descargas vertidas;
  - ❖ Critérios operacionais incluindo capacidade de vazão, considerando a possibilidade do esvaziamento do reservatório, em situação de emergência;
  - ❖ Sistemas de funcionamento dos equipamentos hidro e eletromecânicos.



2.6. ESTUDOS DE ROMPIMENTO E INUNDAÇÃO

2.6.1 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E BATIMÉTRICOS NO VALE DE JUSANTE DA BARRAGEM

Para a consolidação do Modelo Digital de Terreno para as simulações de inundação e rompimento foram utilizadas informações de domínio público e disponibilizadas pela contratante conforme projetos anteriores do empreendimento.
As informações altimétricas e geométricas foram utilizadas conforme documentações disponibilizadas do empreendimento.

2.6.2 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Para os estudos de inundação e rompimento foram adotados parâmetros de bibliografia de coeficiente de rugosidade.
A avaliação da propagação da onda de cheia e dos mapas de inundação foi realizada com o modelo hidrodinâmico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão mais recente, de uso difundido e consolidado em estudos dessa natureza. O programa permite obter o perfil da linha de água por meio de uma abordagem unidimensional, bidimensional ou a combinação desses métodos. No caso dos estudos realizados, optou-se pela modelagem bidimensional.
Ademais, foi realizada a consolidação do modelo digital de terreno, integrando as informações batimétricas e altimétricas existentes. Esse processo foi feito nos softwares QGIS e RASMAPPER (integrado ao HEC-RAS).
Os estudos de inundação e de ruptura contemplaram o cenário de ruptura extrema. Esse cenário é caracterizado por corresponder a um evento hidrológico de baixa probabilidade, podendo estar associado a uma falha de operação ou obstrução do vertedouro se pertinente. Esse cenário pode ser elaborado para as estruturas associadas do barramento se necessário, tendo em vista a possibilidade de obtenção da envoltória da mancha de inundação máxima.
Foram elaborados os seguintes mapas de inundação:



- Mapa de mancha de inundação;
- Mapa de velocidade;
- Mapa de profundidade;
- Mapa de risco hidrodinâmico;
- Mapa de tempo de chegada;
- Mapa da ZAS com Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e Zonas de Concentração Local;
- Mapa da ZSS.

Não foram consideradas simulações de ruptura em cascata.

2.7. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Ação Emergencial (PAE) foi atualizado e revisado conforme Lei 14.066/2020.
O PAE foi desenvolvido em conjunto com a equipe de Segurança de Barragens da contratante para formatação do modelo padrão e abordou os seguintes itens.

- Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura da barragem ou de outras ocorrências anormais;

- Procedimentos preventivos, corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais;
- Programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos;
- Atribuições e responsabilidades dos envolvidos e fluxograma de acionamento;
- Medidas específicas, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos, pessoas e animais, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural;
- Dimensionamento dos recursos humanos e materiais necessários para resposta ao pior cenário identificado;
- Delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), a partir do mapa de inundação referido no inciso XI do caput do art. 8º desta Lei;
- Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais;
- Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais;
- Plano de comunicação, incluindo contatos dos responsáveis pelo PAE no empreendimento, da prefeitura municipal, dos órgãos de segurança pública e de proteção e defesa civil, das unidades hospitalares mais próximas e das demais entidades envolvidas;
- Previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, com alcance definido pelo órgão fiscalizador;
- Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

2.8. ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E SISMOLÓGICOS

Neste relatório foram avaliadas as condições geológicas do empreendimento, analisando as sondagens, ensaios de materiais e demais levantamentos existentes disponibilizados pela contratante.

Os estudos geológicos, geotécnicos e sismológicos contemplaram:

- Revisão dos relatórios geotécnicos, desde os preliminares até os relatórios da construção, os ensaios de laboratório e de campo executados no maciço de fundação, bem como os relativos aos materiais de construção;
- Reavaliação e atualização da hidrogeologia e respectivos registros de nível d'água antes e depois do enchimento do reservatório;
- Avaliação dos critérios de escavação a céu-aberto, assim como da condição dos sistemas de proteção e de drenagem aplicados;
- Análise da compatibilidade da caracterização geológico-geotécnica e implantação do projeto;
- Estudo sismológico e validação dos critérios de projeto;
- Registro de riscos geológico-geotécnicos.

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044

2.9. ESTUDOS DE FUNDAÇÃO DE BARRAGEM E RESERVATÓRIO

Foi analisado o tratamento do maciço de fundação da barragem efetuado durante a construção, procurando verificar a eficiência das cortinas de impermeabilização, dos sistemas de consolidação e de drenagem e das injeções de ligação, através da:

- Avaliação da ocorrência de erosão interna devida à percolação da água pelo maciço de fundação;
- Análise das vazões de percolação;
- Análise de subpressões em barragens de concreto;
- Análise da estabilidade da fundação;
- Toda a abrangência da área do reservatório, com especial atenção às formações mais permeáveis, solúveis ou erodíveis, com vistas à análise de possíveis vazões perdidas por infiltração;
- A estabilidade dos taludes circundantes ao reservatório que poderiam impactar direta ou indiretamente na segurança do empreendimento ou que cujo rompimento pudesse ter dimensões suficientes para desencadear a formação de ondas com possibilidade de galgar estruturas de terra/enrocamento.

2.10. AVALIAÇÃO DO BARRAMENTO E REVISÃO DA ESTABILIDADE

Foram realizadas retro análises de estabilidade das barragens, com base nas condições atuais do empreendimento. Nessa retro análise foram comparados os valores de controle da instrumentação com vistas à observação das condições de segurança da barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Revisão e avaliação da condição de estabilidade das estruturas do barramento / vertedouro, considerando-se as propriedades do corpo da barragem, condições e tratamentos de fundação e verificações de projeto;
- Descrição da seção ou seções críticas para o recálculo de estabilidade;
- Critérios de aceitação, considerações de cálculo e justificativa dos parâmetros adotados;
- Reavaliação dos valores de controle da instrumentação;
- Registro de riscos quanto à condição de estabilidade das estruturas;
- Conclusões quanto a condição de estabilidade do barramento com a utilização de verificação numérica por MEF.

2.11. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Este relatório consiste na revisão dos Manuais de Operação e Manutenção das Obras Civis existentes, sob a perspectiva de segurança de barragem.

O relatório técnico contemplou:

- Conclusão quanto aos procedimentos de operação e manutenção disponíveis;

Com base na análise técnica da documentação e nas observações realizadas durante a inspeção de campo, foram analisados os procedimentos de operação e manutenção das estruturas e dos equipamentos eletromecânicos apresentados a seguir:

- ❖ Estruturas civis;
- ❖ Vertedouro soleira livre; e
- ❖ Adufa com operação manual.

Esse documento contemplou os seguintes aspectos:

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044751

- ❖ Plano e registro de operação;
- ❖ Área do reservatório e potencial ocorrência de deslizamentos e de assoreamentos;
- ❖ Procedimentos de operação das estruturas extravasoras em regime normal, de cheias e emergência;
- ❖ Barragens existentes a montante e a jusante;
- ❖ Análise de frequência dos testes dos equipamentos;
- ❖ Análise de eventuais intervenções de reparação da estrutura da barragem;
- ❖ Planejamento de manutenção da barragem e dos órgãos extravasores;
- ❖ Plano e registros de manutenção das estruturas e dos equipamentos eletro e hidromecânicos;
- ❖ Sistemas de comunicação e sistemas de alarme.

- Registro de riscos a operação e manutenção do empreendimento.

2.12. REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS, EQUIPAMENTOS E REGISTROS DE INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO

Neste documento foi feita uma análise crítica das condições de registro, leituras, e análises dos dados de instrumentação existentes.
Foram avaliadas as condições de monitoramento automatizado e elencados os prós e contras da automação dos dados, em face da legislação vigente.
A metodologia para avaliação da instrumentação contemplou:

- Avaliação do estado de conservação da instrumentação com lista de instrumentos ativos e inativos;
- Avaliação das leituras e registros das anomalias e respectiva interpretação;
- Análise e consolidação dos valores de controle dos instrumentos.

2.13. REAVALIAÇÃO DA CATEGORIA DE RISCO E DO DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)

Com base na atualização de todos os itens técnicos relacionados acima, foram reavaliadas as Categorias de Risco e Dano Potencial Associado do empreendimento.
O relatório técnico contemplou:

- Justificativa da pontuação dada na reavaliação do CRI e DPA.

2.14. RESUMO EXECUTIVO DA RPS

O relatório contemplou:

- Identificação da barragem e empreendedor;
- Identificação do Responsável Técnico pela Revisão Periódica;
- Período de realização do trabalho;
- Listagem dos estudos realizados;
- Conclusões;
- Recomendações;
- Plano de ação de melhorias e cronograma de implantação das ações indicadas no trabalho.



2.15. ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

Ao final da RPS foram atualizados e revisados os seguintes volumes do PSB do empreendimento:

- PSB - Volume I - Tomo I - informações gerais e declaração da classe da barragem;
- PSB - Volume I - Tomo II - documentação técnica do empreendimento;
- PSB - Volume II - planos e procedimentos;
- PSB - Volume III - registros e controle;
- PSB - Volume IV - plano de ação de emergência (apenas escritório);
- PSB - Volume V - Tomo I – RPSB;
- PSB - Volume V - Tomo II - resumo executivo.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 26 de maio de 2022 e 31 de dezembro de 2022.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 100.000,00 (cem mil reais)**.

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos de acordo com o objeto do contrato, atendendo a todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 09 de agosto de 2023.

CRAVARI GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.

Nome: Renato Meister Filho
Engenheiro Civil
Cargo: Procurador
CPF: 068.358.889-38
CNPJ: 08.703.867/0002-04
Registro CREA: CREA-PR 6216/D

RENATO MEISTER FILHO:31722288949

Assinado de forma digital por RENATO MEISTER FILHO:31722288949
Dados: 2023.08.21 09:05:34 -03'00'

Atestado registrado mediante vinculação à respectiva CAT
CREA - MT
A 044753

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

7923/2020

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** RNP: **1700991973**
Registro: **PR-33873/D**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **1720204355030** Situação da ART: BAIXA POR CONCLUSÃO DE OBRA/SERVIÇO
Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 05/10/2020 Baixada em: 21/10/2020 Forma de registro: Substituição
Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA** CNPJ: **02.993.750/0002-18**

Rua: EST ACESSO SALTO SUCURIU Nº: 2000

Complemento: CAIXA POSTAL 111 Bairro: ZONA URBANA

Cidade: COSTA RICA UF: MS CEP: 79550-000

Contrato: OS N° 48 celebrado em 20/05/2020 Vinculado a ART: 1720203813263

Valor do contrato: R$ 11.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: 7° ANDAR / SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Coordenadas Geográficas: -18,566245 x -53,131485

Data de início: 04/06/2020 Conclusão efetiva: 01/10/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: **1- Elaboração** Análise, Assessoria, Avaliação, Consultoria, Detalhamento, Especificação, Estudo, Interpretação, Laudo, Monitoramento, Parecer técnico, Projeto de barragens de terra, 16 MWATT

Observações:
REVISÃO DO PSB DA PCH COSTA RICA CONFORME LEI FEDERAL 12.334/2010, NORMATIVA ANEEL 696/2015 E MANUAIS DA ANA.

Observações da certidão:
O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia civil, registrado para o período conforme indicado na ART,

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 5 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 7923/2020

26/10/2020 11:06

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 300283/2020.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 300283/2020.

CAT nº 7923/2020 de 26/10/2020, página 1 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA**, com filial na Estrada de Acesso ao Salto Sucuriú, nº 2000 – Zona Urbana, Curitiba/PR, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 02.993.750/0002-18, serviços técnicos referentes à elaboração do **Plano de Segurança de Barragem (PSB)** para o aproveitamento hidrelétrico PCH Costa Rica.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica do profissional abaixo relacionado, tendo sido aceito e aprovado pela **COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA**:

- Eng° Giovanni Carvalho Marquesi CREA-PR n° PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS DA USINA

A PCH Costa Rica está localizada no Rio Sucuriú, distante cerca de 400 km da foz, no Estado do Mato Grosso do Sul. A sua localização é dada pelas coordenadas 18°33'32" S e 53°08'10" O, distante cerca de 2 km da sede municipal de Costa Rica e aproximadamente 350 km da capital do estado, Campo Grande.

O arranjo geral da PCH Costa Rica, consiste das seguintes estruturas principais: barragem de terra na margem esquerda, barragem de concreto no leito do rio, vertedouro tipo soleira livre, descarregador de fundo com comporta e circuito de geração composto por canal de adução, tomada de água, condutos forçados, casa de força e canal de fuga.

A barragem de terra na margem esquerda, construída em solo compactado, filtro vertical e tapete drenante em areia compactada, possui cerca de 50 metros de extensão e faz o fechamento entre a barragem de concreto e a ombreira esquerda. Com altura máxima de 10,0 m, faces montante e jusante com inclinação de 1V:2H, a barragem possui crista na elevação 104,0 m.s.n.r. correspondente à elevação 622,22 m.s.n.m.

A barragem em concreto da margem esquerda, possui um comprimento de aproximadamente 30 m e foi construída para o fechamento das escavações do antigo canal de desvio da PCH. Essa estrutura possui cota de coroamento na elevação 103,60 m.s.n.r. (621,82 m.s.n.m).

A PCH Costa Rica possui um vertedouro de superfície tipo soleira livre localizado no leito do rio Sucuriú. Essa estrutura foi dimensionada para descarregar a vazão decamilenar com o reservatório na elevação 103,15 m.s.n.r. (621,37 m.s.n.m.). Possui 75 m de extensão, altura máxima de 7 m e crista na elevação 101,0 m.s.n.r. (619,22 m.s.n.m.), coincidente com o nível de água normal do reservatório.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 300283/2020.

CAT nº 7923/2020 de 26/10/2020, página 2 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Para garantir a descarga da vazão de 1,5 m³/s para jusante da barragem sempre que o nível de água no reservatório for inferior à cota da soleira do vertedouro foi instalado uma descarga de fundo com comportas no bloco à direita do vertedouro livre. Essa estrutura possui soleira na elevação 95,0 m m.s.n.r. (613,22 m.s.n.m.) e também poderá funcionar na função a limpeza do material carreado e depositado no fundo da entrada do canal de adução, sem interrupção de operação da captação de água para geração de energia.

Na margem direita do rio Sucuriú, o fechamento está conformado por uma barragem em terra de aproximadamente 190,0 m de comprimento, cota de coroamento na elevação 104,0 m.s.n.r. (622,22 m.s.n.m.) e altura máxima de 10 metros.

Na direita hidráulica do rio encontra-se o circuito de geração da PCH. A montante da tomada de água, há um canal de adução escavado. A estrutura da tomada de água da PCH, em concreto armado, possui altura de 12,0 m e três vãos. A cota de crista da tomada de água situa-se na elevação 104,00 m.s.n.r (622,22 m.s.n.m).

O fechamento desde a tomada de água até a ombreira direita é feito por um dique que possui aproximadamente 80,00 m de comprimento e é constituído em solo e material de transição, com crista na elevação 104,0 m.s.n.r. (622,22 m.s.n.m.).

Três condutos forçados conectam a tomada de água da PCH até a Casa de Força. O primeiro trecho dos condutos é horizontal e o segundo é inclinado. O diâmetro dos condutos é inicialmente de 1,70 m com redução para 1,40 m.

A casa de força da PCH Costa Rica possui três unidades geradoras constituídas por 3 turbinas tipo Francis, com eixo horizontal, cada uma com potência nominal instalada de 5,7 MW e vazão máxima de 10,0 m³/s (vazão máxima total turbinada de 30,0 m³/s). O canal de fuga da casa de força descarrega perpendicularmente ao rio Sucuriú.

A Tabela apresentada na sequência indica as principais características da PCH.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 300283/2020.

CAT nº 7923/2020 de 26/10/2020, página 3 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO EMPREENDIMENTO	
Denominação oficial:	Costa Rica
Empreendedor:	Costa Rica Energética Ltda.
Entidade fiscalizadora:	ANEEL
LOCALIZAÇÃO	
Rio:	Sucuriú
Município:	Costa Rica
Unidade da Federação:	MS
Coordenadas:	18° 33' 32" Sul 53° 08' 10" Oeste
Existência de barragens a montante e jusante no rio Sucuriú:	Montante: Não Jusante: PCH Alto Sucuriú
BARRAGEM DE TERRA MARGEM ESQUERDA	
Tipo:	Terra
Altura máxima:	10,0 m
Cota do coroamento:	622,22 m.s.n.m
Comprimento:	50,0 m
BARRAGEM DE CONCRETO MARGEM ESQUERDA	
Tipo	Concreto
Altura máxima acima da fundação	10,0 m
Cota do coroamento	621,82 m.s.n.m
Comprimento do coroamento	30,0 m
BARRAGEM DE TERRA MARGEM DIREITA	
Tipo	Terra
Altura máxima:	10,0 m
Cota do coroamento:	622,22 m.s.n.m
Comprimento	190,0 m
BACIA HIDROGRÁFICA	
Área	1330 km²
Precipitação média da bacia	1.450 mm
Vazão máxima registrada	61,2 m³/s
RESERVATÓRIO	
Nível Mínimo Operacional	616,72 m.s.n.m.
Nível Máximo Normal	619,22 m.s.n.m.
Nível Máximo Maximorum TR = 10.000 anos	621,37 m.s.n.m.
Capacidade total (NMN)	266,000.00 m³
Área inundada (NMN)	151.120 m²
EXTRAVASOR DE CHEIAS	
Localização	Incorporado à barragem
Tipo	Soleira Livre
Capacidade de descarga (TR = 10.000 anos)	525,0 m³/s
Modalidade de dissipação de energia	Dissipação a jusante no leito do rio

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 300283/2020.

CAT nº 7923/2020 de 26/10/2020, página 4 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

A elaboração do Plano de Segurança de Barragem (PSB), em cumprimento da Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010 na qual é estabelecida a Política Nacional de Segurança de Barragens e da Resolução Normativa Nº 696, de 15 de dezembro de 2015, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), contemplou atividades técnicas de uma equipe multidisciplinar.

O PSB é um instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), previsto no art. 6º, inciso II, da Lei nº 12.334/2010, de implementação obrigatória pelo empreendedor (nas barragens inseridas no escopo da lei), cujo objetivo é auxiliá-lo na gestão da segurança. Deve conter dados técnicos da barragem, de construção, operação, manutenção e panorama do estado atual da segurança por meio das inspeções realizadas, devendo, principalmente, servir como uma ferramenta de planejamento de gestão da segurança da barragem.

Os trabalhos desenvolvidos tiveram como objetivo a emissão dos seguintes volumes do PSB:

- VOLUME I – TOMO 1 – INFORMAÇÕES GERAIS E DECLARAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM;
- VOLUME I – TOMO 2 – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO;
- VOLUME II – PLANOS E PROCEDIMENTOS (2020-G5E-CR-PSB-RT-0003);
- VOLUME III – REGISTROS E CONTROLES;
- VOLUME V – TOMO 1 – REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA DA BARRAGEM E INSPEÇÃO REGULAR DE SEGURANÇA DA BARRAGEM;
- VOLUME V – TOMO 2 – RESUMO EXECUTIVO.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre 04 de junho de 2020 e 01 de setembro de 2020.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 11.000,00 (Onze mil reais)**.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 300283/2020.

CAT nº 7923/2020 de 26/10/2020, página 5 de 6

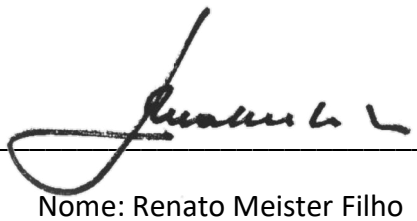
CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 21 de outubro de 2020.

COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA



Nome: Renato Meister Filho
Cargo: Diretor
CPF: 317.222.889-49
CNPJ: 02.993.750/0002-18
Registro CREA: PR-6216/D

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 300283/2020.

CAT nº 7923/2020 de 26/10/2020, página 6 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Acervo Técnico com Atestado

4980/2019

Atividade concluída

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução n° 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - Crea-PR, o Acervo Técnico do profissional GIOVANNI CARVALHO MARQUESI referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI** RNP: **1700991973**
Registro: **PR-33873/D**
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número da ART: **20193398897** Tipo de ART: ART de Obra ou Serviço Registrada em: 23/07/2019 Baixada em: 27/08/2019 Forma de registro: Inicial Participação técnica: Individual

Empresa contratada: **G5 - ENGENHARIA LTDA**

Contratante: **SÃO BARTOLOMEU GERADORA DE ENERGIA** CNPJ: **26.469.628/0001-24**

Rua: RUA CARAJÁS Nº: 726

Complemento: Bairro: SETOR AEROPORTO

Cidade: CRISTALINA UF: GO CEP: 73850-000

Contrato: celebrado em 31/05/2019

Valor do contrato: R$ 40.800,00 Tipo de contratante: Não informado

Dimensão: 15,80 Unidade de Medida: MWATT

Ação Institucional:

Endereço da obra/serviço: R NUNES MACHADO Nº: 68

Complemento: SALA 709 Bairro: CENTRO

Cidade: CURITIBA UF: PR CEP: 80250-000

Data de início: 31/05/2019 Conclusão efetiva: 31/07/2019 Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Proprietário: CPF:

Atividade Técnica: Tipo de Contrato: **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**, Atividade Técnica: **ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA**, Área de Competência: **PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUES**, Tipo de Obra/Serviço: **BARRAGENS**, Serviço Contratado: **PROJETO ESTRUTURAL, OUTROS, PROJETO CONSULTIVO, PROJETO, PROJETO DE INFRAESTRUTURA, PROJETO HIDRÁULICO**

Observações:
ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM DA PCH TAMBORIL, CONFORME LEI 12.334, DE 20 DE SETEMBRO DE 2010, E A RESOLUÇÃO 236 DE 30 DE JANEIRO DE 2017 DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, QUE ESTABELECEM A POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA DE BARRAGEM. O PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM É COMPOSTO POR SEIS VOLUMES QUE APRESENTAM INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO, DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA, PLANOS E PROCEDIMENTOS, REGISTROS E CONTROLES DE DADOS, REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANCA DE BARRAGEM, E O PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL DA USINA.

Observações da certidão:
O ATESTADO ESTÁ REGISTRADO APENAS PARA ATIVIDADES TÉCNICAS CONSTANTES DA ART, DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM AS ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL NA ÁREA DA ENGENHARIA CIVIL.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT o atestado contendo 4 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 4980/2019
11/09/2019 16:04

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 326700/2019.

CAT nº 4980/2019 de 11/09/2019, página 1 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

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 ou quantitativos nela contidos em razão de substituição ou anulação de ART.

A autencidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR, no endereço https://www.crea-pr.org.br, informando o número do protocolo: 326700/2019.

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

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 326700/2019.

SBGER
São Bartolomeu Geradora de Energia Renovável Ltda.

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa **G5 ENGENHARIA LTDA**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº68, cj-709, CEP 80.250-000, Centro, Curitiba/PR, executou para a **SÃO BARTOLOMEU GERADORA DE ENERGIA RENOVÁVEL S.A.**, com sede na Rua Carajás 726, Setor Aeroporto, CEP 73.850.000, Cristalina/GO, inscrita sob o CNPJ/MF sob o nº 26.469.628/0001-24, o Plano de Segurança de Barragem para o empreendimento PCH TAMBORIL, com potência instalada de 15,80 MW, localizado no rio São Bartolomeu, entre os municípios de Cristalina e Luziânia, no estado de Goiás.

Os serviços foram desenvolvidos sob Responsabilidade Técnica dos profissionais abaixo relacionados, tendo sido aceito e aprovado pela **SÃO BARTOLOMEU GERADORA DE ENERGIA RENOVÁVEL S.A.**:

- Engº Civil Giovanni Carvalho Marquesi, CREA-PR nº PR-33.873/D

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO APROVEITAMENTO

A PCH Tamboril está situada no rio São Bartolomeu, afluente da margem esquerda do rio Corumbá, está situado na bacia hidrográfica do rio Paraná (sub-bacia de número 60 pela classificação da Agência Nacional de Águas - ANA), no Estado de Goiás. Apresenta na sua confluência com o rio Corumbá, uma área total de drenagem de aproximadamente 5.499 km².

O arranjo geral da PCH Tamboril consiste em uma barragem terra construída em sua maior parte no leito do rio e na margem direita. As estruturas de concreto que compõem o arranjo, circuito de geração e vertedouro de fundo foram concebidos na margem esquerda, com fechamento final da barragem de terra.

O desvio do rio será realizado pelo próprio vertedouro de fundo, dimensionado para garantir a passagem com segurança da cheia de projeto do desvio do rio, para construção da barragem no leito do rio protegido pelas ensecadeiras. O vertedouro de fundo também foi dimensionado para permitir a passagem da cheia milenar no Nível de Água Máximo Normal.

O circuito de geração localiza-se na esquerda hidráulica do vertedouro de fundo. É composto por duas tomadas de água, dois condutos forçados, casa de força e canal de fuga.

A partir da estrutura de controle da tomada de água o fluxo será conduzido por dois condutos forçados até a casa de força, composta por duas máquinas de eixo horizontal, tipo "Kaplan S".

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 326700/2019.

CAT nº 4980/2019 de 11/09/2019, página 3 de 6

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

O nível de água de operação máximo de montante é 745,30 m. Não há previsão de sobrelevação ou deplecionamento do reservatório para a operação da usina, portanto, é uma usina a fio d'água.

O nível de água normal de jusante é igual a 730,70 m – associado a operação do circuito de geração com a vazão máxima turbinada - e o nível de água máximo maximorum é de 735,90 m – associado a passagem da cheia milenar pelo vertedouro de fundo (neste cenário não há operação do circuito de geração).

A Tabela a seguir apresenta a síntese das principais características do empreendimento.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO		
Potência Instalada	15,80	MW
Garantia Física	7,42	MWmédios
Unidades Geradoras	2	Kaplan S
Queda Bruta	14,60	m
Queda Líquida de Referência	13,80	m
Perda no Circuito Hidráulico	0,82	m
Taxa de Indisponibilidade Forçada (TEIF)	2,00	%
Indisponibilidade Programada (IP)	0,00	%
NA máx. Normal de Montante	745,30	m
NA mín. Normal de Jusante	729,65	m
NA máx. Normal de Jusante	730,70	m
Vazão Média de Longo Termo	73,60	m^3/s
Vazão Firme (permanência 95%)	21,10	m^3/s
Área de Drenagem do Barramento	5.497,00	km^2
Comprimento Total da Crista do Barramento	510,00	m
Cota da Crista do Barramento	748,30	m
Altura Máxima do Barramento	22,90	m
Número de Vãos Vertedouro de Fundo	3	-
Cota da Soleira do Vertedouro	729,40	m
Comprimento Total do Vertedouro	66,65	m
Extensão do Rio Alagado	27,5	km
Tensão de Conexão	34,5	kV
Extensão Linha de Transmissão	33,00	km
Subestação de Conexão	SE Cristalina	-

Tabela – Principais Características PCH Tamboril

A conexão elétrica da PCH Tamboril ao sistema de distribuição local ocorrerá em uma barra de 34,5 kV na SE Cristalina. As obras mínimas necessárias para concretizar a referida conexão, partindo da saída de linha na SE de Manobra da PCH, são as seguintes:

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 326700/2019.

CAT nº 4980/2019 de 11/09/2019, página 4 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

- Linha de distribuição trifásica em circuito simples, tensão nominal 34,5 kV, cabo 336 MCM, com distância aproximada de 33 km;
- Bay de conexão para uso exclusivo da PCH Tamboril, em 34,5 kV na SE Cristalina, com seu respectivo sistema de medição de faturamento;

2. ESCOPO DOS SERVIÇOS

A elaboração do Plano de Segurança de Barragens (PSB), em cumprimento da Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010 e da Resolução Nº 236, de 30 de janeiro de 2017, da Agência Nacional de Águas-ANA, na qual se estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens contemplou atividades, análises e estudos técnicos de uma equipe multidisciplinar. A estruturação dos trabalhos e posteriormente, a entrega PSB, produto final do presente escopo, contemplou os seguintes temas principais:

Volumes	Assunto
I	Informações Gerais
II	Documentação Técnica do Empreendimento
III	Planos e Procedimentos
IV	Registros e Controles
V	Revisão Periódica de Segurança da Barragem (RPSB)
VI	Plano de Ação de Emergência (PAE)

Adicionalmente, cabe citar as seguintes atividades que fizeram parte do escopo geral dos trabalhos:

- Avaliação e recompilação das informações e projeto existentes da PCH;
- Classificação da classe da barragem por categoria de risco e por dano potencial associado;
- Elaboração dos estudos de ruptura da barragem incluindo a indicação das áreas a jusante com potencial de afetação;
- Identificação da áreas atingidas e definição das zonas de autosalvamento.
- Elaboração do Plano de Ação Emergencial (PAE);
- Atualização dos dados de empreendedor e das entidades.

3. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os serviços acima relacionados foram realizados entre os dias 31 de maio de 2019 e 20 de agosto de 2019.

4. VALOR DO CONTRATO

O valor global do contrato foi de **R$ 40.800,00 (quarenta mil e oitocentos reais).**

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 326700/2019.

CAT nº 4980/2019 de 11/09/2019, página 5 de 6

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Declaramos que os serviços realizados foram desenvolvidos completamente e a contento, atendendo todos os aspectos solicitados, com qualidade, pontualidade e profissionalismo.

Sem outro particular, outorgamos o presente Atestado Técnico para a empresa **G5 ENGENHARIA**, para os fins que esta considere pertinente.

Curitiba, 21 de agosto de 2019.

SÃO BARTOLOMEU GERADORA DE ENERGIA RENOVÁVEL S.A.

Nome: Joel Rauen
Cargo: Diretor Executivo
CPF: 003.807.099-53
CNPJ: 26.469.628/0001-24
Registro CREA: SC-590/D

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do Crea-PR https://www.crea-pr.org.br / Consultas Públicas, informando o número do protocolo: 326700/2019.

CAT nº 4980/2019 de 11/09/2019, página 6 de 6

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Certidão de Registro de Pessoa Jurídica e Negativa de Débitos

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná-CREA-PR, certifica que a empresa encontra-se regularmente registrada nos termos da Lei Federal nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, estando habilitada a exercer suas atividades no Estado do Paraná, circunscrita à(s) atribuição(ões) de seu(s) responsável(eis) técnico(s).

Certidão nº: 82428/2026 Validade: 18/01/2027

Razão social:
G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

CNPJ:
05.567.889/0001-07

Num. Registro:
40701

Data do Registro:
29/04/2003

Capital Social:
R$ 2.200.000,00

Endereço:
RUA NUNES MACHADO, 68, CONJ 710 ANDAR 7, CENTRO

CEP:
80250-000

Cidade:
CURITIBA-PR

Nº da Alteração Contratual:
11

Data da última alteração:
26/01/2021

Objetivo Social:
Prestação de serviços de gerenciamento e consultoria técnica em engenharia civil e elétrica; Engenharia, agronomia, agrimensura, arquitetura, geologia, urbanismo, paisagismo e congêneres; Execução por administração, empreitada ou subempreitada, de obras de construção civil, hidráulica ou elétrica e de outras obras semelhantes, inclusive sondagem, perfuração de poços, escavação, drenagem e irrigação, terraplanagem, pavimentação; concretagem e a instalação e montagem de produtos, peças e equipamentos; Elaboração de planos diretores, estudos de viabilidade, estudos organizacionais e outros, relacionados com obras e serviços de engenharia; elaboração de anteprojetos, projetos básicos e projetos executivos para trabalhos de engenharia; Escoramento contenção de encostas e serviços congêneres; Acompanhamento e fiscalização da execução de obras de engenharia, arquitetura e urbanismo; e Aerofotogrametria (inclusive interpretação), cartografia, mapeamento, levantamentos topográficos, batimétricos, geográficos, geodésicos, geológicos, geofisicos e congêneres.

Restrição de atividade:
Atividades técnicas circunscritas às atribuições de seus responsáveis técnicos.

Encontra-se quite com o exercício 2026
Não possui débito(s) referente a processo(s) de fiscalização e/ou dívida ativa até a presente data.

Responsáveis técnicos pela Matriz - CNPJ: 05.567.889/0001-07

NOME CIVIL: CICERO JOSE ALBERTON

Carteira: PR-121428/D - Data de expedição: 05/12/2011

Desde 25/01/2019 - Carga horária: 40h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO ELETRICISTA - Situação: Regular

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 8º

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 9º

NOME CIVIL: GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

Carteira: PR-33873/D - Data de expedição: 07/04/1999

Desde 29/04/2003 - Carga horária: 8h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

NOME CIVIL: JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

Carteira: PR-11941/D - Data de expedição: 25/08/1982

Desde 29/04/2003 - Carga horária: 4h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

NOME CIVIL: VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO

Carteira: PR-159921/D - Data de expedição: 10/03/2017

Desde 28/06/2019 - Carga horária: 220h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

NOME CIVIL: WILSON SOARES JUNIOR

Carteira: PR-62358/D - Data de expedição: 14/03/2001

Desde 22/07/2004 - Carga horária: 4h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

Quadro técnico pela Matriz - CNPJ: 05.567.889/0001-07

NOME CIVIL: AMAURI ROBINSKI

Carteira: PR-24657/D - Data de expedição: 08/01/1993

Desde 02/04/2026 - Carga horária: 1h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

NOME CIVIL: BRUNO LUIZ CASTRO MARTINS

Carteira: MG-72558/D - Data de expedição: 11/05/2000

Desde 22/06/2026 - Carga horária: 1h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

NOME CIVIL: ERIK WUNDER

Carteira: SP-5060653767/D - Data de expedição: 12/12/1995

Desde 22/06/2026 - Carga horária: 1h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO GEÓLOGO - Situação: Regular

Lei Federal N.º 4.076/1962 - Art. 6º

NOME CIVIL: GABRIELA REICHERT

Carteira: PR-197487/D - Data de expedição: 19/08/2021

Desde 25/04/2022 - Carga horária: 8h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRA AMBIENTAL - Situação: Regular

Resolução do Confea N.º 447/2000 - Art. 2º

Obs.: Atribuições Concedidas pelo Crea-SC

NOME CIVIL: ISABELA GROSSI DA SILVA

Carteira: PR-171632/D - Data de expedição: 12/07/2018

Desde 20/01/2021 - Carga horária: 8h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRA CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

NOME CIVIL: MILENA ARRUDA SILVA

Carteira: PR-194056/D - Data de expedição: 30/03/2021

Desde 30/03/2021 - Carga horária: 8h

Situação: Ativo

TÍTULO: GEÓLOGA - Situação: Regular

Lei Federal N.º 4.076/1962

Obs.: Atribuição concedida pelo Crea-SC

NOME CIVIL: PAULO EDUARDO MESSIAS MELLO DE OLIVEIRA

Carteira: SP-5062415561/D - Data de expedição: 12/04/2007

Desde 02/04/2026 - Carga horária: 1h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO MECÂNICO - Situação: Regular

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 12º

NOME CIVIL: RODOLFO ROSENDO DE CARVALHO

Carteira: PR-131371/D - Data de expedição: 29/04/2013

Desde 24/09/2024 - Carga horária: 1h

Situação: Ativo

TÍTULO: ENGENHEIRO CIVIL - Situação: Regular

Decreto Federal N.º 23.569/1933 - Art. 28º

Lei Federal N.º 5.194/1966 - Art. 7º

Obs.: Possui competência profissional para as atividades do art. 7º da Lei Federal N.º 5.194/1966 nos campos de atuação do art. 28 do Decreto Federal N.º 23.569/1933 e do art. 7º da Resolução do Confea N.º 218/1973.

Resolução do Confea N.º 218/1973 - Art. 7º

Para fins de: Direito

Certificamos que caso ocorra(m) alteração(ões) nos elementos contidos neste documento, esta Certidão perderá sua validade para todos os efeitos.
A autenticidade desta certidão poderá ser confirmada na página do CREA-PR (http://www.crea-pr.org.br), através do protocolo n.º 210664/2026, ressaltando a impossibilidade de execução de quaisquer serviços ou obras sem a participação efetiva de seu(s) responsável(eis) técnico(s).
Emitida via Internet em 22/07/2026 10:56:37

Dispensa-se a assinatura neste documento, conforme Instrução de Serviço Nº 03/2021.
A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

ANEXO III DECLARAÇÕES

MODELO 2

DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO DAS CONDIÇÕES LOCAIS PARA CUMPRIMENTO DAS OBRIGAÇÕESE EXECUÇÃO DA OBRA/SERVIÇOS

A G5 Engenharia e Gerenciamento LTDA, CNPJ n° 05.567.889/0001-07, localizada à rua Nunes Machado nº 68 Sala 709, 7º andar, Centro, Curitiba, por meio do seu representante legal Giovanni Carvalho Marquesi, CPF nº 838.915.369-6, DECLARA, para fins de participação no Processo Licitatório n° 120/2026 promovida pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, e sob as penas da lei, para todos os fins, estar familiarizada com a natureza e vulto dos serviços técnicos especializados específicos, bem como as técnicas necessárias ao perfeito desenvolvimento da execução do objeto, inclusive no que tange ao terreno destinado à construção e implantação da obra e das instalações provisórias a serem realizadas. Declara ainda que tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos, assumindo total responsabilidade por esse fato e informando que não o utilizará para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras com a Administração.

Florianópolis, 26 de outubro de 2026.

Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968

Assinado de forma digital por Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968
Dados: 2026.10.26 10:55:21 -03'00'

G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
05.567.889/0001-07
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
CPF: 838.915.369-68
DIRETOR EXECUTIVO

Pág. 01 de 01 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código 01R8LMC5.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **01R8LMC5**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI (CPF: 838.XXX.369-XX) em 26/10/2026 às 10:55:21
Emitido por: "AC SyngularID Multipla", emitido em 10/06/2026 - 10:05:02 e válido até 10/06/2027 - 10:05:02.
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2XzAxUjhMTUM1 ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **01R8LMC5** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

DECLARAÇÃO DE PLENA ACEITAÇÃO DOS TERMOS DO EDITAL E EXECUÇÃO DO OBJETO CONFORME EXIGÊNCIAS DO EDITAL

A G5 Engenharia e Gerenciamento LTDA, CNPJ n° 05.567.889/0001-07, localizada à rua Nunes Machado nº 68 Sala 709, 7º andar, Centro, Curitiba, Paraná, declara que concorda inteiramente com as condições do EDITAL do PROCEDIMENTO LICITATÓRIO N° PL120/2026 (seus respectivos Anexos e Esclarecimentos sobretudo com as seguintes exigências:

1. Prazos de entrega/execução, local de entrega/execução, e demais condições comerciais se existirem (como garantia, prazo de validade condições de montagem e/ou manutenção e outros);
2. Responsabiliza-se com a entrega/execução do material/serviço exatamente como exigido nas especificações técnicas e condições comerciais do Edital (seus respectivos Anexos e Esclarecimentos).
3. Para fins de execução contratual, entrega do objeto, fiscalização e gestão do contrato (sobretudo condições comerciais e especificações técnicas) será pautada no Edital seus respectivos Anexos e Esclarecimentos.
4. As informações apresentadas no ANEXO I se sobrepõem a qualquer documento, proposta, orçamento ou documento congênere que eventualmente apresente informações divergentes do referido ANEXO e, no mesmo sentido, para todos os efeitos de faturamento do objeto.
5. As informações tributárias apresentadas no ANEXO I são as informações que constarão na Nota Fiscal e reflete a condição tributária atual da empresa.

A validade da proposta de preços é de 90 (noventa) dias a partir da data de abertura da proposta de preços (podendo ser prorrogada desde que solicitada pela Administração e aceita pela proponente).

Informações Tributárias
A G5 Engenharia e Gerenciamento LTDA, declara plena ciência da Lei Nº 4.729 de 14 de julho de 1965 que define o crime de sonegação fiscal e dá outras providências.

CNPJ do Local de Faturamento – 05.567.889/0001-07
Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE
CNAE principal - 71.12-0-00 - Serviços de engenharia
CNAE Secundário 42.22-7-01 - Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras deirrigação.
43.13-4-00 - Obras de terraplenagem
43.19-3-00 - Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente
43.99-1-05 - Perfuração e construção de poços de água
71.19-7-01 - Serviços de cartografia, topografia e geodésia
71.19-7-02 - Atividades de estudos geológicos
71.19-7-99 - Atividades técnicas relacionadas à engenharia e arquitetura não especificadas anteriormente
74.20-0-02 - Atividades de produção de fotografias aéreas e submarinas
74.90-1-03 - Serviços de agronomia e de consultoria às atividades agrícolas e pecuárias
A Empresa é Optante pelo Simples Nacional: (__) SIM - (_x_) NÃO.

Pág. 01 de 02 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código X5N9O6N2.

Informações Adicionais:
Razão Social: G5 Engenharia e Gerenciamento LTDA
CNPJ: 05.567.889/0001-07
Responsável: Giovanni Carvalho Marquesi
Endereço Completo da Empresa: Rua Nunes Machado nº 68 Sala 709, 7º andar, Centro, Curitiba, Paraná.
Telefone: (41) 3402-1707

E-mail para contato: comercial@g5engenharia.com.br
Banco: 341 – Itaú
Agência 0615
Conta: 08125-4

Florianópolis, 26 de outubro de 2026.

Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968

Assinado de forma digital por Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968
Dados: 2026.10.26 10:43:18 -03'00'

G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
05.567.889/0001-07
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
CPF: 838.915.369-68
DIRETOR EXECUTIVO

Pág. 02 de 02 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código X5N9O6N2.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **X5N9O6N2**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI (CPF: 838.XXX.369-XX) em 26/10/2026 às 10:43:18
Emitido por: "AC SyngularID Multipla", emitido em 10/06/2026 - 10:05:02 e válido até 10/06/2027 - 10:05:02.
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2X1g1TjlPNk4y ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **X5N9O6N2** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

2026

ENGENHARIA

CASAN

PROPOSTA COMERCIAL

G5 ENGENHARIA www.g5engenharia.com.br
R. Nunes Machado, 68 - 709 - Centro, Curitiba - PR, 80250-000 +55 (41) 3402-1707

Pág. 01 de 05 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código W1930ICS.

LOTE 1															
OBJETO								G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA			Razão Social			05.567.889/0001-07	
ITEM	Relatório Orçamentário	Código SAP (CASAN)	Descrição	Complemento Descrição	NCM/SH ou Cód. Serv.	Unidade	Quantidade	MARCA [modelo]	Preço Unitário (R$)	Preço Total (R$)	CST ou CSOSN*	% Alíquota ICMS[1]	Base Cálculo ICMS[1]	% Alíquota IPI[2]	Base Cálculo IPI[2]
1		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Projeto As Is da Barragem. Levantamento Topográfico. **5% DO VALOR TOTAL**	S07.01	UA	1		R$ 37.500,00	R$ 37.500,00					
2		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Projeto As Is da Barragem. Desenhos e Memorial Descritivo **20% DO VALOR TOTAL**	S07.01	UA	1		R$ 150.000,00	R$ 150.000,00					
3		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Diagnóstico Geotécnico e Hidráulico da Barragem (Relatório) e Diagnóstico Geotécnico e Hidráulico do Barramento Provisório e Taludes Naturais do Reservatório (Relatório) **15% DO VALOR TOTAL**	S07.01	UA	1		R$ 112.500,00	R$ 112.500,00					
4		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Projeto Executivo de Recuperação da Barragem e Plano de Monitoramento e Projeto	S07.01	UA	1		R$ 187.500,00	R$ 187.500,00					

Pág. 02 de 05 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código W1930ICS.

				Executivo de Instrumentação da Barragem **25% DO VALOR TOTAL**											
5		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Plano de enchimento da área B da LEI e Relatório de Segurança Especial I **15% DO VALOR TOTAL**	S07.01	UA	1		R$ 112.500,00	R$ 112.500,00					
6		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Treinamento da Equipe Operacional da CASAN e da População e Cadastro da Barragem no SNISB **5% DO VALOR TOTAL**	S07.01	UA	1		R$ 37.500,00	R$ 37.500,00					
7		42706	PROJETO RECUPERACAO BARRAGEM	Relatório de Segurança Especial II **15% DO VALOR TOTAL**	S07.01	UA	1		R$ 112.500,00	R$ 112.500,00					
										750.000,00					

Pág. 03 de 05 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código W1930ICS.

1 ENCERRAMENTO

Esta proposta é válida por 90 (noventa) dias a partir desta data.

Desde já permanecemos à inteira disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968

Assinado digitalmente por Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Certificado Digital PF A1, OU=Videoconferencia, OU=51008350000135, OU=AC SyngularID Multipla, CN=Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.10.26 13:46:21-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2023.3.0

Giovanni Carvalho Marquesi

Diretor

G5 Engenharia

041 3402-1707

gcm@g5engenharia.com.br

Pág. 04 de 05 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código W1930ICS.

ENGENHARIA

Pág. 05 de 05 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código W1930ICS.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **W1930ICS**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI (CPF: 838.XXX.369-XX) em 26/10/2026 às 13:46:21
Emitido por: "AC SyngularID Multipla", emitido em 10/06/2026 - 10:05:02 e válido até 10/06/2027 - 10:05:02.
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2X1cxOTMwSUNT ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **W1930ICS** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

Documento Não Conversível

Descrição: 8.17.2. 120_2026_ANEXO_I_G5 ENGENHARIA.

Nome do arquivo: 8.17.2. 120_2026_ANEXO_I_G5 ENGENHARIA.xlsx

Emitido em 28/10/2026.

G5 – ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
12ª (DÉCIMA SEGUNDA) ALTERAÇÃO CONTRATUAL
CNPJ: 05.567.889/0001-07
NIRE: 41209710326

JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE, brasileiro, casado sob regime de comunhão parcial de bens, nascido em 02/06/1960, natural de Curitiba, Estado do Paraná, Engenheiro Civil, com registro no CREA/PR sob o nº 011.941/D de 25/08/82, portador da Carteira de Identidade RG nº 875.431-4/SSP-PR, inscrito no CPF/MF sob o nº 504.655.209-44, residente e domiciliado em Curitiba, Estado do Paraná, à Rua Ernani Santiago de Oliveira, 371 – apto. 1202 – Centro Cívico – CEP 80.530-130,

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI, brasileiro, casado sob regime de comunhão parcial de bens, nascido em 08/05/1976, natural de Curitiba, Estado do Paraná, Engenheiro Civil, com registro no CREA/PR sob o nº 033.873/D de 07/04/99, portador da Carteira de Identidade RG nº 3.454.680-0/SSP-PR, inscrito no CPF/MF sob o nº 838.915.369-68, residente e domiciliado em Curitiba, Estado do Paraná, à Tv Percy Withers, 104 – apto. 1101 – Água Verde – CEP 80240-190;

WILSON SOARES JUNIOR, brasileiro, casado sob regime de comunhão parcial de bens, nascido em 30/03/1977, natural de São Paulo–SP, Engenheiro Civil, residente e domiciliado nesta cidade de Curitiba, Estado do Paraná, à Rua Marechal Mallet, 740, apto 503 – Ahú – CEP 80540-230, inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná – CREA/PR, sob nº PR-62358/D de 14/03/2001, portador da Cédula de Identidade RG nº 6.268.408-9/SSP-PR, inscrito no CPF sob nº 028.428.779-26.

CICERO JOSE ALBERTON, brasileiro, Engenheiro Eletricista registrado junto ao CREA/PR sob o no 121428/D de 05/12/2011, casado pelo regime de comunhão parcial de bens em data de 08/02/2014, nascido em 27/02/1988, inscrito no CPF/MF sob nº. 057.959.379-75, portador da carteira de identidade RG nº. 7.846.764-9/SSP-PR, residente e domiciliado na Rua Paulo Martins 353, Ed. Oasis, apto 101, Mercês, Curitiba/Pr;

VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO, Colombiano, naturalizado Brasileiro, Engenheiro Civil, registrado junto ao CREA/PR sob o no 159921/D de 27/03/2017, solteiro, nascido em 19/02/1963, inscrito no CPF/MF sob nº. 146.604.348-26, portador da carteira de identidade RG nº. 13.578.532-6/SSP-PR emitida em 15/06/2012, residente e domiciliado na Rua Emilio Cornelsen, 448, apto 1501, Ahú, CEP 80.540-220 Curitiba/Pr;

Os únicos sócios componentes da sociedade empresária limitada denominada **G5 – ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**., inscrita no CNPJ sob o nº 05.567.889/0001-07, com sede na Rua Nunes Machado, nº 68, Escritório 710, 7º andar, Centro, Curitiba/PR, CEP 80.250-000, tendo seu Contrato Social e suas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª e 10ª Alterações Contratuais devidamente arquivadas no 2º Ofício de Registro de Títulos e Documentos e de Pessoas Jurídicas de Curitiba/PR, sob o nº 8776 do Livro A-5, nas datas de 20/03/2003, 23/10/2003, 15/06/2004, 05/12/2005, 12/03/2008, 01/03/2016, 10/11/2017, 16/05/2018, 11/04/2019, 11/10/2019 e 16/12/2020, e a 11ª Alteração arquivada na Junta

G5 – ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
12ª (DÉCIMA SEGUNDA) ALTERAÇÃO CONTRATUAL
CNPJ: 05.567.889/0001-07
NIRE: 41209710326

Comercial do Estado do Paraná – JUCEPAR, sob o NIRE nº 41209710326, em 18/12/2023, resolvem, de comum acordo, **ALTERAR** o Contrato Social da sociedade, conforme as cláusulas e condições a seguir expostas:

CLÁUSULA PRIMEIRA: DA CRIAÇÃO DE FILIAL: Fica criada uma filial da sociedade no seguinte endereço: Rua Rio Grande do Norte, nº 1436, sala 305 – Bairro Savassi – Município de Belo Horizonte – MG – CEP 30130-138, com o mesmo objeto social da matriz, ou seja: *prestação de serviços em gerenciamento e consultoria técnica em engenharia civil e elétrica; engenharia, agronomia, agrimensura, arquitetura, geologia, urbanismo, paisagismo e congêneres; execução, por administração, empreitada ou subempreitada, de obras de construção civil, hidráulica ou elétrica e outras obras semelhantes, inclusive sondagens, perfuração de poços, escavação, drenagem, irrigação, terraplanagem, pavimentação, concretagem e a instalação e montagem de produtos, peças e equipamentos; elaboração de planos diretores, estudos de viabilidade, estudos organizacionais e outros relacionados com obras e serviços de engenharia; elaboração de anteprojetos, projetos básicos, projetos executivos para trabalhos de engenharia; escoramento, contenção de encostas e serviços congêneres; acompanhamento e fiscalização da execução de obras de engenharia, arquitetura e urbanismo; e aerofotogrametria (inclusive interpretação), cartografia, mapeamento, levantamentos topográficos, batimétricos, geográficos, geodésicos, geológicos, geofísicos e congêneres.*

CLÁUSULA SEGUNDA: DA RATIFICAÇÃO: Permanecem inalteradas e em pleno vigor todas as demais cláusulas do contrato social, não expressamente modificadas por esta alteração.

CLÁUSULA TERCEIRA: DA CONSOLIDAÇÃO: Face às modificações ora realizadas, os sócios resolvem, de comum acordo, consolidar o contrato social com suas alterações, nos termos das cláusulas acima.

CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

G5 – ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
CNPJ: 05.567.889/0001-07
NIRE: 41209710326

JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE, brasileiro, casado sob regime de comunhão parcial de bens, nascido em 02/06/1960, natural de Curitiba, Estado do Paraná, Engenheiro Civil, com registro no CREA/PR sob o nº 011.941/D de 25/08/82, portador da Carteira de Identidade RG nº 875.431-4/SSP-PR, inscrito no CPF/MF sob o nº 504.655.209-44, residente

e domiciliado em Curitiba, Estado do Paraná, à Rua Ernani Santiago de Oliveira, 371 – apto. 1202 – Centro Cívico – CEP 80.530-130;

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI, brasileiro, casado sob regime de comunhão parcial de bens, nascido em 08/05/1976, natural de Curitiba, Estado do Paraná, Engenheiro Civil, com registro no CREA/PR sob o nº 033.873/D de 07/04/99, portador da Carteira de Identidade RG nº 3.454.680-0/SSP-PR, inscrito no CPF/MF sob o nº 838.915.369-68, residente e domiciliado em Curitiba, Estado do Paraná, à Tv Percy Withers, 104 – apto. 1101 – Água Verde – CEP 80240-190;

WILSON SOARES JUNIOR, brasileiro, casado sob regime de comunhão parcial de bens, nascido em 30/03/1977, natural de São Paulo–SP, Engenheiro Civil, residente e domiciliado nesta cidade de Curitiba, Estado do Paraná, à Rua Marechal Mallet, 740, apto 503 – Ahú – CEP 80540-230, inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná – CREA/PR, sob nº PR-62358/D de 14/03/2001, portador da Cédula de Identidade RG nº 6.268.408-9/SSP-PR, inscrito no CPF sob nº 028.428.779-26.

CICERO JOSE ALBERTON, brasileiro, Engenheiro Eletricista registrado junto ao CREA/PR sob o no 121428/D de 05/12/2011, casado pelo regime de comunhão parcial de bens em data de 08/02/2014, nascido em 27/02/1988, inscrito no CPF/MF sob nº. 057.959.379-75, portador da carteira de identidade RG nº. 7.846.764-9/SSP-PR, residente e domiciliado na Rua Paulo Martins 353, Ed. Oasis, apto 101, Mercês, Curitiba/Pr.

VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO, Colombiano, naturalizado Brasileiro, Engenheiro Civil, registrado junto ao CREA/PR sob o no 159921/D de 27/03/2017, solteiro, nascido em 19/02/1963, inscrito no CPF/MF sob nº. 146.604.348-26, portador da carteira de identidade RG nº. 13.578.532-6/SSP-PR emitida em 15/06/2012, residente e domiciliado na Rua Emilio Cornelsen, 448, apto 1501, Ahú, CEP 80.540-220 Curitiba/Pr;

CLÁUSULA PRIMEIRA: A sociedade gira sob a denominação social de **G5 – ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA** e tem sua sede e domicílio na Rua Nunes Machado, nº 68, Escritório 710, 7º Andar, Centro, Curitiba – Paraná, CEP: 80.250-000, e uma filial na Rua Rio Grande do Norte, nº 1436, sala 305, Bairro Savassi, Município de Belo Horizonte, CEP 30130-138, Minas Gerais, ficando eleito o foro desta Comarca para qualquer ação fundada na presente consolidação. (Art. 997, II, CC/2002).

CLÁUSULA SEGUNDA: O objeto social da matriz e filial, é a prestação de serviços de gerenciamento e consultoria técnica em Engenharia Civil e Elétrica; Engenharia, agronomia, agrimensura, arquitetura, geologia, urbanismo, paisagismo e congêneres; Execução, por administração, empreitada ou subempreitada, de obras de construção civil, hidráulica ou

elétrica e de outras obras semelhantes, inclusive sondagem, perfuração de poços, escavação, drenagem e irrigação, terraplanagem, pavimentação, concretagem e a instalação e montagem de produtos, peças e equipamentos; Elaboração de planos diretores, estudos de viabilidade, estudos organizacionais e outros, relacionados com obras e serviços de engenharia; elaboração de anteprojetos, projetos básicos e projetos executivos para trabalhos de engenharia; Escoramento, contenção de encostas e serviços congêneres; Acompanhamento e fiscalização da execução de obras de engenharia, arquitetura e urbanismo; e Aerofotogrametria (inclusive interpretação), cartografia, mapeamento, levantamentos topográficos, batimétricos, geográficos, geodésicos, geológicos, geofísicos e congêneres.

CLÁUSULA TERCEIRA: O Capital Social é de R$ 2.200.000,00 (dois milhões e duzentos mil reais) dividido em 2.200.000 (dois milhões e duzentos mil) quotas sociais no valor de R$ 1,00 (um real) cada uma, inteiramente realizado e assim distribuído entre os sócios:

SÓCIOS	**QUOTAS**	**VALOR R$**	**%**
JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE	506.000	506.000,00	23,00
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI	572.000	572.000,00	26,00
WILSON SOARES JUNIOR	506.000	506.000,00	23,00
CICERO JOSE ALBERTON	110.000	110.000,00	5,00
VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO	506.000	506.000,00	23,00
TOTAIS	**2.200.000**	**2.200.000,00**	**100%**

(art. 997, III, CC/2002) (art. 1.055, CC/2002).

CLÁUSULA QUARTA: O início das atividades foi na data de 20/03/2003 e o prazo de duração da sociedade é por tempo indeterminado. (Art. 997, II, CC/2002).

CLÁUSULA QUINTA: As quotas da sociedade são indivisíveis e não podem ser transferidas ou alienadas a qualquer título a terceiros, sem o consentimento unânime dos sócios, a quem fica assegurado, em igualdade de condições e preço direito de preferência para a sua aquisição se postas à venda, formalizando, se realizada a cessão delas, a alteração contratual pertinente, cabendo a estes o direito de preferência e decurso de prazo de 60 (sessenta) dias, mediante notificação prévia. (art. 1.056, art. 1.057, CC/2002)

CLÁUSULA SEXTA: A responsabilidade de cada sócio é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do capital social. (art. 1.052, CC/2002)

CLÁUSULA SÉTIMA: A administração da sociedade caberá aos sócios **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE, GIOVANNI CARVALHO MARQUESI e WILSON SOARES JUNIOR** os quais assinam individualmente e terão direito a uma retirada mensal de pró-

labore com poderes e atribuições de sócios administradores, autorizado o uso do nome empresarial, vedado, no entanto, em atividades estranhas ao interesse social ou assumir obrigações seja em favor de qualquer dos quotistas ou de terceiros, bem como onerar ou alienar bens imóveis da sociedade, sem autorização do outro sócio. (artigos 997, IV; 1013, 1.015, 1.064, CC/2002). Aos sócios administradores competem a representação ativa e passivamente, judicial e extrajudicialmente da sociedade.

Parágrafo Único: As deliberações sociais, ainda que impliquem em alteração contratual, deverão ser tomadas por deliberação do sócio ou sócios que representem, no mínimo, 3/4 (três quartos) do Capital Social.

CLÁUSULA OITAVA: A responsabilidade técnica junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná – CREA/PR, pela execução dos serviços profissionais prestados pela sociedade, de acordo com os objetivos sociais, estará a cargo dos sócios **JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE**, **GIOVANNI CARVALHO MARQUESI, WILSON SOARES JUNIOR, CICERO JOSE ALBERTON e VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO.**

CLÁUSULA NONA: Ao término de cada exercício social, em 31 de dezembro, os administradores prestarão contas justificadas de suas administrações, procedendo a elaboração do inventário, o balanço patrimonial e do balanço do resultado econômico, cabendo aos sócios, na proporção de suas quotas, os lucros ou perdas apuradas. (art. 1.065, CC/2002)

Parágrafo Único: A sociedade poderá também distribuir lucros apurados em balancetes intermediários, podendo ser mensal, trimestral ou semestral.

CLÁUSULA DÉCIMA: Nos quatro meses seguintes ao término do exercício social, os sócios deliberarão sobre as contas e designarão administrador (es) quando for o caso. (arts. 1.071 e 1.072, § 2º e art. 1.078, CC/2002)

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: Falecendo ou interditado qualquer sócio, a sociedade continuará suas atividades com os herdeiros, sucessores e o incapaz. Não sendo possível ou inexistindo interesse deste ou dos sócios remanescentes, os valores de seus haveres serão apurados e liquidados com base na situação patrimonial da sociedade, a data da resolução, verificada em balanço especialmente levantado.

Parágrafo Único: O mesmo procedimento será adotado em outros casos em que a sociedade se resolva em relação ao seu sócio. (art. 1.028 e art. 1.031, CC/2002)

G5 – ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
12ª (DÉCIMA SEGUNDA) ALTERAÇÃO CONTRATUAL
CNPJ: 05.567.889/0001-07
NIRE: 41209710326

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: Os Administradores declaram, sob as penas da lei, de que não estão impedidos de exercer a administração da sociedade, por lei especial, ou em virtude de condenação criminal, ou por se encontrarem sob os efeitos dela, a pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos ou por crime, falimentar, de prevaricação, peita ou suborno, concussão, peculato, ou conta a economia popular, contra o sistema financeiro nacional, contra normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, fé pública ou a propriedade. (art. 1.011 § 1º, CC/2002)

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: Fica eleito o Foro da Comarca de Curitiba – PR, para o exercício e cumprimento dos direitos e obrigações resultantes deste instrumento e ficam assim consolidadas as cláusulas em vigor do Contrato Social de n.º 8776 de 20/03/2003 e alterações posteriores.

E, por assim estarem justos e contratados, lavram, datam e assim o presente instrumento em três vias de igual teor e forma na presença de duas testemunhas a tudo presente, para que surta os efeitos a que se dispõe.

Curitiba, 19 de maio de 2025.

JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

WILSON SOARES JUNIOR

CICERO JOSE ALBERTON

VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO

Fernando Muniz Santos
OAB/PR nº 22.384

ASSINATURA ELETRÔNICA

Certificamos que o ato da empresa G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA consta assinado digitalmente por:

IDENTIFICAÇÃO DO(S) ASSINANTE(S)	
CPF/CNPJ	Nome
02842877926	WILSON SOARES JUNIOR
05795937975	CICERO JOSE ALBERTON
14660434826	VICTOR RAFAEL GALVAN LIEVANO
50465520944	JOAQUIM MONTEIRO GARCEZ DUARTE
77935110930	FERNANDO MUNIZ SANTOS
83891536968	GIOVANNI CARVALHO MARQUESI

JUCEPAR
JUNTA COMERCIAL DO PARANÁ

CERTIFICO O REGISTRO EM 26/05/2025 15:20 SOB Nº 20252470761.
PROTOCOLO: 252470761 DE 23/05/2025.
CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO: 12508548790. CNPJ DA SEDE: 05567889000107.
NIRE: 41209710326. COM EFEITOS DO REGISTRO EM: 19/05/2025.
G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

LEANDRO MARCOS RAYSEL BISCAIA
SECRETÁRIO-GERAL
www.empresafacil.pr.gov.br

A validade deste documento, se impresso, fica sujeito à comprovação de sua autenticidade nos respectivos portais, informando seus respectivos códigos de verificação.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA

NÚMERO DE INSCRIÇÃO	COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DE ABERTURA
05.567.889/0001-07 **MATRIZ**		**20/03/2003**

NOME EMPRESARIAL
G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA)	PORTE
G5 - ENGENHARIA	**DEMAIS**

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL (*)
71.12-0-00 - Serviços de engenharia (Dispensada *)

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS (*)
42.22-7-01 - Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras de irrigação (Dispensada *)
43.13-4-00 - Obras de terraplenagem (Dispensada *)
43.19-3-00 - Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente (Dispensada *)
43.99-1-05 - Perfuração e construção de poços de água (Dispensada *)
71.19-7-01 - Serviços de cartografia, topografia e geodésia (Dispensada *)
71.19-7-02 - Atividades de estudos geológicos (Dispensada *)
71.19-7-99 - Atividades técnicas relacionadas à engenharia e arquitetura não especificadas anteriormente (Dispensada *)
74.20-0-02 - Atividades de produção de fotografias aéreas e submarinas (Dispensada *)
74.90-1-03 - Serviços de agronomia e de consultoria às atividades agrícolas e pecuárias (Dispensada *)

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA
206-2 - Sociedade Empresária Limitada

LOGRADOURO	NÚMERO	COMPLEMENTO
R NUNES MACHADO	**68**	**ANDAR 7 SALA 710**

CEP	BAIRRO/DISTRITO	MUNICÍPIO	UF
80.250-000	**CENTRO**	**CURITIBA**	**PR**

ENDEREÇO ELETRÔNICO	TELEFONE
GCM@G5ENGENHARIA.COM.BR	**(41) 3402-1707**

ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR)
*****

SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL
ATIVA	**20/03/2003**

MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL

SITUAÇÃO ESPECIAL	DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL
********	********

(*) *A dispensa de alvarás e licenças é direito do empreendedor que atende aos requisitos constantes na Resolução CGSIM nº 51, de 11 de junho de 2019, ou da a Receita Federal qualquer responsabilidade quanto às atividades dispensadas.*

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 2.119, de 06 de dezembro de 2022.

Emitido no dia **04/09/2026** às **16:42:52** (data e hora de Brasília).

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO

Certidão Negativa Correcional - Entes Privados (ePAD, CGU-PJ, CEIS, CNEP e CEPIM)

Consultado: **G5 - ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA**

CPF/CNPJ: **05.567.889/0001-07**

Certifica-se que, em consulta aos sistemas ePAD e CGU-PJ e aos cadastros CEIS, CNEP e CEPIM, mantidos pela Corregedoria-Geral da União, **NÃO CONSTAM** registros de penalidades vigentes ou de procedimentos acusatórios em andamento, relativos ao CPF/CNPJ consultado.

Destaca-se que, nos termos da legislação vigente, os referidos cadastros consolidam informações prestadas pelos entes públicos, de todos os Poderes e esferas de governo.

Os Sistemas ePAD e CGU-PJ consolidam os dados sobre o andamento dos processos administrativos de responsabilização de entes privados no Poder Executivo Federal.

O Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (CEIS) apresenta a relação de empresas e pessoas físicas que sofreram sanções que implicaram a restrição de participar de licitações ou de celebrar contratos com a Administração Pública.

O Cadastro Nacional de Empresas Punidas (CNEP) apresenta a relação de empresas que sofreram quaisquer das punições previstas na Lei nº 12.846/2013 (Lei Anticorrupção).

O Cadastro de Entidades Privadas sem Fins Lucrativos Impedidas (CEPIM) apresenta a relação de entidades privadas sem fins lucrativos que estão impedidas de celebrar novos convênios, contratos de repasse ou termos de parceria com a Administração Pública Federal, em função de irregularidades não resolvidas em convênios, contratos de repasse ou termos de parceria firmados anteriormente.

Certidão emitida às 15:08:23 do dia 26/10/2026 , com validade até o dia 25/11/2026.

Link para consulta da verificação da certidão https://certidoes.cgu.gov.br/

Código de controle da certidão: GfAICOEdn0VenHQBDmnd

Qualquer rasura ou emenda invalidará este documento.

ANEXO III – DECLARAÇÕES

MODELO 1

DECLARAÇÃO REFERENTE À INEXISTÊNCIA DE IMPEDIMENTO À CONTRATAÇÃO, NOS TERMOS DO ARTIGO 38 DA LEI Nº 13.303, DE 30 DE JUNHO DE 2016, DA LEI ESTADUAL DE SANTA CATARINA Nº 16.493, DE 05 DE DEZEMBRO DE 2014.

A G5 Engenharia e Gerenciamento LTDA, CNPJ n° 05.567.889/0001-07, localizada à __ rua Nunes Machado nº 68 Sala 709, 7º andar, Centro, Curitiba, Paraná, por meio do seu representante legal Giovanni Carvalho Marquesi, CPF nº 838.915.369-6, **DECLARA**, para fins de participação no **Processo Licitatório n°** PL120/2026, promovida pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, e sob as penas da lei, que até a presente data **inexistem** fatos impeditivos para sua contratação com a CASAN conforme dispõe o artigo 38 da Lei nº 13.303, de 2016, e da Lei Estadual de Santa Catarina nº 16.493, de 2014 e **cumpre plenamente os requisitos de habilitação**.

A G5 Engenharia e Gerenciamento LTDA, DECLARA **QUE NÃO SE ENQUADRA NOS ITENS ABAIXO:**

I. Administrador ou sócio detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital social seja diretor ou empregado da empresa pública ou sociedade de economia mista contratante;
II. Suspensa pela CASAN;
III. Declarada inidônea pela União, por Estado, pelo Distrito Federal;
IV. Constituída por sócio de empresa que estiver suspensa, impedida ou declarada inidônea;
V. Administrador sócio de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea;
VI. Sócio que tenha sido sócio ou administrador de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea, no período dos fatos que deram ensejo à sanção;
VII. Administrador tenha sido sócio ou administrador de empresa suspensa, impedida ou declarada inidônea, no período dos fatos que deram ensejo à sanção;
VIII. Ter, nos seus quadros de diretoria, pessoa que participou, em razão de vínculo de mesma natureza, de empresa declarada inidônea;
IX. Relação de parentesco, até o terceiro grau civil, com dirigente da CASAN;
X. Relação de parentesco, até o terceiro grau civil, com empregado da CASAN cujas atribuições envolvam a atuação na área responsável pela licitação ou contratação;
XI. Relação de parentesco, até o terceiro grau civil, com autoridade do Estado de Santa Catarina, assim considerada os ordenadores primários de órgãos ou entidades da Administração Pública Direta e Indireta;
XII. Proprietário, mesmo na condição de sócio, tenha terminado seu prazo de gestão ou rompido seu vínculo com a CASAN há menos de 6 (seis) meses.
XIII. Inserida no Cadastro de Empregadores que tenham mantido trabalhadores em condições análogas à de escravo, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).
XIV. Trabalho noturno, perigoso ou insalubre a menores de dezoito e de qualquer trabalho a menores de dezesseis anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos.
XV. Tenha participação direta ou indireta (ou participado de consórcio) que elaborou (ou realizado parte) do anteprojeto ou projeto básico da licitação em tela.

Pág. 01 de 02 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código LQ88XO71.

XVI. Tenha administrador, controlador, gerente, responsável técnico, subcontratado ou sócio (quando participação superar 5% - cinco por cento - do capital votante) que seja autor do anteprojeto ou do projeto básico.

Florianópolis, 26 de outubro de 2026.

Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968

Assinado digitalmente por Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Certificado Digital PF A1, OU=Videoconferencia, OU=51008350000135, OU=AC SyngularID Multipla, CN=Giovanni Carvalho Marquesi:83891536968
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.10.26 14:47:07-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2023.3.0

G5 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA
05.567.889/0001-07
GIOVANNI CARVALHO MARQUESI
CPF: 838.915.369-68
DIRETOR EXECUTIVO

Pág. 02 de 02 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código LQ88XO71.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **LQ88XO71**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

GIOVANNI CARVALHO MARQUESI (CPF: 838.XXX.369-XX) em 26/10/2026 às 14:47:07
Emitido por: "AC SyngularID Multipla", emitido em 10/06/2026 - 10:05:02 e válido até 10/06/2027 - 10:05:02.
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2X0xRODhYTzcx ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **LQ88XO71** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

Florianópolis, 05 de novembro de 2026. **Protocolo: CASAN 99513/2026**

CI/GPO/DIPOP Nº 235/2026

Da: Gerência de Políticas Operacionais – GPO
Divisão de Políticas Operacionais de Água e Esgoto - DIPOP
Para: Gerência de Licitações – GLI / DILIC

Assunto: Análise Técnica de Documentos PL 120-2026

Trata-se de Parecer Técnico referente ao PLE nº 120/2026, cujo objeto é a *"Contratação de serviços de consultoria técnica e elaboração de projetos de recuperação e instrumentação da barragem da Lagoa de Evapoinfiltração da ETE da Lagoa da Conceição, em Florianópolis",* especificamente quanto à solicitação da Divisão de Licitações (GLI/DILIC) para avaliação dos itens 8.15 e 9.4 e seus subitens, conforme estabelecido no edital.

Empresa: G5–ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA - CNPJ: 05.567.889/0001-07

Após análise da documentação encaminhada à equipe técnica, apresenta-se o seguinte parecer:

Item 8.15: A empresa apresentou o modelo de proposta detalhada em conformidade com a planilha orçamentária da CASAN, atendendo às exigências estabelecidas no item 8.15 e respectivos subitens do edital.

Conclusão: Item Atendido

Pág. 01 de 04 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código H3B62D4H.

Item 9.4:

9.4.1. Qualificação Profissional

- **Coordenador Geral:** Giovanni Carvalho Marques (Eng. Civil)
  Requisito: Coordenação técnica de estudo, projeto, recuperação ou avaliação de segurança de barragem de terra.
  Conclusão: Item Atendido.

- **Responsável pela Geotecnia:** Joaquim Monteiro Garcez Duarte (Eng. Civil)
  Requisito: Estudo geotécnico, análise de estabilidade ou projeto geotécnico de barragem, dique, aterro, contenção ou talude.
  Conclusão: Item Atendido.

Os requisitos referentes à Qualificação Profissional foram **atendidos**.

9.4.2. Qualificação Operacional

Quadro 1 - Atividades e Acervo Exigido

Item	Serviço Técnico	Atividades Técnicas	Acervo exigido
Elaboração de Projeto *As Is* ou Projeto *As Built* de Barragem	Barragem de Terra Geotecnia Geologia	Projeto	1
Diagnóstico Geotécnico e Hidráulico da Barragem	Barragem de Terra Geotecnia Geologia	Inspeção ou Análise	1
Projeto Executivo de Recuperação de Barragem	Barragem de Terra	Projeto	1
Plano de Monitoramento e Projeto Executivo de Instrumentação de Barragem	Barragem de Terra Geotecnia	Projeto ou Estudo	1
Plano de Segurança de Barragem, para barragem Classe A (conforme Matriz de Classificação – Anexo I - Portaria SDE N°448/2019)	Barragem de Terra Geotecnia	Projeto ou Estudo ou Monitoramento	1
Relatório de Segurança Especial	Barragem de Terra	Inspeção	1

Pág. 02 de 04 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código H3B62D4H.

1. Elaboração de Projeto *As Is* ou Projeto *As Built* de Barragem

   Conclusão: Item **Atendido**, validado com:

   → CAT 3220840/2025 (CREA-MG) – Atestado de Capacidade Técnica emitido pelo INCRA

2. Diagnóstico Geotécnico e Hidráulico da Barragem

   Conclusão: Item **Atendido**, validado com:

   → CAT 152958/2026 (CREA-MT) – Atestado de Capacidade Técnica emitido por Cravari Geração de Energia S.A.

3. Projeto Executivo de Recuperação de Barragem

   Conclusão: : Item **Atendido**, validado com:

   → CAT 2382/2018 (CREA/PR)
   Atestado de Capacidade Técnica emitido por RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA

4. Plano de Monitoramento e Projeto Executivo de Instrumentação de Barragem

   Conclusão: Item **Atendido**, validado com:

   → CAT 184094/2024: Atestado de Capacidade Técnica emitido por RIO PARANÁ ENERGIA S.A.

5. Plano de Segurança de Barragem, para barragem Classe A (conforme Matriz de Classificação – Anexo I - Portaria SDE N°448/2019):

   Conclusão: Item **Atendido**, validado com:

   → CAT 7923/2020: Atestado de Capacidade Técnica emitido por COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA.

Pág. 03 de 04 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código H3B62D4H.

6. Relatório de Segurança Especial:

Conclusão: Item **Atendido**, validado com:

→ CAT 1720260001134 (CREA-PR) – Atestado de Capacidade Técnica emitido pela COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO- COMPESA

Diante do exposto, considera-se que a empresa proponente **ATENDE** às exigências técnicas solicitadas em Edital.

HUGO ROHDEN BECKER
Engenheiro Civil – GPO/DIPOP

RAMON VITTO
Geólogo – GPO/DIPOP

Pág. 04 de 04 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo CASAN 00099513/2026 e o código H3B62D4H.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **H3B62D4H**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

HUGO ROHDEN BECKER (CPF: 041.XXX.389-XX) em 05/11/2026 às 15:51:49
Emitido por: "SGP-e", emitido em 04/01/2021 - 10:13:53 e válido até 04/01/2121 - 10:13:53.
(Assinatura do sistema)

RAMON VITTO (CPF: 047.XXX.949-XX) em 06/11/2026 às 08:32:22
Emitido por: "SGP-e", emitido em 04/01/2021 - 10:29:14 e válido até 04/01/2121 - 10:29:14.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sgpe.casan.com.br/portal-externo/conferencia-documento/Q0FTQU5fMV8wMDA5OTUxM185OTUxM18yMDI2X0gzQjYyRDRI ou o site https://sgpe.casan.com.br/portal-externo e informe o processo **CASAN 00099513/2026** e o código **H3B62D4H** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.