



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE PARAISÓPOLIS - MG

CNPJ: 05.114.647/0001-68

Praça São Benedito, 100 - Centro - Paraisópolis - MG - CEP: 37660-000 - Tel.: (35) 3651-3270

LAUDO DE CONFORMIDADE TÉCNICA E RECEBIMENTO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA CONTRATADA PELA LICITAÇÃO N°041/2023, CONVITE N°001/2023 – CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO N°042/2023

Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo a análise técnica do Projeto Executivo de Adequação da Barragem Brejo Grande, elaborado pela empresa VTB Engenharia Ltda, cujas obras serão executadas com recursos do convênio 919226/21 – Execução de obras de adequação da Barragem Brejo Grande, no Município de Paraisópolis, no Estado de Minas Gerais.

Nesta análise, foram avaliados os seguintes documentos:

Código	Título	Data de emissão
-	Anexo II - Declaração de Conformidade em Acessibilidade	20/10/2023
-	AnexoI_IN_Acessibilidade_OK	20/10/2023
VTB-237-ET-001-R01	Especificações técnicas	13/11/2023
VTB-237-MC-001-R00	Memorial de cálculo	23/10/2023
VTB-237-MD-001-R01	Memorial descritivo	13/11/2023
VTB-237-PO-001-R01	Planilha orçamentária não desonerada	13/11/2023
VTB-237-PO-002-R00	Planilha orçamentária desonerada	13/11/2023
VTB-237-RT-001-R00	Estudo de viabilidade técnica	20/10/2023
VTB-237-RT-002-R00	Estudos técnicos preliminares e complementares	20/10/2023
VTB-237-RT-003-R00	Memorial fotográfico	20/10/2023
VTB-237-RT-004-R00	Memorial de cálculo dos quantitativos	13/11/2023
VTB-237-DE-001-R01	Planta – Arranjo geral	13/11/2023
VTB-237-DE-002-R00	Perfil longitudinal	23/10/2023
VTB-237-DE-003-R00	Seções transversais - Barragem	23/10/2023
VTB-237-DE-004-R00	Seções transversais - Barragem	23/10/2023
VTB-237-DE-005-R00	Seções transversais - Barragem	23/10/2023
VTB-237-DE-006-R00	Sistema de dreno – Detalhes e quantidades	23/10/2023
VTB-237-DE-007-R01	Instrumentação – Seções e detalhes	13/11/2023
VTB-237-DE-008-R00	Vertedor – Planta, perfil longitudinal e detalhes	23/10/2023
VTB-237-DE-009-R00	Seções transversais - Vertedor	23/10/2023
VTB-237-DE-010-R00	Descida em degraus – Forma e armadura	23/10/2023



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE PARAISÓPOLIS - MG

CNPJ: 05.114.647/0001-68

Praça São Benedito, 100 - Centro - Paraisópolis - MG - CEP: 37660-000 - Tel.: (35) 3651-3270

VTB-237-DE-011-R00	Drenagem – Detalhes muros ala	23/10/2023
VTB-237-DE-012-R00	Drenagem – Detalhes tipo	23/10/2023
VTB-237-DE-013-R00	Sequência executiva	23/10/2023
VTB-237-DE-014-R00	Mapa de localização	13/11/2023
VTB-237-DE-015-R00	Localização das jazidas de materiais	13/11/2023

Análise do projeto

Quanto a exequibilidade, contemporaneidade e adequabilidade

As informações apresentadas no estudo de viabilidade e nos estudos complementares, juntamente com as informações detalhadas no memorial descritivo e memorial de cálculo do projeto indicam que a solução adotada é adequada e contemporânea à problemática encontrada no barramento, sendo plenamente exequível ante aos quantitativos, orçamento e elementos gráficos apresentados.

Quanto a viabilidade técnica

O estudo de viabilidade técnica apresentou um histórico contendo a descrição clara do problema e uma descrição a nível conceitual de três possíveis soluções para a sua adequação, com suas respectivas vantagens e desvantagens. A solução adotada, designada como Solução 3, permite a estabilização da barragem com o menor dispêndio financeiro possível e com manutenção de 50% da capacidade de armazenamento do reservatório, sendo esta condição, adequada às necessidades do SAAE Paraisópolis.

Quanto à qualidade dos estudos técnicos preliminares

Os estudos técnicos preliminares englobam levantamentos topográficos (realizados em 2020, 2021 e 2023), estudos geotécnicos contemplando sondagens (realizadas em 2019 e 2021) e ensaios de laboratório (realizados em 2021), além de inspeções de campo realizadas em 2020, 2021 e 2023. Entende-se que os estudos preliminares permitem o correto diagnóstico da situação atual e são suficientes para o dimensionamento adequado da solução proposta

Quanto à qualidade dos memoriais descritivo e fotográfico

O memorial fotográfico apresentado contempla, de forma detalhada, todas as características e condições atuais das estruturas da barragem a serem adequadas. O memorial descritivo trás uma descrição detalhada de todas as soluções empregadas, contemplando as características gerais e específicas do projeto, tais como o tipo de material a ser empregado, jazidas e critérios de segurança geológica e geotécnica que serão atendidos com as obras. A sequência construtiva apresentada cita todas as etapas que devem ser seguidas para a execução das obras.

Quanto ao dimensionamento dos elementos construtivos

O memorial de cálculo apresentado contempla o detalhamento do dimensionamento de todos os elementos construtivos previstos para a adequação da segurança hidráulica e geotécnica da barragem.



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE PARAISÓPOLIS - MG

CNPJ: 05.114.647/0001-68

Praça São Benedito, 100 - Centro - Paraisópolis - MG - CEP: 37660-000 - Tel.: (35) 3651-3270

É apresentado o estudo hidrológico da bacia de contribuição, com determinação da vazão máxima de projeto para o dispositivo extravasor e verificação hidráulica do bueiro tubular duplo, escada hidráulica, bacia de dissipação e canal de restituição. O período de retorno adotado, de 10.000 anos, é adequado ao preconizado pelas normativas vigentes, a saber, FEAM (2020) e ANA (2016). A borda livre resultante, de 0,98m, é adequada à normativa vigente ANA (2016).

Com relação às estruturas de concreto, entende-se que o bueiro tubular duplo e os muros ala seguem os projetos tipo do DNIT, não sendo, portanto, passíveis de dimensionamento estrutural. Já a descida em degraus apresenta muro lateral com dimensões superiores ao indicado no álbum de projetos tipo, logo, o memorial de cálculo apresentado contempla, de maneira satisfatória, o dimensionamento estrutural de acordo com a norma ABNT NBR 6118/2014.

No quesito de adequação da segurança geotécnica, o memorial de cálculo apresenta todo o contexto geológico geotécnico da região, com a definição dos parâmetros geotécnicos dos materiais, indicação da seção crítica e dos critérios de análise. Os fatores de segurança obtidos estão de acordo com o preconizado pelas normativas da Eletrobrás (2003) e ANA (2016), sendo considerados adequados.

Para as trincheiras drenantes, os cálculos apresentados mostram que a borda livre no interior dos drenos deverá ser de 0,037m, equivalente a $\gamma/D=0,815$, sendo adequada às recomendações técnicas da bibliografia.

O dimensionamento da drenagem superficial foi realizado com base no estudo hidrológico apresentado durante o dimensionamento do sistema extravasor, porém considerando o período de retorno de 10 anos, sendo adequado à normativa IP-DE-H00/001, aplicável ao caso em tela.

Por fim, com relação ao dimensionamento geométrico, a projetista apresentou todo o memorial de cálculo dos alinhamentos horizontal e vertical do eixo da crista e do vertedor, não cabendo nenhuma normativa técnica para o caso.

De maneira geral, todos os dimensionamentos apresentados estão adequados às recomendações da bibliografia técnica e às normativas vigentes.

Quanto às especificações técnicas para execução das obras

As especificações técnicas trazem o detalhamento dos materiais, equipamentos, execução, controle de execução, critérios de aceitação e critérios de medição e pagamento de todos os itens contemplados no projeto e no orçamento da obra sendo, portanto, adequada.

Quanto ao quantitativo dos itens orçados

O memorial de cálculo dos quantitativos apresenta o detalhamento do levantamento de quantidades de todos os itens envolvidos no projeto e necessários para a adequada execução da obra. Os cálculos são apresentados de forma clara e compatível com o orçamento e peças gráficas.

Quanto ao orçamento apresentado:

CURVA ABC										
Item	Código	Banco	Discriminação	Unidade	Quantidade total	Preço com BDI	Valor Total com BDI	Porcentagem individual	Porcentagem acumulada	Classificação
1	5502114	SICRO	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em leito natural- com escavadeira e caminhão basculante de 14m³	M3	17.496,12	R\$ 9,77	R\$ 170.937,13	13,432%	13,432%	A



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE PARAISÓPOLIS - MG

CNPJ: 05.114.647/0001-68

Praça São Benedito, 100 - Centro - Paraisópolis - MG - CEP: 37660-000 - Tel.: (35) 3651-3270

2	1505860	SICRO	Enrocamento de pedra jogada - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M3	347,65	R\$ 327,52	R\$ 113.862,33	8,947%	22,378%	A
3	4	Própria	Trincheira drenante - areia comercial - Incluso material e transporte	M	353,33	R\$ 318,95	R\$ 112.694,60	8,855%	31,233%	A
4	98504	SINAPI	Plantio de gramas em placas	M2	6.060,89	R\$ 17,00	R\$ 103.035,13	8,096%	39,329%	A
5	4413984	SICRO	Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação	M3	19.823,81	R\$ 4,57	R\$ 90.594,81	7,119%	46,448%	A
6	9	Própria	Descida d'água em degraus - tipo DAD 18 adaptada - areia e brita comerciais	UN	1,00	R\$ 87.985,90	R\$ 87.985,90	6,914%	53,362%	A
7	2003439	SICRO	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 18 - areia e brita comerciais	M	15,00	R\$ 4.682,75	R\$ 70.241,25	5,519%	58,881%	A
8	2003850	SICRO	Lastro de brita comercial compactado com soquete vibratório	M3	197,39	R\$ 311,91	R\$ 61.567,91	4,838%	63,719%	A
9	2	Própria	Lançamento mecânico de areia	M3	155,93	R\$ 330,52	R\$ 51.537,98	4,050%	67,768%	A
10	1	Própria	Mobilização, desmobilização e administração local do canteiro de obras	UN	1,00	R\$ 44.301,72	R\$ 44.301,72	3,481%	71,249%	A
11	804205	SICRO	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	M	10,00	R\$ 4.268,16	R\$ 42.681,60	3,354%	74,603%	A
12	1106165	SICRO	Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de	M3	52,27	R\$ 673,42	R\$ 35.199,66	2,766%	77,369%	A
13	2003345	SICRO	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 60-20 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	M	327,98	R\$ 92,34	R\$ 30.285,67	2,380%	79,749%	A
14	100977	SINAPI	Carga, manobras e descarga de material em caminhão basculante 6m³, com escavadeira hidráulica e descarga	M3	2.327,69	R\$ 9,35	R\$ 21.763,87	1,710%	81,459%	B
15	7	Própria	Execução de camada de transição com brita 3 jogada - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	M3	62,66	R\$ 339,09	R\$ 21.245,68	1,669%	83,128%	B
16	ED-50390	SETOP MG	Mobilização e desmobilização de obra distante de centro urbano com valor entre R\$1.000.000,001 de	%	0,02	R\$ 1.361.992,26	R\$ 20.429,88	1,605%	84,733%	B
17	8	Própria	Ensecadeira	M3	61,88	R\$ 273,95	R\$ 16.950,66	1,332%	86,065%	B
18	ED-49544	SETOP MG	Ensaio de concreto: Cura, faceamento, ruptura, emissão de certificado, 6 corpos de prova a cada 50m³	UN	114,00	R\$ 143,22	R\$ 16.327,08	1,283%	87,348%	B
19	804435	SICRO	Boca de BDTC D = 1,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	UN	1,00	R\$ 15.237,46	R\$ 15.237,46	1,197%	88,545%	B
20	P9949	SICRO	Topógrafo	MES	2,00	R\$ 6.971,87	R\$ 13.943,74	1,096%	89,641%	B
21	97916	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 6m³, em via urbana de leito natural, considerando DMT=1,2km	TXKM	4.709,36	R\$ 2,91	R\$ 13.704,25	1,077%	90,718%	B
22	P9950	SICRO	Auxiliar de topografia	MES	2,00	R\$ 6.248,95	R\$ 12.497,90	0,982%	91,700%	B
23	5502111	SICRO	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria (jazida) - DMT de 400 a 600 m - caminho de	M3	1.469,70	R\$ 8,24	R\$ 12.110,30	0,952%	92,652%	B
24	4915608	SICRO	Regularização de taludes e valas com soquete vibratório	M2	3.611,00	R\$ 2,70	R\$ 9.749,70	0,766%	93,418%	B
25	97896	SINAPI	Caixa enterrada retangular, em concreto pré-moldado, 0,40mx0,40mx0,40m	UN	20,00	R\$ 477,01	R\$ 9.540,20	0,750%	94,167%	B
26	1619003	SICRO	Demolição mecânica de concreto armado com escavadeira hidráulica	M3	96,74	R\$ 96,98	R\$ 9.381,85	0,737%	94,904%	B
27	14	Própria	Marco de monitoramento (leitura, referência ou superfície) - Incluso material, transporte e instalação	UN	8,00	R\$ 1.077,22	R\$ 8.617,76	0,677%	95,582%	C
28	2003391	SICRO	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	M	40,85	R\$ 202,72	R\$ 8.281,11	0,651%	96,232%	C
29	804279	SICRO	Boca de BDTC D = 1,50 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas retas	UN	1,00	R\$ 7.784,91	R\$ 7.784,91	0,612%	96,844%	C
30	5502978	SICRO	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	M3	1.171,59	R\$ 5,79	R\$ 6.783,49	0,533%	97,377%	C
31	10	Própria	Medidor de nível d'água - Crista - Incluso material, transporte e instalação	UN	3,00	R\$ 2.003,25	R\$ 6.009,75	0,472%	97,849%	C
32	5	Própria	Caixa medidora de vazão	UN	1,00	R\$ 5.432,51	R\$ 5.432,51	0,427%	98,276%	C
33	98525	SINAPI	Limpeza mecanizada de camada vegetal, vegetação e pequenas árvores com diâmetro de tronco menor que	M2	9.494,56	R\$ 0,47	R\$ 4.462,44	0,351%	98,627%	C
34	11	Própria	Medidor de nível d'água - Talude de Jusante - Incluso material, transporte e instalação	UN	3,00	R\$ 1.130,86	R\$ 3.392,58	0,267%	98,893%	C
35	90086	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. maior que 3,0m até 4,5m, escavadeira, larg. menor que 1,5m, em	M3	177,19	R\$ 13,24	R\$ 2.346,00	0,184%	99,078%	C

Considerando que todos os serviços da Planilha Orçamentária, inclusive os mais representativos da faixa A da curva ABC, utilizam os preços das referências oficiais (SINAPI, SICRO, SETOP MG) e que as composições de custo dos serviços também utilizam essas referências que estabelecem os custos máximos permitidos para obras públicas e são aceitos pelos tribunais de controle concluímos pela aprovação dos custos praticados na Planilha Orçamentária e a sua compatibilidade com a obra a ser executada.



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE PARAISÓPOLIS - MG

CNPJ: 05.114.647/0001-68

Praça São Benedito, 100 - Centro - Paraisópolis - MG - CEP: 37660-000 - Tel.: (35) 3651-3270

Além disso, mediante a comparação entre os dois regimes da planilha orçamentária concluímos que a planilha com desoneração da folha de pagamento é a mais vantajosa para o erário por ser a mais econômica.

Quanto aos preços de mercado e cotações

O orçamento apresentado não contemplou nenhuma cotação de mercado, ou seja, todos os custos envolvidos foram obtidos a partir de planilhas de referência.

Quanto a composição do BDI

O BDI apresentado foi elaborado considerando obra do tipo portuária, marítima e fluvial. Dado o fato de que a obra visa a adequação de uma barragem para acumulação de água, entende-se que o tipo adotado está adequado (obra fluvial). A metodologia de cálculo apresentada está correta e o BDI final, tanto na condição desonerada quanto não desonerada, está dentro do limite apresentado pelo TCU.

Quanto ao cronograma físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro está adequado à sequência executiva proposta para a obra, apresentando os percentuais de dispêndio financeiro de maneira compatível com o andamento esperado. Os prazos são exequíveis e aderentes às especificações técnicas e peças gráficas, e os valores de execução de cada etapa estão coerentes com o orçamento.

Quanto a qualidade das peças gráficas

As peças gráficas apresentam nível de detalhamento adequado às soluções propostas, englobando todos os itens apresentados nas especificações técnicas e orçamento. Todas as dimensões, cotas e referências necessárias para a correta execução das obras são apresentadas, sendo considerado adequado.

Conclusões

A documentação de projeto apresentada contempla todos os itens necessários para a correta execução, medição e pagamento das obras de adequação da Barragem Brejo Grade. Contempla solução técnica exequível, contemporânea e adequada ao caso, estando, portanto, aprovada.

Documento assinado digitalmente
gov.br SEBASTIAO FERRAZ NETO
Data: 17/11/2023 15:25:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Sebastião Ferraz Neto

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Superintendente de Operação Manutenção e Expansão –SAAE-PARAIOPOLIS-MG

Matricula 233

CREA-MG. 5062668424