CESAN
qualidade em saneamento



CONTRATO 0190/2022
OF Nº E-GPJ-016-001-2022

MUNICÍPIO DE DOMINGOS MARTINS

IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU

PROJETO GERAL

LEVANTAMENTOS HIDROMÉTRICOS - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

A-062-000-00-0-ET-0011

Interteche CONSULTORES S.A.

Julho / 2023

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
LEVANTAMENTOS HIDROMÉTRICOS
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1	ALTERAÇÃO DE CÓDIGO	JPA	RG	JUL/23
0	VERSÃO APROVADA	MLN	RG	MAR/23
A	EMISSÃO INICIAL	MLN	RG	NOV/22
Nº	Descrição	Prep.	Aprov.	Data
REVISÕES				

Intertechne CONSULTORES S.A.

CESAN
qualidade em saneamento

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
PROJETO BÁSICO

Elaborado por	MLN	Monica Carvalho Gerente do Projeto
Verificado por	RG	
Supervisor	RM	José F. Pinheiro Machado
Data	NOV/22	Resp. Técnico CREA PR 20532/D

CÓDIGO INTERTECHNE	Rev.
22AL-BI-4-GE-G00-00-C-13-ET-0001	1

CÓDIGO UNIFICADO	Rev.
A-062-000-00-0-ET-0011	1

JOSE FRANCO PINHEIRO MACHADO:56752890978

Assinado de forma digital por JOSE FRANCO PINHEIRO MACHADO:56752890978
Dados: 2023.07.20 09:10:53 -03'00'

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
LEVANTAMENTOS HIDROMÉTRICOS
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ÍNDICE

1. OBJETIVO 3
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 3
3. CONDIÇÕES GERAIS 3
4. ESCOPO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS E HIDROMETRIA 4
   4.1. APOIO BÁSICO PLANIALTIMÉTRICO 4
   4.2. INSTALAÇÃO DE RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS 4
   4.3. LEITURA DAS RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS 6
   4.4. CAMPANHA DE MEDIÇÃO DE VAZÃO 6
5. SISTEMAS DE REFERÊNCIA E PROJEÇÃO 7
6. APRESENTAÇÕES DOS RESULTADOS 8
   6.1. INSTALAÇÃO DE POSTOS 8
   6.2. LEVANTAMENTOS HIDROMÉTRICOS 8
7. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 8

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
LEVANTAMENTOS HIDROMÉTRICOS
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1. OBJETIVO

Este documento apresenta as diretrizes para execução dos levantamentos hidrométricos com o objetivo de subsidiar os estudos da Barragem dos Imigrantes, localizada no Braço Norte do Rio Jucu, no Estado do Espírito Santo.

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O local do barramento se situa aproximadamente nas coordenadas 20º22'34,76" de latitude sul e 40º33'60" de longitude oeste, distante cerca de 21,4 km da cidade de Viana/ES. O acesso ao empreendimento pode ser realizado a partir de Viana, seguindo na direção oeste pela BR-262. A Figura 2-1 apresenta o mapa com o trajeto sugerido para acessar a Barragem dos Imigrantes.

Figura 2-1 – Localização do Empreendimento



Fonte: Google Maps (2022)

3. CONDIÇÕES GERAIS

O Proponente deverá ter pleno conhecimento das condições locais de execução dos serviços, das quais dará certificação à CONTRATANTE, especialmente das condições de acessos até o local de estudo junto ao Braço Norte do Rio Jucu, no Estado do Espírito

Santo. Em momento algum será aceita como justificativa para qualquer pleito a alegação de desconhecimento dessas condições.

Os profissionais e a empresa deverão ter registro ou visto no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, da região onde deverão ser desenvolvidos os serviços de escritório e nos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, das regiões onde serão desenvolvidos os serviços de campo, ou seja, CREA/ES.

É necessário que antes do início das atividades se faça uma reunião (videoconferência) com a empresa Consultora e o Empreendedor para esclarecimentos dos serviços a serem realizados com o objetivo de sanar eventuais dúvidas. É importante que as medições de vazões e níveis de água cubram ao menos um período úmido e um período seco e, neste sentido, é necessário compatibilizar a realização das medições com a equipe para selecionar as datas mais favoráveis para a realização das atividades.

4. ESCOPO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS E HIDROMETRIA

Os serviços deverão compreender os levantamentos hidrométricos, conforme resumo apresentado na Tabela 4-1.

Tabela 4-1 – Descrição dos Serviços e Quantitativos Estimados

Item	Descrição	Unidade	Previsto
1	Instalação de novos postos limnimétricos	Unidade	2
2	Número máximo de medições diretas de vazão	Unidade	32 medições

4.1. APOIO BÁSICO PLANIALTIMÉTRICO

No local do empreendimento é provável que existem marcos de referência utilizados durante a fase do Anteprojeto. Deste modo, é necessário que os levantamentos solicitados na presente especificação sejam referenciados a estes marcos topográficos, devendo-se obter à localização físico destes marcos com o empreendedor. Caso não se consiga localizar estes marcos ou os mesmos tenham sido avariados ou destruídos, deverá ser realizado um novo transporte planialtimétrico e reimplantação dos mesmos, com partido na rede geodésica planialtimétrica de precisão do IBGE.

4.2. INSTALAÇÃO DE RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS

Atualmente, os níveis de jusante foram obtidos por meio da determinação da vazão escoada em uma seção do rio utilizando a expressão de Manning e admitindo-se uma declividade da linha de energia de 0,1% e um coeficiente de Manning de 0,035.

Deve-se comentar que este é um método aproximado e caso se variem os parâmetros de declividade e de rugosidade, pode-se obter diversos valores de níveis de jusante. O procedimento também parte da premissa de que o regime é uniforme, o que implica na existência da mesma seção transversal do escoamento ao longo do rio, o que não é compatível com as condições naturais do rio. A definição dos níveis a jusante deve ser necessariamente baseada em levantamentos de campo consistindo na instalação de régua liminimétrica, medições de perfis de linha de água e medições diretas de vazão cobrindo ao menos um período hidrológico completo.

Desse modo, entende-se que é necessário definir os níveis de jusante de forma mais assertiva. A indefinição dos níveis de jusante afeta as condições de restituição do fluxo descarregado pelo vertedouro, as condições de restituição do túnel de desvio

(ensecadeira de jusante) e a definição da cota de acesso das válvulas dispersoras na saída do túnel de desvio. Logo, sugere-se a instalação o mais rápido possível de dois postos fluviométricos para a definição da curva chave a jusante do empreendimento.

A Figura 4-1 e a Tabela 4-2 apresentam a posição aproximada destes postos.

Figura 4-1 – Posição Aproximada das Réguas para Instalação



Tabela 4-2 – Posição Aproximada das Réguas para Instalação

Régua	Localização/Descrição	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
1	Entre o canal de restituição do túnel de desvio e o canal de restituição do vertedouro	20º22’25,88” S	40º33’56,37” O
2	Próximo a provável localização da casa de força	20º22’41,70” S	40º33’42,50” O

Dentro das atividades objeto desta especificação está a instalação dos postos fluviométricos, sendo necessário para isso a implantação de marcos de referência planialtimétrica nas proximidades dos mesmos. Os marcos deverão ser implantados em local seguro, amarrados em pontos da rede de apoio básico. As amarrações deverão ser executadas por nivelamento geométrico. A precisão das coordenadas planialtimétricas deverá ser de 10 cm, ou melhor, relativas à rede básica.

Cada régua deverá ser constituída por lances superpostos e graduados de 1,0 m de altura. É necessário que os lances possam indicar os níveis de água até pelo menos 5,0 m acima da elevação da margem do rio. Os níveis máximos e mínimos dos lances podem ser considerados a partir de informações colhidas junto aos moradores da região, de modo a evitar que a água ultrapasse os limites superiores e inferiores dos lances. Caso existam indicações de que os níveis na região da régua possam ser maiores que os sugeridos, deverão ser instalados lances adicionais que possibilitem as medições de níveis no rio. Os lances, que estarão total ou parcialmente submersos no período de cheias, deverão ser instalados em épocas de níveis de água baixos no rio.

4.3. LEITURA DAS RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS

Em decorrência da falta de réguas limnimétricas na região do empreendimento e, desse modo, na incerteza a respeito da curva chave a jusante da Barragem dos Imigrantes, é necessário que as leituras das réguas sejam realizadas em uma frequência diária.

Dado a importância do registro das leituras de réguas com frequência diária, pode-se avaliar a instalação temporária de *data loggers* para registro contínuo dos níveis de água. Caso se utilize os *data loggers*, é imprescindível que ao menos uma vez por semana se faça a leitura da régua no local para identificar se o equipamento está adequadamente calibrado e, caso ocorram discrepâncias, as mesmas devem ser imediatamente corrigidas.

Os registros dos níveis de água deverão ser consolidados em relatório mensal (em forma de planilha eletrônica e relatório simplificado). Do mesmo modo, ao final das campanhas de hidrometria indicadas neste relatório, as informações coletadas e processadas deverão ser consolidadas em um Relatório Final.

4.4. CAMPANHA DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

As campanhas de medição de vazão deverão ser realizadas em ao menos uma seção transversal e, sugere-se, que está seção coincida com um dos postos fluviométricos. As medições devem ser feitas registrando o nível de água na seção de levantamento, assim como os níveis nos dois pontos fluviométricos citados anteriormente. A seção de levantamento deve ser realizada no alinhamento formado pelos pontos apresentados na Figura 4-2 e na Tabela 4-3. Caso esta seção não se mostre adequada (em função das condições de campo) a mesma pode ser alterada, sendo necessário, entretanto, que ao longo das diversas campanhas de medição de vazão, se mantenha a seção de referência.

Figura 4-2 – Alinhamento Provável da Seção de Medição de Vazão



Tabela 4-3 – Alinhamento Provável da Seção de Medição de Vazão

Seção	Ponto	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
1	P1	20º22'25,88" S	40º33'56,37" O
	P2	20º22'25,79" S	40º33'55,38" O

A seção de medição de vazão deverá ser descrita (inclusive com registro fotográfico) e amarradas topograficamente. No início e no final da execução das medições de vazão, deverão ser registrados os níveis de água nas réguas limnimétricas, além do horário e data de cada medição.

As medições de vazão deverão ser realizadas com um ADCP – "*Acoustic Doppler Current Profiler*".

As informações levantadas durante as campanhas de medição de vazão deverão ser consolidadas em um Relatório Final.

Para a definição das curvas chaves nos postos considerou-se a execução de 32 medições diretas de vazão realizadas no posto de montante. A distribuição de vazões ao longo do ano é apresentada na Tabela 4-4, sendo necessário que o intervalo mínimo entre campanhas não poderá ser menor que 7 dias para evitar um curto prazo entre duas medições consecutivas.

Tabela 4-4 – Distribuição das Medições ao Longo do Ano

Mês	Medições	Mês	Medições
Janeiro	4	Julho	2
Fevereiro	4	Agosto	2
Março	3	Setembro	2
Abril	3	Outubro	2
Maio	2	Novembro	3
Junho	2	Dezembro	3

5. SISTEMAS DE REFERÊNCIA E PROJEÇÃO

As medições e documentos gerados devem ser referenciadas ao Sistema Geodésico SIRGAS 2000, com Datum horizontal SIRGAS 2000 e Datum vertical Imbituba/SC. O levantamento deve ser representado no sistema de Projeção UTM – Universal Transversa de Mercator.

As informações referentes aos sistemas de Datum utilizados devem ser indicadas tanto em relatório como nas pranchas de representação gráfica do levantamento, de maneira clara e objetiva. Os produtos devem ser entregues em meio digital AutoCAD (formato dwg), com representação em planta e em corte. Devem ainda ser entregues os levantamentos batimétricos com as coordenadas dos pontos levantados (X-Este, Y-Norte e Z-Elevação), em arquivo formato ".txt".

6. APRESENTAÇÃOS DOS RESULTADOS

Todos os desenhos preliminares, ou finais, deverão ser entregues em mídia eletrônica, no formato DWG, de tal maneira que possam ser processados pelo programa AutoCAD versão 2004.

Todos os relatórios e informações textuais deverão ser entregues em formato ASCII, DOC ou XLS, de maneira que possam ser lidos pelos programas pertencentes à versão Office2003.

6.1. INSTALAÇÃO DE POSTOS

Deverá ser elaborado Relatório Técnico sobre todos os serviços executados, contando a descrição dos serviços, metodologias, equipamentos, equipe técnica, fórmulas de cálculo, fechamentos, programas (*softwares*) utilizados, relação das altitudes e coordenadas dos pontos, desenhos e demais informações pertinentes aos trabalhos.

6.2. LEVANTAMENTOS HIDROMÉTRICOS

Ao final de cada mês deverá ser fornecido relatório simplificado contendo todas as informações coletadas durante o período:

- Medições de vazões (incluindo níveis registrados, velocidades, percurso, etc) efetuadas durante o levantamento de perfis de linha de água;
- Níveis de água observados nas réguas limnimétricas.

Ao final dos trabalhos, todas as informações deverão ser consolidadas em um relatório final.

7. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os levantamentos hidrométricos (medições de vazão e registro de níveis de água) deverão ser iniciados em um prazo máximo de 15 dias a partir da assinatura do contrato com emissão de relatórios mensais (emitidos no máximo 3 dias após a finalização do mês em questão). Recomenda-se que o início dos serviços seja o mais breve possível para obter-se os dados do período úmido.