



ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA

RAT 01 - RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO 01 PLANO DE TRABALHO

PLANO ESTRATÉGICO PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS - PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES

Setembro/2020



CONSÓRCIO AMPLIHIDRO

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa
Governador

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E DE SANEAMENTO

Leonardo Góes Silva
Secretário

Fábio Rodamilans Silva
Diretor Geral

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA

José Olímpio Rabelo de Moraes
Superintendente

Diretoria de Segurança Hídrica
Marcello Nunes Abreu

Diretoria de Revitalização de Bacias
Jéssica Cristina C Pires de Oliveira

Diretoria de Projetos Estratégicos e Obras Hídricas
Marta Júlia Wiesel Maciel

Equipe Técnica de Acompanhamento

Cassio Luis da Silva Biscarde
Coordenação de Obras de Prevenção e Requalificação

Rogério Rocha
Engenheiro Civil

CONSÓRCIO AMPLIHIDRO

Representantes das Empresas do Consórcio

Rosa Sílvia Cardoso Kitahara – RK Engenharia e Consultoria Ltda
Antonio Olavo de Almeida Fraga Lima – HOLON 2000 Engenharia Ltda

COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Antonio Olavo de Almeida Fraga Lima
Engenheiro Civil e Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Antônio Marcos Pereira
Geólogo/Hidrogeólogo

Edson Santos Gomes
Engenheiro Civil e Sanitarista

Elen Taline Silva de Carvalho
Bel. em Comunicação Social

José Mário Miranda
Engenheiro Civil/Hidrólogo

Loiane Stoppa de S. Cândido Bahia
Técnica em Agrimensura

Rosa Sílvia Cardoso Kitahara
Engenheira Sanitarista

Vania Helena Dalpizzol
Economista/Bel em Filosofia

ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA

RAT 01 - RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO 01-PLANO DE TRABALHO

PLANO ESTRATÉGICO PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS - PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 – Diagrama Unifilar da Bacia do rio Utinga	25
Figura 5.2 – Áreas ao longo do rio Utinga.....	27
Figura 5.3 – Áreas ao longo do rio Utinga.....	27
Figura 5.4 – Área 5 – jusante de Wagner.....	27
Figura 5.5 – Área 4 – Confluência rio Utinga com o rio Cachoeirinha	28
Figura 5.6 – Área 3 – Rio Utinga – Barragem de nível A	28
Figura 5.7 – Área 2 – Rio Utinga – Barragem de nível B	29
Figura 5.8 – Área 1 – Rio Utiba – Barragem de nível C	29
Figura 7.1 – Diagrama Unifilar dos Corpos Hídricos da Bacia do rio Utinga	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 – Localização e Identificação dos Sítios de Barramento	16
Quadro 5.2 – Pontos Fluvimétricos – Bacia do Rio Utinga	23
Quadro 5.3 – Características Fluvimétricas Mensais do rio Utinga em Utinga (51170000) (Período 1950/2018)	23
Quadro 5.4 - Características Fluvimétricas Mensais do rio Utinga em Utinga (51170000) (Período 2001/2018)	24
Quadro 5.5 – Alternativas de Barragens na Bacia do rio Utinga	30
Quadro 5.6 – Barragens nos Afluentes do rio Utinga.....	30
Quadro 5.7 – Barragens no rio Utinga.....	31
Quadro 6.1 – Equipe Técnica do Consórcio.....	32
Quadro 7.1 – Relação dos Produtos e Macro Atividades	33
Quadro 7.2 – Pontos Fluvimétricos da Bacia do rio Utinga.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BH -	Bacia Hidrográfica
CBH -	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHP -	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia
Embasa -	Empresa Baiana de Água e Saneamento S/A
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Incra -	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Inema -	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia
ONG -	Organização Não Governamental
OSCIP -	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
RAA -	Relatório de Andamento das Atividades
RAT	Relatório de Atividade Técnica
SAAE -	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAA -	Sistema de Abastecimento de Água
SDR	Secretaria de Desenvolvimento Rural
SEAGRI -	Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura
SEMA -	Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia
SIH	Superintendência de Infraestrutura Hídrica
SIHS -	Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia
UR -	Unidade Regional

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	7
2	JUSTIFICATIVAS PARA OS ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA	8
3	LEVANTAMENTO DE DADOS EXISTENTES	10
3.1	DADOS DISPONIBILIZADOS	10
3.2	DADOS SOLICITADOS	10
4	ÁREA E OBJETO DO ESTUDO.....	12
4.1	DEFINIÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO.....	12
4.2	OBJETO DO ENFOQUE E UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS.....	13
5	ESTUDOS ANTERIORES - INFLUÊNCIA DE PROJETOS RELEVANTES	15
5.1	ESTUDOS DE VIABILIDADE DE BARRAGENS EM UMA ÁREA DA BACIA DO RIO UTINGA.....	15
5.2	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM CACHOEIRINHA.....	18
5.3	PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS - PAE PARA GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAGUAÇU E DO RECÔNCAVO NORTE E INHAMBUPE.....	20
5.4	ESTUDOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS DA BACIA DO RIO UTINGA - NOTA TÉCNICA 02	22
5.5	BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL PRELIMINAR DA BACIA DO RIO UTINGA - NOTA TÉCNICA 03	24
5.6	LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICOS DE TRECHOS DO RIO UTINGA ENTRE UTINGA E WAGNER - SERVIÇOS REALIZADOS PELA SIHS.....	26
5.7	RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE ASSESSORIA RA 01 F3 – VOLUME I E VOLUME III.....	30
6	EQUIPE TÉCNICA DO CONSÓRCIO.....	32
7	PLANO DE TRABALHO	33
7.1	RELAÇÃO DOS PRODUTOS	33
7.2	DETALHAMENTO DOS RELATÓRIOS DE ATIVIDADE TÉCNICA	34
8	CRONOGRAMA FÍSICO – REUNIÕES.....	60
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
10	ANEXOS	62

1 APRESENTAÇÃO

O Consórcio AMPLIHIDRO, formado pelas empresas RK Engenharia e Consultoria Ltda e HOLON 2000 Engenharia Ltda, apresenta o RAT 01 – PLANO DE TRABALHO, compreendendo as informações sobre o Levantamento de Dados Existentes e a Programação e Estudos Preliminares, compondo o PLANO ESTRATÉGICO PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS, objeto do Contrato 07/2020 com a SIHS – Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia, e com o acompanhamento direto da SIH – Superintendência de Infraestrutura Hídrica.

Conforme previsto no Termo de Referência (TR) do Edital, o trabalho tem como objetivo a PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA A SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA.

Tais ações compreendem conhecimentos aplicados de engenharia, geologia, geotecnia, hidrologia e hidrogeologia, somando nos estudos das propostas e concepção de projetos, o conhecimento e a sistematização das informações disponíveis nas organizações das administrações centralizadas e descentralizadas dos diversos entes federativos. Estes atores e suas informações irão interagir, de forma transversal e multidisciplinar, para que se possa obter planos de soluções céleres, mas, ao mesmo tempo confiáveis, consistentes e, principalmente, factíveis.

2 JUSTIFICATIVAS PARA OS ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA

A ocorrência das severas estiagens tem assolado grande parte do Estado da Bahia, e também castigou muito a sub-bacia do rio Utinga. Embora esta bacia seja abençoada por uma grande surgência de manancial subterrâneo nas suas nascentes, com cerca de 630 litros por segundo, ela ainda não dispõe de reservatórios públicos de acumulação que permitam minimizar a escassez e vencer estes períodos com alguma reserva de água. Por esta razão, torna-se necessário a elaboração de estudos para implantação de reservatórios de regularização e outras soluções de infraestrutura hídrica que possam atenuar este déficit, os quais a região ainda não possui, além de distribuir melhor as disponibilidades de água nas zonas da bacia. Com a implantação de reservatórios de acumulação poderão ser guardadas águas dos períodos chuvosos para serem utilizadas nos períodos de estiagens, garantindo a segurança hídrica necessária para que a população possa viver com alguma dignidade e não tenha que abandonar suas terras produtivas, migrando para as cidades de maior porte.

O Governo do Estado da Bahia, ao longo dos últimos anos deste Século XXI, tem empreendido inúmeros esforços nas áreas de Infraestrutura Hídrica, nos diversos usos da água, e de Saneamento, particularmente em abastecimento de água e esgotamento sanitário urbano e rural, apoiando os diversos municípios. No entanto, para ampliar cada vez mais o atendimento às populações, com eficiência e eficácia, é necessário promover a ampliação da oferta de infraestrutura hídrica necessária, através de barragens, poços, canais e adutoras. Nota-se que apesar do que já foi projetado e construído, existe ainda uma demanda significativa de obras hídricas, especialmente no semiárido baiano, que representa mais de 70% do território do Estado e onde se localizam áreas rurais, pequenas localidades e pequenas sedes municipais. Não apenas na sub-bacia do rio Utinga, mas, em várias áreas específicas de várias bacias hidrográficas do Estado, tem ocorrido, sistemática ou sazonalmente, graves conflitos de uso da água, envolvendo as necessidades de irrigação e o uso precípua para o abastecimento humano.

Por isso, as ações da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento-SIHS, ampliando o seu conhecimento e atuando nas funções estratégicas que a Lei Estadual nº 13.204/14 lhe outorga, busca realizar todas as atividades de avaliação de cenários, concepção de soluções, definição de diretrizes para projetos, visando ampliar a segurança hídrica para as populações do Estado.

É na busca de soluções estudadas e confiáveis, que agilizem as respostas que o Estado da Bahia precisa para ampliar e gerir a infraestrutura hídrica das suas bacias hidrográficas, que se inserem “ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA EM BACIAS E SUB-BACIAS” onde o conflito do uso da água, face à sua escassez, demandam AÇÕES PARA PROMOVER A SEGURANÇA HÍDRICA. Portanto, o presente objeto: “ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE

AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA A SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA” é um passo mais que apropriado na direção destas soluções.

3 LEVANTAMENTO DE DADOS EXISTENTES

3.1 DADOS DISPONIBILIZADOS

Além dos dados já disponíveis pelo Consórcio AMPLIHIDRO, logo no início dos trabalhos, neste primeiro mês de atividades, foram fornecidas pela SIHS as seguintes informações, em meio magnético, em dispositivo de armazenamento externo (HD).

- ✓ Levantamentos aerofotogramétricos realizados em alguns trechos da calha principal do rio Uinga, visando estudar locais para estudos das Barragens de Regularização Sazonal, com a respectiva restituição, com curvas de nível de metro em metro;
- ✓ O Projeto Executivo da Barragem do rio Cachoeirinha, afluente do rio Utinga, elaborado pela CERB;
- ✓ Os Estudo elaborado para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu – CBHP, que tem o título de “APOIO AO COMITÊ DA BACIA DO RIO PARAGUAÇU NA GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS - GIRH DE SUB-BACIAS DO RIO PARAGUAÇU (ALTO PARAGUAÇU; CAPÃOZINHO E UTINGA)” - volumes:
 - NOTA TÉCNICA 02 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS DA BACIA DO RIO UTINGA.
 - NOTA TÉCNICA 03 - BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL PRELIMINAR DA BACIA DO RIO UTINGA.

Em papel foi fornecido também, por empréstimo, para cópias, e já devolvidas, os Volumes I e III dos Relatórios de Assessoria da Atividade 1 – Fase 3, elaborado para a SIHS em maio de 2018, com dados e informações existentes sobre os eixos e coordenadas de possíveis barragens na BH do Utinga.

3.2 DADOS SOLICITADOS

Foram solicitados outros dados importantes, que estão sendo providenciados pela SIH junto aos órgãos competentes:

- ✓ Consulta formal da SIHS à Fundação Cultural Palmares sobre a situação do reconhecimento de assentamento quilombola em Lagoa dos Negros e qual a sua poligonal, tendo em vista a proximidade da Captação do SAA de Lajedinho e, mais acima, do eixo pré-estudado da barragem de acumulação de Bonito;
- ✓ Fornecimento pela SDR, à SIHS, da relação e localização de assentamentos agrícolas nos municípios de Wagner, Utinga, Bonito, Lajedinho e Lençóis;

- ✓ Fornecimento, pelo INEMA à SIHS, dos poços outorgados nos municípios de Utinga, Wagner, Lajedinho, Bonito e Tapiramutá (este último para se verificar a proximidade e extensão do manancial subterrâneo além da sub-bacia do rio Mocambo);
- ✓ Fornecimento, pela EMBASA, de informações técnicas e operacionais consolidadas dos SAA's de Utinga, Wagner, Lajedinho, Bonito e localidades destes municípios e dos municípios de Andaraí e Lençóis, situadas ou que dependam de recursos hídricos da Bacia do rio Utinga para abastecimento humano.

4 ÁREA E OBJETO DO ESTUDO

A descoberta do Vale do Rio Utinga data de 1551, com as missões catequéticas dos jesuítas, iniciando-se aí o povoamento da região, com o aparecimento das primeiras fazendas de criação. Entre os anos de 1843 e 1846, o Pe. Benigno José de Carvalho e Cunha, vigário de Campestre, financiado pelo Instituto de Geografia do Rio de Janeiro, viajou por todo o Vale do Rio Utinga com a finalidade de exploração da região, mas, tendo como objetivo principal encontrar uma cidade abandonada. Porém, tudo o que encontrou foram índios e muitos quilombos de negros valentes, escravos fugidos das fazendas, que povoavam e cultivavam o Vale do Rio Mocambo.

Já o território do município de Andaraí foi primitivamente habitado ou visitado pelos índios Cariris, sendo resquícios daquela época os nomes indígenas dados a localidades e a acidentes geográficos, como por exemplo, Andiray (depois transformado no topônimo Andaraí), Andira (morcego) e y (rio) = rio de morcegos. Presume-se que a designação do nome da cidade tenha sido inspirada pela presença de morcegos habitantes das grandes grutas da região. O descobrimento daquelas terras data de 1845 ou 1846. Deve-se ao ciclo dos minérios a sua colonização, comandada pelo capitão José de Figueiredo, seus dois filhos, genro e alguns escravos, procedentes de Santa Isabel do Paraguaçu, atual Mucugê. A penetração inicial naquele território visava a descobrir minas de diamante e de ouro.

Os pioneiros obtiveram grandes resultados na exploração de pedras preciosas. Todavia, dez meses depois, acossados pelas febres, retiraram-se com destino a Grão-Mogol (região de Montes Claros, Minas Gerais), onde difundiram a grande fama das minas de Andaraí, o que ocasionou a invasão da região por bandos de garimpeiros que ali se instalaram. Esses novos exploradores provinham das minas do rio de Contas, de Caetité e de Bom Jesus do Rio de Contas. A exploração de diamantes perdurou até anos recentes. Lençóis, próximo de Andaraí, chegou a ter um Consulado Francês por conta do diamante.

4.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO

A área de estudo corresponde à sub-bacia do rio Utinga, afluente pela margem esquerda do rio Santo Antônio, e abrange toda a área de contribuição hídrica desta sub-bacia, desde as suas nascentes até o ponto de confluência com o rio Santo Antônio. O rio Utinga é um afluente do rio Santo Antônio, que faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Paraguaçu. Está enquadrado na Região Planejamento de Gestão das Águas – RPGA X - Rio Paraguaçu, conforme **Mapa 01 – Localização do Utinga na Bacia do Paraguaçu, apresentado no ANEXO A**. A sub-bacia do rio Utinga situa-se na parte centro-norte do Estado da Bahia, no âmbito do flanco oriental da Chapada Diamantina, drena uma área de 2.906 Km² e constitui um subsistema hidrográfico que integra a bacia hidrográfica do rio Paraguaçu, uma das mais importantes para o Estado da Bahia e fundamental para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Salvador, a partir da

Barragem de Pedra do Cavalo. Esta é a maior barragem, em volume acumulado, de domínio Estadual, e abastece também diversos Sistemas Integrados de Abastecimento de municípios importantes, como Feira de Santana e seu entorno, Cruz das Almas e municípios vizinhos, Amélia Rodrigues e vários outros, que somados chegam a atender mais de um terço da população do Estado.

A bacia hidrográfica do rio Paraguaçu, onde está inserida a sub-bacia do rio Utinga, é a mais importante bacia inteiramente no Estado da Bahia, pois abastece mais de quatro milhões de pessoas, abrange 86 municípios e 10% do território do estado. O rio Paraguaçu tem suas nascentes em áreas de Caatinga, campos de altitude e encaves de Mata Atlântica na Chapada Diamantina. Ele percorre cerca de 600 km, cruzando uma região com alta diversidade social, cultural e ecológica.

O rio Utinga nasce próximo à localidade de Cabeceira do Rio, na borda leste da Chapada Diamantina, de onde segue no sentido sul-sudoeste, sofrendo ligeira inflexão para oeste após cruzar a BR-242, entre Tanquinho e Lençóis, indo desaguar no rio Santo Antônio, a cerca de 5 km a leste da cidade de Lençóis. A palavra Utinga tem origem indígena, e em Tupi Guarani significa “águas claras”.

Os municípios cujos territórios se encontram totalmente ou parcialmente inseridos na sub-bacia do rio Utinga são: Utinga, Wagner, Bonito, Morro do Chapéu, Lajedinho, Ruy Barbosa, Iraquara, Lençóis, Mulungu do Morro e Andaraí. Destes, os municípios cuja sede e maior parte do território estão dentro da bacia são apenas 3 (três), Utinga, Wagner, Bonito. Se considerarmos aqueles que têm a sede abastecida com águas da bacia, acrescenta-se a estes três o município de Lajedinho, e, se considerarmos mais os municípios que possuem localidades que se abastecem do rio Utinga, acrescentaremos Andaraí e Lençóis. Os estudos analisarão, ainda, possível contribuição de manancial subterrâneo a nordeste, vindas de áreas do município de Tapiramutá, fora da bacia.

Os limites municipais, a sua disposição territorial e sede em relação à sub-bacia do rio Utinga podem ser visualizados no **Mapa 02 – Municípios na Sub-bacia do rio Utinga** apresentado no **ANEXO B**.

4.2 OBJETO DO ENFOQUE E UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS

Os estudos ora desenvolvidos estarão voltados para caracterizar o meio físico, biótico e antrópico, bem como, a infraestrutura hídrica disponível e planejada, de modo a possibilitar a avaliação dos múltiplos aproveitamentos possíveis e suas alternativas, com vistas ao aproveitamento maximizado dos recursos hídricos disponíveis, direcionados para usos múltiplos.

As seguintes formas de utilização serão consideradas, sejam elas viáveis ou com restrições a serem analisadas:

- Abastecimento de sedes municipais, localidades do entorno das sedes e/ou da zona rural inseridas na faixa de sistemas de abastecimento;
- Dessedentação de animais;
- Irrigação;
- Abastecimento de agro indústrias.

5 ESTUDOS ANTERIORES - INFLUÊNCIA DE PROJETOS RELEVANTES

Alguns estudos já foram desenvolvidos na região que tiveram como objetivos processar as informações básicas da bacia do rio Utinga, bem como identificar possibilidades de aumentar a oferta hídrica, principalmente para atender as demandas de água para a irrigação.

Na década de noventa (1993) foi elaborado o Plano Diretor de Recursos Hídricos – PDRH do Alto Paraguaçu que, entre seus “Planos Setoriais de Desenvolvimento” no setor de irrigação, propunha “Planejar a Utilização Hídrica das Sub-bacias do Rio Utinga” e que apresentava o seguinte:

JUSTIFICATIVA:

Necessidade de racionalizar o uso da água de forma compatível com os recursos hídricos disponíveis.

DESCRIÇÃO:

Estabelecer as outorgas do uso da água em função da solução proposta.

CUSTO ESTIMADO:

O custo estimado para a ação é de US\$ 100.000,00.

BENEFÍCIOS:

Redução dos prejuízos decorrentes da exploração não controlada dos recursos hídricos nos anos secos.

ÓRGÃOS INTERVENIENTES:

Coordenação: CRH.

Participação: SRHSH/CRH. CERB e Comitê da Bacia.

Constata-se que pouco foi realizado nestes quase trinta anos passados das afirmações acima, só tendo sido agravada a situação.

5.1 ESTUDOS DE VIABILIDADE DE BARRAGENS EM UMA ÁREA DA BACIA DO RIO UTINGA

Nos anos de 1999 / 2000 a CERB, através do Contrato Nº 015/99 com a GEOEXPERTS, elaborou os *Estudos de Viabilidade de Barragens em Uma Área da Bacia do rio Utinga, no Estado da Bahia*.

Nesse estudo, segundo consta no Segundo Relatório de Andamento, o primeiro passo foi pesquisar a localização dos pontos potenciais para barramentos, com o auxílio dos mapas da SUDENE / RADAMBRASIL na escala 1:100.000, e, identificar alguns sítios de barramentos dentro da Área de Estudo. Após esta identificação e com o auxílio de uma fotointerpretação sobre aerofotos na escala 1:108.000 foram escolhidos e escalados, para confirmação em campo, os seguintes sítios de barramento, apresentados no **Quadro 5.1**.

Quadro 5.1 Localização e Identificação dos Sítios de Barramento

Sítio Nº	Rio / Localização	Coordenadas UTM	Nome Dado ao Sítio
1	Rio Mocambo / Fazenda Mocambo	8.664.827 / 277.180	Mocambo
2	Riacho da Lajinha	8.659.191 / 266.557	Lajinha
3	Riacho Cachoeirinha / Faz. Belo Horizonte	8.647.889 / 263.967	Belo Horizonte
4	Rio Utinga / Sete Ferros	8.647.836 / 265.495	Sete Ferros Agroindustrial
5	Rio Bonito / Faz. Volta do Rio	8.631.879 / 261.845	Volta do Rio
6	Rio Utinga / Faz. Juazeiro	-	Fazenda Juazeiro

Fonte: Estudos de Viabilidade de Barragens em Uma Área da Bacia do rio Utinga, CERB

Após a inspeção de campo, naquela ocasião (ano 2000) foram apresentadas as seguintes conclusões:

*O **Ponto 1 (Mocambo)** possui boas condições de acesso, tem uma situação privilegiada no que tange a sua localização a montante da área de interesse do projeto, em específico a sede municipal de Utinga, projetos de irrigação ao longo do vale do rio Utinga. **Por outro lado, encontra-se completamente inserido em área de rochas calcárias, com eventuais problemas de estanqueidade do reservatório.** No ponto considerado, aparentemente, não existe restrição quanto à localização da estrutura de extravazão em qualquer uma das ombreiras, ambas com ocorrência de afloramentos de rochas, estes desnudados por ação da erosão. Com relação à disponibilidade de materiais de construção, pode-se constatar a presença de materiais terrosos de natureza argilosa.*

*O **Ponto 2 (Lajinha)**, apresenta boas condições topográficas que permitem a implantação de qualquer tipo de estrutura de barramento e localização da estrutura de extravazão em qualquer uma das ombreiras. Pode-se antever custos com desapropriações relativamente insignificantes. Observa-se a ausência de atividades agrícolas em intensidade e valor comercial. Sob o ponto de vista geológico-geotécnico, registra-se a presença de rochas areníticas fato que também demanda estudos relativos à estanqueidade, mas, restrito à fundação da barragem propriamente dita.*

*O **Ponto 3 (Belo Horizonte)**, localizado próximo à sede da Fazenda Belo Horizonte, permite a formação de um pequeno espelho d'água e a acumulação de*

um pequeno volume de água, este talvez apenas suficiente para o reforço e atendimento à demanda do projeto de irrigação localizado nas proximidades. Sob o ponto de vista geológico-geotécnico, registra-se a presença de rochas areníticas fato que também demanda estudos relativos à estanqueidade, mas, restrito à fundação da barragem propriamente dita.

*O **Ponto 4 (Sete Ferros)**, permite a formação de um grande espelho d'água com reflexos diretos nos custos decorrentes com desapropriações de áreas atualmente submetidas à uma intensa atividade agrícola. Os principais projetos de irrigação estão localizados na área em apreço, com destaque para o empreendimento Sete Ferros Agroindustrial Ltda. Trata-se de área de grande valor de desapropriação, caso seja inundada. Por outro lado, encontra-se inserido em área de contato entre rochas calcárias (margem esquerda) e quartzíticas (margem direita), sendo, portanto, também necessário à sua avaliação com relação à problemas de estanqueidade do reservatório. Recomenda-se um levantamento topográfico expedito, com vistas a identificação de possíveis interferências com o traçado da rodovia BA-142 e avaliar com mais rigor o grau de ocupação da área por projetos agrícolas e necessidade de relocação da população residente na área de inundação.*

*O **Ponto 5 (Volta do Rio)**, permite a formação de um grande espelho d'água com reflexos diretos nos custos decorrentes com desapropriações de áreas atualmente submetidas à uma intensa atividade agrícola e de propriedade do INCRA, responsável pelo assentamento de trabalhadores do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra – MST. Pode-se antever que na eventualidade de escolha do referido sítio, os estudos de aproveitamento do reservatório deverão contemplar, além do atendimento à demanda para abastecimento e irrigação; os interesses destes projetos de assentamentos.*

*O **Ponto 6 (Fazenda Juazeiro)**, está localizado relativamente distante da área de interesse do projeto. Permite a formação de um pequeno reservatório com pequeno espelho d'água e, conseqüentemente sem maiores investimentos com desapropriações. A área encontra-se atualmente submetida à uma intensa atividade agrícola nas várzeas do rio Utinga, principalmente, por acampamento de trabalhadores recentemente assentados. Pode-se antever a necessidade de estruturas hidráulicas de recalque, na eventualidade do atendimento e reforço dos sistemas de irrigação localizados à montante e de abastecimento de água, principalmente da sede municipal de Utinga.*

Em função da análise acima realizadas naquela ocasião, recomendou-se a necessidade de desenvolver mais estudos para os sítios designados: Pontos 3 (Belo Horizonte no rio Cachoeirinha), 4 (Sete Ferros Agroindustrial no rio Utinga) e 5 (Volta do Rio no rio Bonito).

Nesse mesmo estudo, foram ainda apresentadas as seguintes barragens:

BARRAGEM DE LAJINHA

Proposta para ser projetada com a finalidade de regularização, localizada no vale do riacho Lajinha, afluente da margem direita do rio Utinga. Pretende-se com a referida barragem, irrigar uma área de 2.551 hectares, correspondente a 60,7% da totalidade das áreas estudadas no vale do rio Utinga.

BARRAGEM DE BONITO

Proposta para ser projetada com a finalidade de regularização, localizada no vale do riacho Bonito, afluente da margem direita do rio Utinga. Pretende-se com a referida barragem, irrigar uma área de 1.652 hectares.

BARRAGEM RIACHO CACHOEIRINHA

Os estudos hidrológicos realizados para a Barragem Riacho Cachoeirinha, no município de Wagner (maio de 1996), a pedido da Sete Ferros Agroindustrial Ltda., concluem por uma barragem com capacidade de acumulação de 4,12 Hm³ (4.120.000 m³), permitindo regularizar uma vazão de 0,197 m³/s para uma garantia de 100%. Tal vazão seria suficiente para permitir a irrigação de cerca de 400 ha. As estruturas de extravazão da barragem deverão ser dimensionadas para uma cheia de projeto de 346,2 m³/s, correspondente a um Tempo de Recorrência (TR) de 500 anos.

BARRAGEM RIO UTINGA*

Tipo Alvenaria de Pedra, concluída em 1978, com altura máxima de 4,20 m, comprimento de 166 m, capacidade de acumulação de 0,15 Hm³ (150.000 m³), para permitir a irrigação de perímetro irrigado da CERB, a abastecimento do perímetro de irrigação de Utinga, área drenada de 25,9 km². Obra de propriedade da CERB.

**NOTA: verifica-se hoje que se trata da Barragem do Riacho Ponte da Tábua, uma das nascentes do Rio Utinga*

Com exceção de Cachoeirinha, não foi possível obter-se informações se estes estudos tiveram prosseguimentos.

5.2 PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM CACHOEIRINHA

O Projeto Executivo da Barragem Cachoeirinha no rio Cachoeirinha, no município de Wagner/BA, concluído em fevereiro de 2014, foi elaborado pela ENVGEO Engenharia, para a CERB, e tem sua documentação distribuída nos seguintes volumes:

VOLUME I – RELATÓRIO DO PROJETO

TOMO A – PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES

TOMO B – CONCEPÇÃO E ESTUDOS BÁSICOS

- ❖ SUB-TOMO B1 – MEMORIAL DESCRITIVO
- ❖ SUB-TOMO B2 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS
- ❖ SUB-TOMO B3 – PEÇAS GRÁFICAS

TOMO C – DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO

- ❖ SUB-TOMO C1 – MEMORIAL DESCRITIVO
- ❖ SUB-TOMO C2 – MEMORIAL DE CÁLCULO
- ❖ SUB-TOMO C3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
- ❖ SUB-TOMO C4 – PEÇAS GRÁFICAS
- ❖ SUB-TOMO C5 – PROJETO ESTRUTURAL

TOMO D – PLANO DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

VOLUME II – ORÇAMENTO DA OBRA (CONFIDENCIAL)

VOLUME III – DOCUMENTOS PARA LICITAÇÃO

Esta proposta de ampliação da oferta hídrica na sub-bacia do rio Utinga com esta barragem será uma das alternativas a serem analisadas, juntamente com as demais alternativas identificadas na região com este objetivo.

A disponibilidade destes estudos também facilita e agiliza o entendimento do conhecimento regional, onde serão estudados os demais aproveitamentos hídricos.

A ficha técnica desta barragem é apresentada a seguir:

FICHA TÉCNICA DA BARRAGEM DE CACHOEIRINHA

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Localização	Wagner – BA UTM 263.800 E / 8.647.570 N (zona 24 L)
Bacia Hidrográfica	Bacia do Rio Utinga
Rio Barrado	Rio Cachoeirinha
Área da bacia hidráulica	59,90 há
Área da bacia hidrográfica	155,9 km ²
Vazão regularizada	90%: 345,6 l/s 100%: 83,4 l/s
Vazão Descarga de Fundo	53 l/s (20% de Q90%)
Precipitação média anual na Bacia Hidrográfica do Reservatório	700 a 800 mm
Volume de acumulação	3,040 hm ³ (cota 476,00m)
Volume mínimo operacional	0,337 hm ³ (cota 469,00m)
MACIÇO	
Tipo	Barragem de Terra Homogênea
Cota do coroamento	481,25 m
Altura máxima	19,60 m
Largura do coroamento	6,0 m
Volume do Maciço	~ 44.000 m ³

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Geometria da Seção

Paramento de Montante

2,25 H:1,0 V
1,8 H:1,0 V

Paramento de Jusante

EXTRAVASOR DE SERVIÇO

Tipo

Soleira livre

Soleira – Tipo

Creager

Cota da soleira

476 m

Bacia de dissipação

Tipo Roller Bucket

Extensão

110 m

Largura do Vertedor

12 m

Carga hidráulica de definição da soleira

3,70 m

Carga hidráulica para a Cheia TR=1000 anos

3,74 m

Vazão de dimensionamento TR=1000 anos

183,31 m³/s

Vazão específica de dimensionamento

15,28 m³/s/m

Vazão para a cheia TR = 10.000 anos

268,42 m³/s

Carga Hidráulica para a cheia TR = 10.000 anos

4,73 m

N.A. max para TR = 1000 anos

479,74 m

N.A. Max para TR = 10000 anos

480,73 m

Cota do Fundo da Bacia

455,20 m

Cota do topo do muro na bacia

466,50 m

Cota do fundo do canal de restituição

461,00 m

VERTEDOURO AUXILIAR

Tipo de Vertedouro Auxiliar

Soleira Livre

Largura

40 metros

Cota da Soleira do Vertedor

479,40 m

Carga hidráulica para a Cheia TR=1000 anos

0,34 m

Vazão para TR = 1000 anos

14,31 m³/s

Vazão específica TR = 1000 anos

0,36 m³/s/m

Vazão para a cheia TR = 10000 anos

109,84 m³/s

Carga Hidráulica para a cheia TR = 10000 anos

1,33 m

ESTRUTURAS EXTRAVASORAS AUXILIARES

Descarregador de Fundo – Tipo

Tubo FoFo com Válvula Multijato

Descarregador de Fundo – Diâmetro

500 mm

Descarregador de Fundo – Acionamento

Manual

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:

Flutuante

Localização:

Ombreira Direita (previsão)

Fonte: Projeto Executivo da Barragem Cachoeirinha, CERB

Não foram identificados estudos ambientais desenvolvidos para esta barragem.

5.3 PLANO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS - PAE PARA GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAGUAÇU E DO RECÔNCAVO NORTE E INHAMBUPE

O Consórcio PAEPRNI - Hydros Engeplus, formado pelas empresas HYDROS Engenharia e Planejamento S/A e ENGEPLUS Engenharia e Consultoria Ltda., através do escopo definido pelo Contrato nº 013/2017-PDA de prestação de serviços de consultoria, firmado entre o Consórcio e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA), através do Programa de Desenvolvimento Ambiental do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com interveniência do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) elaborou o PLANO

DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAÇU E DO RECÔNCAVO NORTE E INHAMBUPE (PAEPRNI) que foi concluído em abril de 2018.

O PAEPRNI foi desenvolvido em quatro etapas:

FASE INICIAL

Planejamento dos Trabalhos

FASE ESTRUTURANTE

Diagnóstico estruturado em Notas Técnicas

FASE DE ANÁLISES INTEGRADAS

Mapeamento Temático por Agendas Estratégicas

FASE PROPOSITIVA

Marco Lógico e Proposição de Programas

Os dados secundários disponíveis para a região foram consolidados em 14 (quatorze) Notas Técnicas:

NT1 – Regionalização, Uso e Ocupação do Solo

NT2 – Caracterização Física e Biótica

NT3 – Caracterização Socioeconômica e Demográfica

NT4 – Saneamento Ambiental

NT5 – Águas Superficiais

NT6 – Águas Subterrâneas

NT7 – Qualidade das Águas

NT8 – Usos e Demandas Hídricas

NT9 – Balanço Hídrico

NT10 – Estrutura Institucional, Legal, PPP e Atores Estratégicos

NT11 – Análise da Situação Atual dos Instrumentos de Gestão

NT12 – Situação e Estudo de Potencial de Cobrança

NT13 - Definição das Curvas Chaves das Estações Fluviométricas do Inema da BHP

NT14 - Detalhamento da Demanda para Irrigação na RPGA X - Bacia do Rio Paraguaçu

Este documento recente, realizado para toda a bacia hidrográfica do rio Paraguaçu apresenta muitas informações atualizadas da área de interesse, a sub-bacia do rio Utinga.

A sub-bacia do rio Utinga está inserida na Unidade de Planejamento e Gestão – UPGRH3 da bacia do rio Paraguaçu, cuja característica de homogenia identificada foi:

- *Clima semiárido predominante.*
- *Transição entre o Grupo Chapada Diamantina e o Embasamento cristalino.*
- *Ocorrência predominante de rochas carbonáticas.*
- *Afluentes com regime de escoamento perene.*

- *Atividade agrícola em expansão.*
- *Potencial de exploração da água subterrânea.*

Dentro desta UPGRH3, a sub-bacia do rio Utinga está inserida na Unidade de Balanço - UB4, assim definida:

Esta unidade é definida pela totalidade da área sub-bacia hidrográfica do rio Utinga, um afluente importante pela margem esquerda do rio Santo Antônio.

Parte da UB4, na sub-bacia do rio Bonito, que aflui ao rio Utinga pela margem direita, ocorrem rochas metassedimentares. Na outra parte ocorrem rochas carbonáticas do Grupo Una, estendendo-se desde a região de Utinga a norte até o vale do rio Utinga e seus afluentes pela margem esquerda. Apesar do índice pluviométrico anual desta UB ser mais baixo (entre 600 e 700 mm) que os observados nas UB anteriores, o rio Utinga é perene e adiciona uma vazão importante para o rio Santo Antônio no período de estiagem, devido ao substrato carbonático.

O rio Utinga destaca-se atualmente em função da expansão da agricultura, inclusive irrigada, em suas margens, causando conflitos associados à menor disponibilidade de água, agravada pela baixa pluviosidade dos últimos anos.

No desenvolver dos atuais estudos, as informações aí apresentadas serão analisadas especificamente para a área de interesse e processado os devidos ajustes em função da escala que o PAEPRNI foi desenvolvido.

5.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS DA BACIA DO RIO UTINGA - NOTA TÉCNICA 02

Esse estudo compõe o serviço elaborado pelo Consultor José Mário Miranda de “Apoio ao Comitê da Bacia do Rio Paraguaçu na Gestão Integrada dos Recursos Hídricos - GIRH de Sub-bacias do Rio Paraguaçu (Alto Paraguaçu; Capãozinho e Utinga)”, tendo sido concluído em abril/2020, para o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu – CBHP.

Nesse estudo foi realizada uma ampla análise das informações hidrológicas superficiais, tendo sido analisado os dados hidrológicos dos seguintes postos fluviométricos (**Quadro 5.2**), na bacia do rio Utinga e no rio Santo Antônio.

Quadro 5.2: Postos Fluviométricos – Bacia do Rio Utinga

Item	Código ANA	Código INEMA	Posto	Rio	Área Drenagem (km ²)
1	51140000	-	Porto	Santo Antônio	6.180
2	51150000	-	Buriti	Utinga	425
3	51151000	PG-FR-04	Fazenda Terra Grapiúna	Utinga	1.030
4	51155000	-	Cachoeirinha	Cachoeirinha	158
5	51158100	-	Wagner Jusante	Utinga	1320
6	51166000	-	Bonito	Bonito	731
7	51167000	PG-FR-03	Sítio Bambu	Bonito	721
8	51170000	-	Utinga	Utinga	2.710
9	51172000	PG-FR-01	BR-242 (Utinga)	Utinga	2.800
10	51190000	-	Fertém	Santo Antônio	9.670
11	51193000	PG-FR-02	Santo Antônio	Santo Antônio	6.182

Fonte: Estudos Hidrológicos Básicos da Bacia do Rio Utinga, CBHP

Após a análise de consistência das informações fluviométricas, nesse documento, foram estendidas as séries históricas disponíveis de vazões médias mensais para o período de 1950 a 2018. Como exemplo, nos **Quadro 5.3** e **Quadro 5.4** a seguir, são apresentadas as características fluviométricas mensais para o posto de Utinga (51170000) operado pela ANA/CPRM, para os períodos de 1950 a 2018, e para o período mais recente, de 2001 a 2018. Os respectivos **gráficos** destes períodos estão apresentados no **ANEXO C**.

Quadro 5.3: Características Fluviométricas Mensais do rio Utinga em Utinga (51170000)
(Período 1950/2018)

Meses	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	Desvio Padrão	Coefficiente Variação
Jan	0,000	3,744	13,100	2,409	64,3%
Fev	0,000	3,956	27,600	4,175	105,5%
Mar	0,012	3,802	11,700	2,786	73,3%
Abr	0,038	3,873	9,440	2,381	61,5%
Mai	0,000	3,430	9,420	1,831	53,4%
Jun	0,022	3,342	6,800	1,580	47,3%
Jul	0,299	3,271	6,860	1,546	47,3%
Ago	0,090	2,907	6,700	1,544	53,1%
Set	0,071	2,472	6,280	1,400	56,6%
Out	0,190	2,542	7,880	1,665	65,5%
Nov	0,000	3,228	12,500	2,274	70,4%
Dez	0,000	4,382	24,900	3,631	82,9%
Média	0,271	3,412	7,370	1,730	50,7%

Fonte: Estudos Hidrológicos Básicos da Bacia do Rio Utinga, CBHP

Quadro 5.4: Características Fluviométricas Mensais do Rio Utinga em Utinga (51170000)
(Período 2001/2018)

Meses	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	Desvio Padrão	Coefficiente Variação
Jan	0,000	1,783	6,550	1,481	83,1%
Fev	0,000	1,375	4,570	1,124	81,8%
Mar	0,012	1,385	5,510	1,295	93,5%
Abr	0,038	1,898	6,970	1,816	95,7%
Mai	0,000	1,764	4,350	1,196	67,8%
Jun	0,022	1,724	3,420	1,042	60,4%
Jul	0,299	1,640	3,310	0,989	60,3%
Ago	0,090	1,268	3,210	0,798	63,0%
Set	0,071	0,929	1,930	0,518	55,8%
Out	0,190	0,727	1,420	0,396	54,4%
Nov	0,000	1,094	3,650	0,975	89,2%
Dez	0,000	1,376	4,436	1,112	80,8%
Média	0,271	1,414	2,860	0,737	52,1%

Fonte: Estudos Hidrológicos Básicos da Bacia do Rio Utinga, CBHP

Verifica-se uma redução significativa das vazões observadas no período mais recente, reduzindo de 3,412 m³/s (equivalente a 39,7 mm/ano) para 1.414 m³/s (equivalente a 16,4 mm/ano), representando menos que a metade, existindo aí uma superposição dos efeitos do período de estiagem severa que atingiu a região e da retirada de água para atender as demandas da agricultura irrigada.

Portanto, esse estudo terá uma importância muito grande na identificação das potencialidades hídricas superficiais da sub-bacia do rio Utinga.

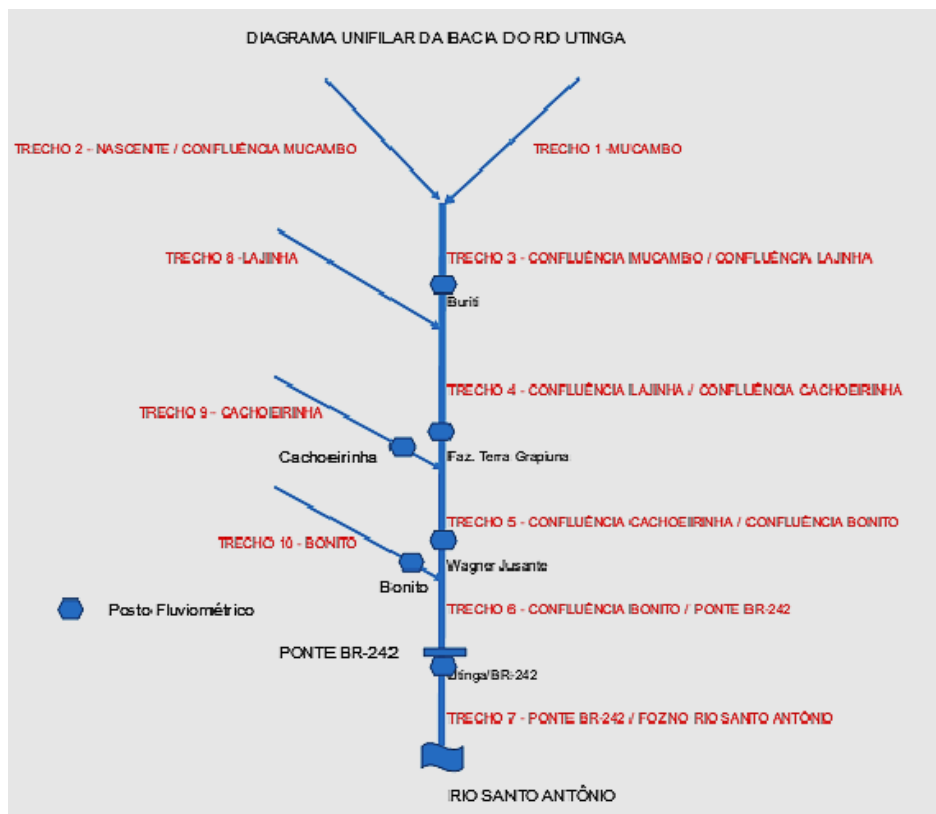
5.5 BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL PRELIMINAR DA BACIA DO RIO UTINGA - NOTA TÉCNICA 03

O Balanço Hídrico Superficial Preliminar da Bacia do Rio Utinga foi elaborado pelo Consultor José Mário Miranda para o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu – CBHP, dentro do “Apoio ao Comitê da Bacia do Rio Paraguaçu na Gestão Integrada dos Recursos Hídricos - GIRH de Sub-Bacias do Rio Paraguaçu (Alto Paraguaçu; Capãozinho e Utinga)”, tendo sido concluído em abril/2020.

Esse balanço hídrico foi realizado para as condições médias anuais e a bacia do rio Utinga foi dividida em dez unidades de balanço. Para elaboração desse balanço hídrico, o curso d'água principal do rio Utinga foi dividido em seis trechos, agregando-se ainda o trecho do rio Mucambo, afluente da margem esquerda do rio Utinga e que possui características bem específicas, e os trechos dos rios Lajinha, Cachoeirinha e Bonito, afluentes da margem direita. Assim o balanço

foi realizado considerando dez trechos / sub-bacia do rio Utinga. A seguir é apresentado um diagrama unifilar da bacia do rio Utinga (**Figura 5.1**), com estas subdivisões em destaques:

Figura 5.1: Diagrama Unifilar da bacia do rio Utinga.



Fonte: Balanço Hídrico Superficial Preliminar da Bacia do Rio Utinga, CBHP.

Além de identificar a disponibilidade hídrica em cada um destes trechos, as demandas de irrigação foram também definidas nesse estudo, a partir do Cadastro Estadual de Recursos Hídricos – CERH elaborado nos anos de 2016/2017. Desta forma na elaboração do atual estudo poderá se dispor de informações relativamente recentes para nortear a escolha das melhores opções para aumenta a oferta de água na bacia de rio Utinga.

Uma síntese desse estudo para o Cenário Atual é transcrita a seguir:

TRECHO 1 – MUCAMBO – As demandas ficam condicionadas pela disponibilidade que é determinada pela contribuição de poços profundos com artesianismos.

TRECHO 2 - NASCENTE / CONFLUÊNCIA MUCAMBO – As demandas teriam que ser reduzidas a 30% do atual consumo de água.

TRECHO 3 - CONFLUÊNCIA MUCAMBO / CONFLUÊNCIA LAJINHA - As demandas teriam que ser reduzidas a 20% do atual consumo de água.

TRECHO 4 - CONFLUÊNCIA LAJINHA / CONFLUÊNCIA CACHOEIRINHA - As demandas teriam que ser reduzidas a 30% do atual consumo de água.

TRECHO 5 - CONFLUÊNCIA CACHOEIRINHA / CONFLUÊNCIA BONITO - As demandas teriam que ser reduzidas a 30% do atual consumo de água.

TRECHO 6 - CONFLUÊNCIA BONITO / PONTE BR-242 - As demandas não precisariam ser reduzidas, entretanto os usuários em períodos críticos teriam que ter consciência que elas não poderiam ser plenamente atendidas.

TRECHO 7 - PONTE BR-242 / FOZ NO RIO SANTO ANTÔNIO - As demandas não precisariam ser reduzidas, entretanto os usuários em períodos críticos teriam que ter consciência que elas não poderiam ser plenamente atendidas.

TRECHO 8 - RIO LAJINHA ATÉ A FOZ NO RIO UTINGA - As demandas não precisariam ser reduzidas, entretanto os usuários em períodos críticos teriam que ter consciência que elas não poderiam ser plenamente atendidas.

TRECHO 9 - RIO CACHOEIRINHA ATÉ A FOZ NO RIO UTINGA - As demandas não precisariam ser reduzidas, entretanto os usuários em períodos críticos teriam que ter consciência que elas não poderiam ser plenamente atendidas.

TRECHO 10 - RIO BONITO ATÉ A FOZ NO RIO UTINGA - As demandas não precisariam ser reduzidas, entretanto os usuários em períodos críticos teriam que ter consciência que elas não poderiam ser plenamente atendidas.

Na análise realizada verifica-se que a disponibilidade hídrica na bacia do rio Utinga é bastante crítica e no cenário analisado naquele estudo não foi considerada nenhuma ampliação da oferta d'água, através de reservatórios de acumulação.

5.6 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICOS DE TRECHOS DO RIO UTINGA ENTRE UTINGA E WAGNER - SERVIÇOS REALIZADOS PELA SIHS

As informações cartográficas fornecidas pela SIHS são de boa qualidade, e estão localizadas entre as coordenadas 8658507 mN e 8634795 mN, para seis áreas ao longo do rio Utinga (iniciando na Área 0, à norte e terminando na Área 5, à sul) com exemplos nas **Figuras de 5.2 a 5.8** a seguir apresentadas.

São imagens panorâmicas, ortofotocartas, ortomosaicos, curvas de nível com intervalo de curvas de 1,00 m, filmagens, em extensão kml, jng, dgn, html, png, pdf, p4b, dsm em tif, prg, tfw, dbf, dxf, shp e shx, fotografias em dgn e jpg e filmagens em MP4, que permitem visualização e interação nas plataformas do Google Earth, Excel, Word, Autocad, Arkgis, Adobe, elaboração de mapa topográfico e de Modelo Numérico ou Digital do Terreno - MDT.

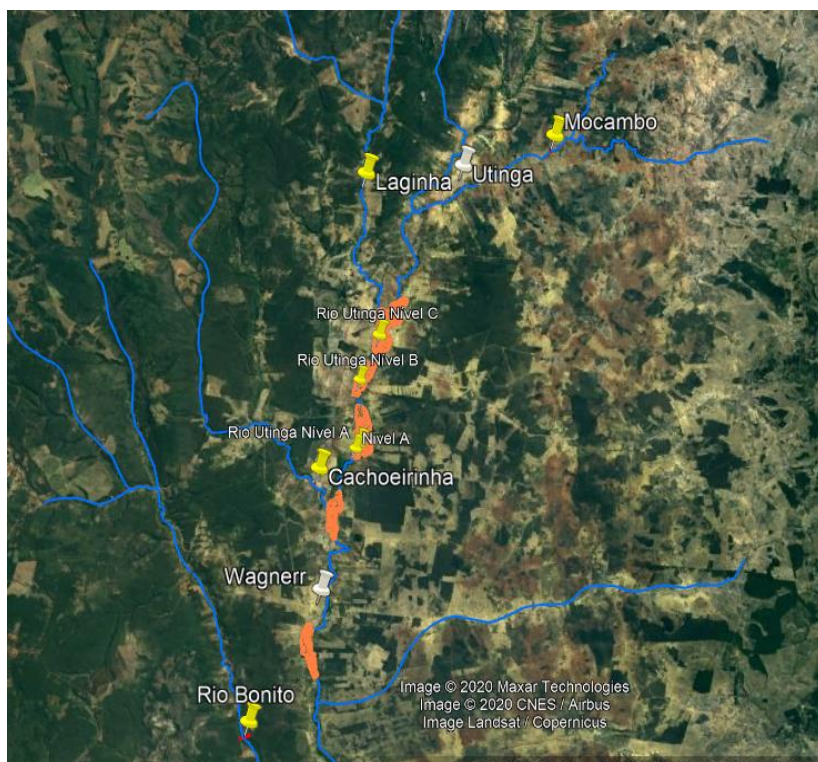


Figura 5.2: Áreas ao longo do rio Utinga.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

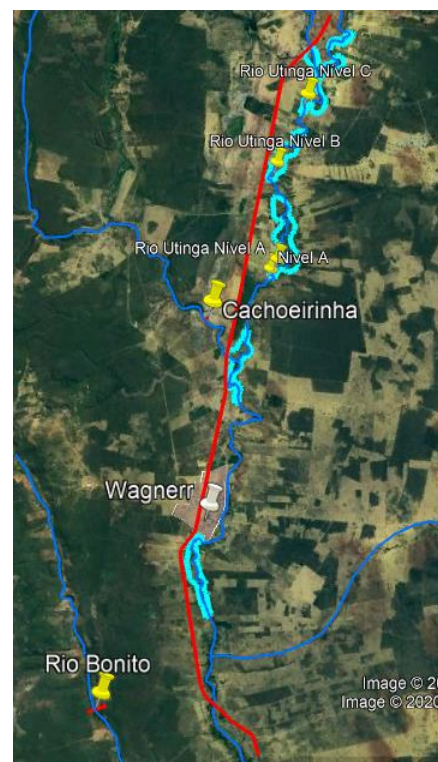


Figura 5.3: Áreas ao longo do rio Utinga.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

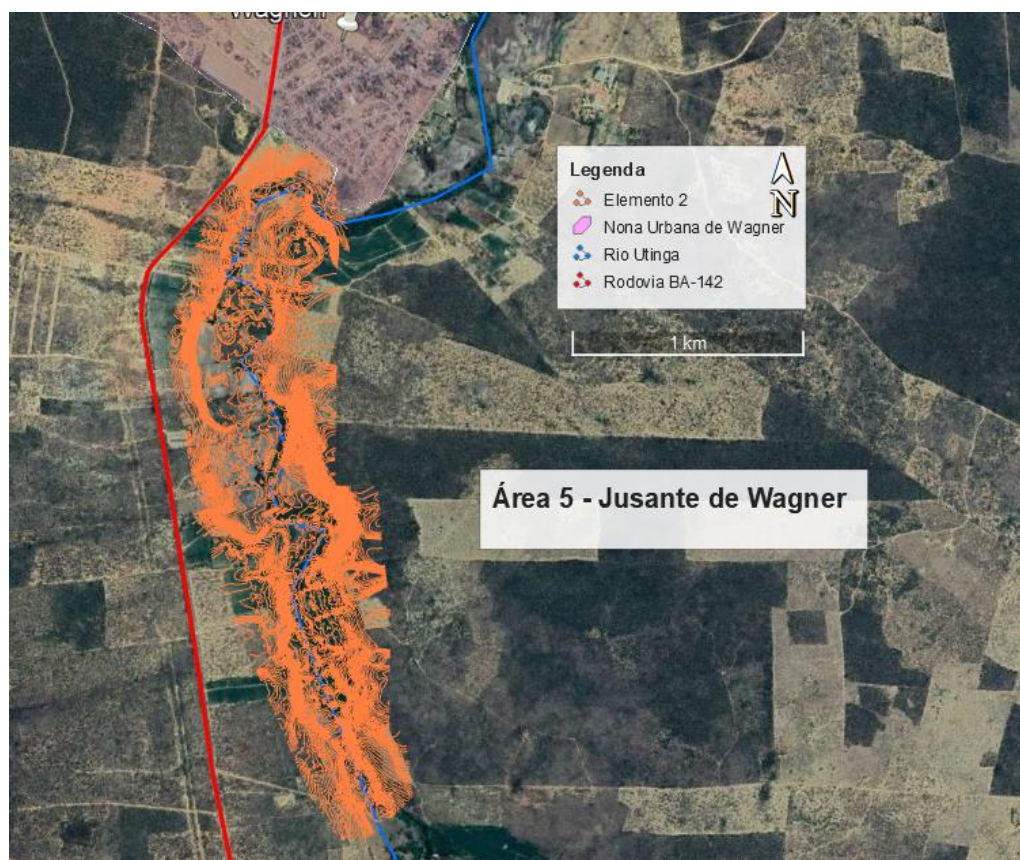


Figura 5.4: Área 5 – jusante de Wagner.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

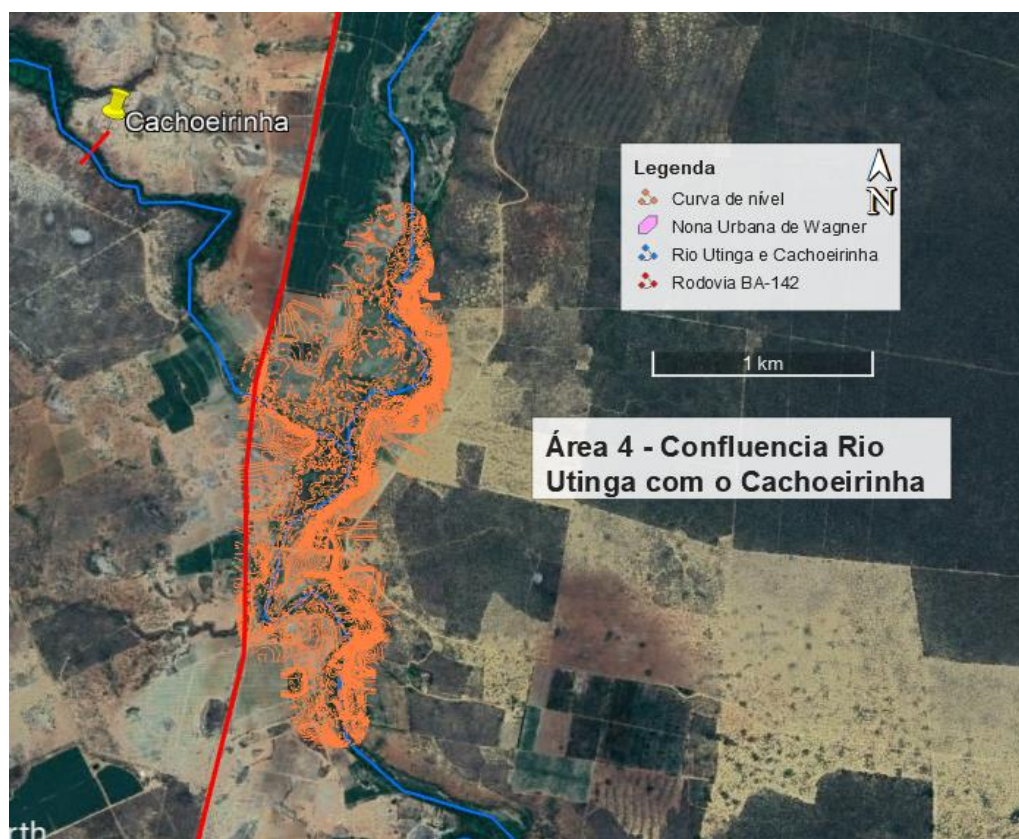


Figura 5.5: Área 4 - Confluência rio Utinga com o rio Cachoeirinha.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

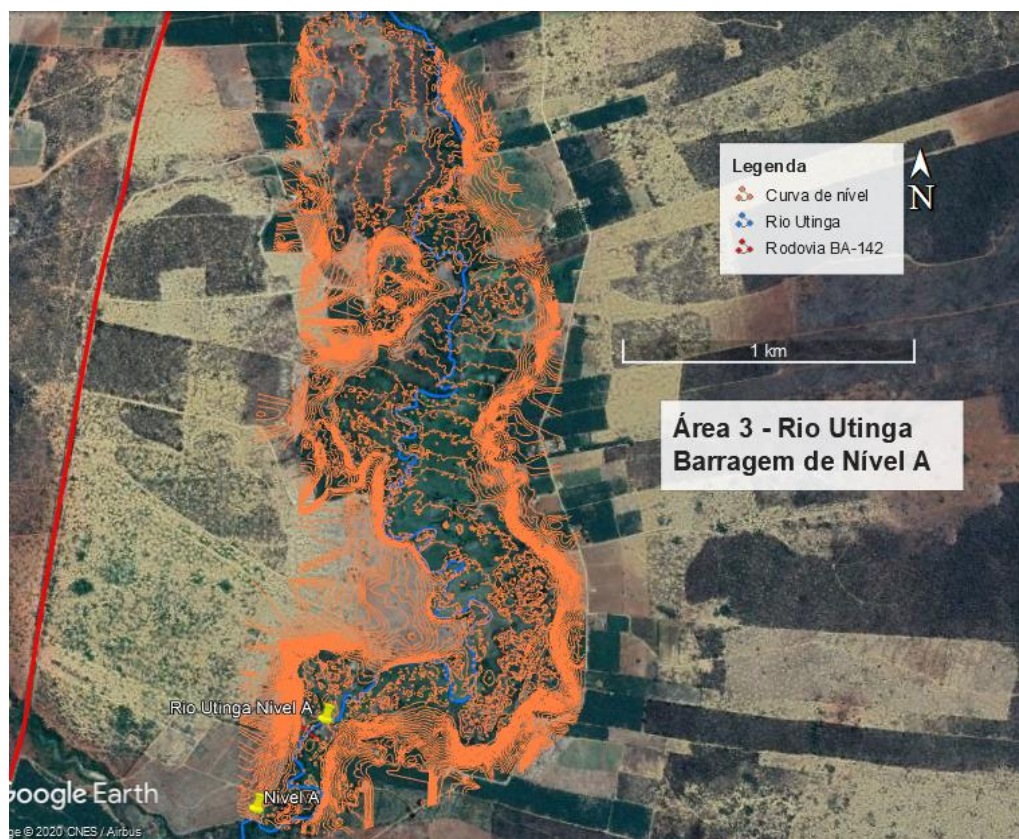


Figura 5.6: Área 3 - Rio Utinga – Barragem de nível A.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

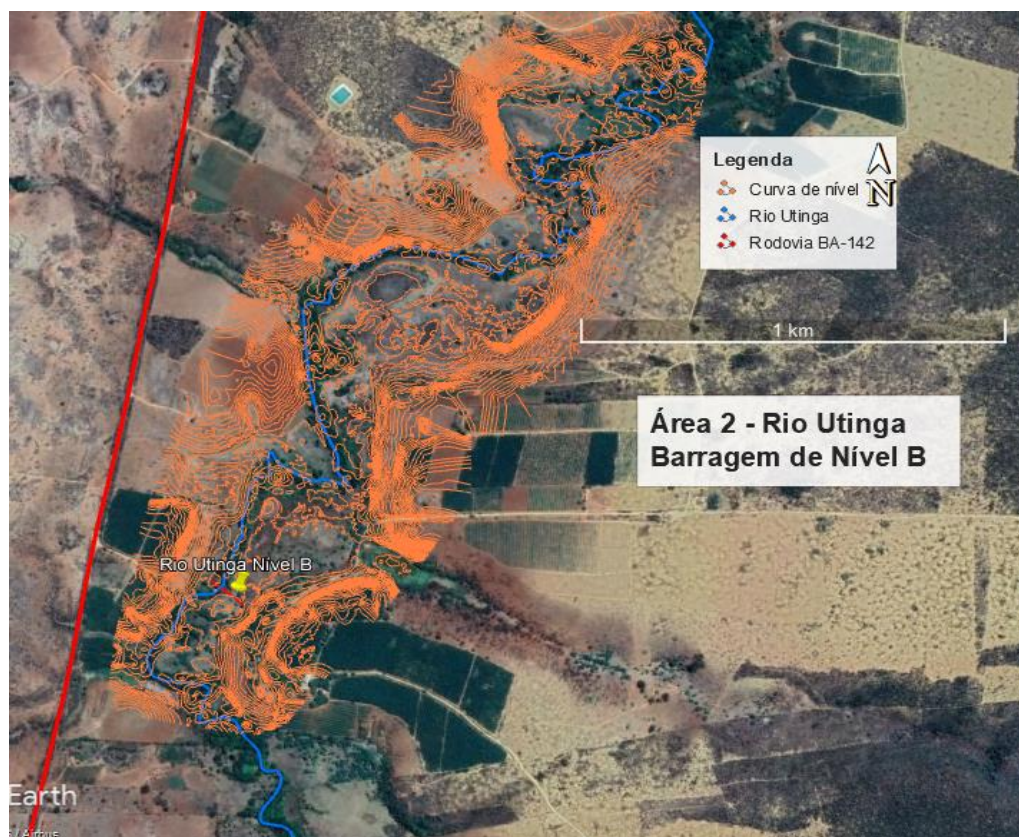


Figura 5.7: Área 2 - Rio Utinga – Barragem de nível B.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

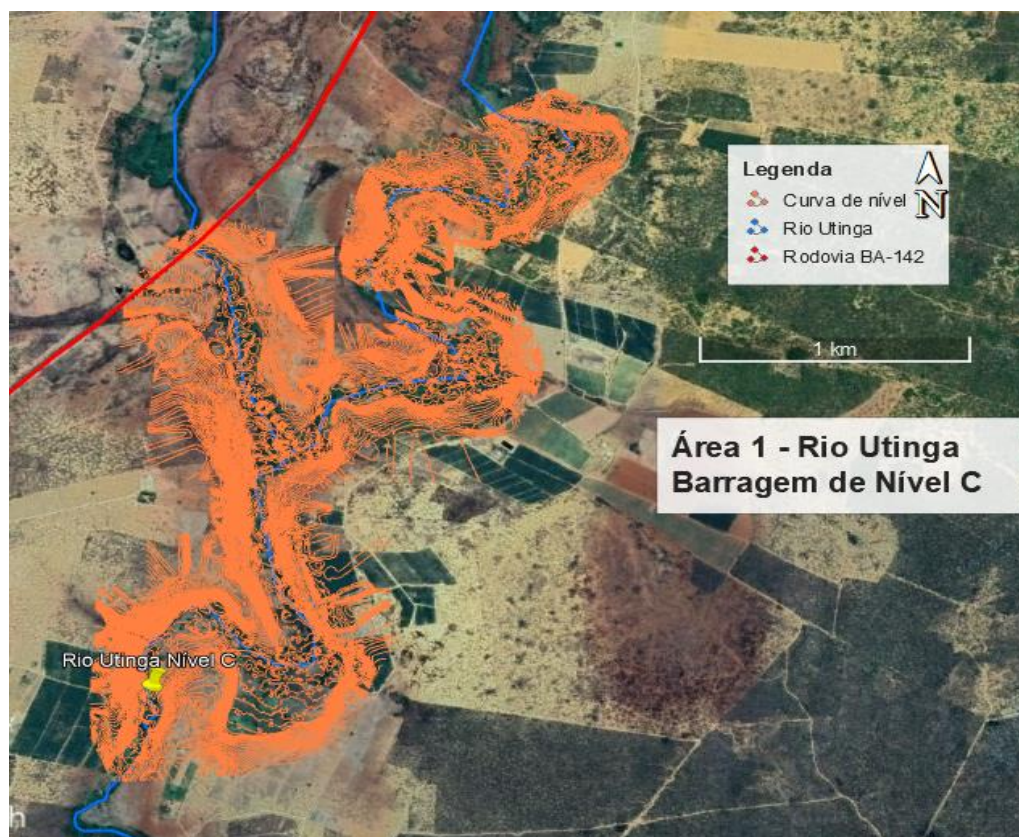


Figura 5.8: Área 1 - Rio Utinga – barragem de nível C.
Fonte: Imagem Panorâmica fornecida pela SIHS.

Este material será analisado com mais detalhes e oportunamente será apresentada uma análise mais detalhada, inclusive da consistência de suas cotas e da sua adequação para a definição das bacias hidráulicas das barragens de regularização sazonal a serem implantadas na calha do rio Utinga.

5.7 RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE ASSESSORIA RA 01 F3 – VOLUME I E VOLUME III

Nesse relatório, elaborado pela UFC Engenharia para a SIHS em 2018, foram indicadas as seguintes barragens para ampliar a oferta hídrica na bacia do rio Utinga (**Quadro 5.5**):

Quadro 5.5: Alternativas de Barragens na Bacia do rio Utinga

Alternativa	Coordenada de Leito (Utm)
Eixo Rio Mocambo	277006,8177E
	8665218,6559N
Eixo Riacho Laginha	2266478,1606E
	8663165,4106N
Eixo Rio Bonito	260095,871N
	8634464,059E
Eixo A – Utinga	266257,884N
	8649333,763E
Eixo B – Utinga	266228,378N
	8652614,182E
Eixo C – Utinga	267287,984N
	8654894,37E

Fonte: RELATÓRIO DE ATIVIDADES RA 01 F3, UFC/SIHS.

Um resumo das características estimadas destas barragens, definidas a partir de imagens do Google Earth, é a seguir apresentado nos **Quadro 5.6** e **Quadro 5.7**:

Quadro 5.6: Barragens nos Afluentes do rio Utinga

Características	Eixo Rio Mocambo	Eixo Riacho Laginha	Eixo Rio Bonito
Cota de Leito (m)	539	534	477
Cota de Crista (m)	562	566	501
Cota de Inundação (m)	560	564	499
Altura do Barramento (m)	23	32	24
Comprimento Total Crista (m)	334,76	415,06	288,36
Volume Estimado (hm ³)	11,63	23,29	23,9
Área (ha)	123,94	128,53	190,7
Área da Bacia Hidrográfica (ha)	195,85	181,77	715,30

Fonte: RELATÓRIO DE ATIVIDADES RA 01 F3, UFC/SIHS.

Quadro 5.7: Barragens no rio Utinga

Características	Eixo A	Eixo B	Eixo C
Cota de Leito (m)	461	467	479
Cota de Crista (m)	469	476	485
Cota de Inundação (m)	467	474	483
Altura do Barramento (m)	8	9	6
Comprimento Total Crista (m)	251,47	362,56	162,97
Volume Estimado (hm ³)	5,47	2,98	4,81
Área (ha)	139,62	73,45	109,06
Área da Bacia Hidrográfica (km ²)	990,70	972,83	851,42

Fonte: RELATÓRIO DE ATIVIDADES RA 01 F3, UFC/SIHS.

Esses eixos de barragens serão incluídos no rol dos locais que serão analisados no atual estudo, incluindo ainda o eixo do Soem (12°02'43,33" Sul e 41°06'12,98" Oeste), no rio Utinga, por solicitação da SIHS.

6 EQUIPE TÉCNICA DO CONSÓRCIO

Neste item é apresentada a Equipe Técnica para a realização dos serviços componentes dos Estudos de Ampliação da Oferta Hídrica na Sub-bacia do rio Utinga – Ações para Segurança Hídrica na Bahia.

Na montagem da equipe, deu-se prioridade à alocação de profissionais que acumularam experiência ao longo de suas carreiras em serviços similares, na área de planejamento e gestão de recursos hídricos, necessária e suficiente para conduzir os trabalhos com excelência.

A equipe apresentada no **QUADRO 6.1** a seguir, está organizada entre Equipe de Coordenação, Equipe Chave, Equipe Técnica Principal e Equipe de Participação Social.

Quadro 6.1: Equipe Técnica do Consórcio

Nome	Formação
Antonio Olavo de Almeida Fraga Lima	Engenheiro Civil e Ambiental – Coordenação Executiva
Antônio Marcos Pereira	Geólogo/Hidrogeólogo
Edson Santos Gomes	Engenheiro Civil e Sanitarista
José Mário Miranda	Engenheiro Civil/Hidrólogo
Rosa Sílvia Cardoso Kitahara	Engenheira Sanitarista
Loiane Stoppa de S. Cândido Bahia	Técnica em Agrimensura
Elen Taline Silva de Carvalho	Bel. em comunicação social
Vania Helena Dalpizzol	Economista/Bel em Filosofia

Fonte: Elaboração Consórcio AMPLIHIDRO.

Além da Equipe Técnica, há que se destacar os Colaboradores Espaciais por conhecimento da região, o Eng. Agrônomo Nelson Matias, membro representante da Sub-bacia do rio Utinga no CBHP, e a liderança indígena - Cacique Juvenal Payayá.

7 PLANO DE TRABALHO

Integrante do elenco de produtos, o Plano de Trabalho traz a estrutura lógica de organização de todos os produtos para a elaboração dos estudos. As providências e encaminhamentos das atividades do Contrato são relatadas nos RAA – Relatórios de Acompanhamento das Atividades. Apresenta-se a seguir a relação de produtos técnicos e, posteriormente, o seu detalhamento.

7.1 RELAÇÃO DOS PRODUTOS

O **Quadro 7.1** apresenta os produtos, das cinco macros atividades, associados à execução dos serviços – Relatórios de Atividade Técnica - RAT.

Quadro 7.1: Relação dos produtos e macro atividades.

Atividade 01: PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES	
RAT-01 - Programação e Estudos Preliminares – Plano de Trabalho	
Atividade 02: ESTUDOS BÁSICOS	
RAT-02 – Identificação de Sítios de Barragens	
RAT-03 – Aerofotogrametria e Levantamentos Topográficos	
RAT-04 - Definição da Área e Estudo Básicos	
Atividade 03: ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA	
RAT-05 - Estimativa da Disponibilidade Hídrica Superficial	
RAT-06 - Estimativas da Disponibilidade Hídrica Subterrânea	
Atividade 04: SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	
RAT-07 - Avaliação do Meio Físico e Biótico	
RAT-08 - Avaliação Socioeconômica	
RAT-09 - Definição dos Eixos e Intervenções para Aumento da Disponibilidade Hídrica	
Atividade 05: DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS	
RAT-10 – Estudo Hidrológico dos Barramentos	
RAT-11 - Reconhecimento Arqueológico Preliminar	
RAT-12 - Estudos Ambientais Preliminares	
RAT-13 - Relatório de Ação Social e Comunicação sobre a Apresentação Preliminar dos Arranjos dos Aproveitamentos Seleccionados e Projeto Social de Gerenciamento e Mediação	

Atividade 05: DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS
de Conflitos
RAT- 14 – Anteprojeto dos Sistemas de Adução
RAT-15 - Pré-dimensionamento das Barragens e Estruturas Complementares
RAT-16 – Seleção dos Sítios / Eixos Mais Vantajosos para o Desenvolvimento dos Estudos de Concepção
RAT-17 – Relatório da Definição dos Arranjos dos Aproveitamentos Seleccionados.
RAT-18 - Sugestões de Estudos e Ações na gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Utinga
RAT-19 - Relatório Síntese dos Estudos

Fonte: Elaboração Consórcio AMPLIHIDRO.

7.2 DETALHAMENTO DOS RELATÓRIOS DE ATIVIDADE TÉCNICA

➤ RAT-01 - PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES – PLANO DE TRABALHO

O RAT-01 – PLANO DE TRABALHO, compreendendo as informações sobre o Levantamento de Dados Existentes e a Programação e Estudos Preliminares, compõe o PLANO ESTRATÉGICO PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS,

Esta Atividade corresponde ao presente Relatório, que incluiu um aprofundamento no conhecimento do problema, ora apresentado, programando-se uma viagem aos locais a serem estudados, a princípio prevista para acontecer na segunda quinzena de outubro, destacadamente aos sítios das barragens e que irão consolidar os estudos e levantamentos de campo a serem realizados e para elaboração das demais atividades previstas. Nesta visita, se produzirá ainda uma ampla documentação fotográfica que irá compor os relatórios.

Os resultados desta fase estão explicitados nos capítulos deste RAT 01, finaliza-se assim a composição da Atividade 01: PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES – PLANO DE TRABALHO a ser concluído no primeiro mês de contrato.

➤ RAT-02 – IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS DE BARRAGENS

Os estudos básicos serão desenvolvidos na identificação das necessidades de intervenções, principalmente na identificação dos sítios das barragens, tanto as de regularização, quanto as de nível, cuja disponibilidade hídrica possa atender as demandas reprimidas de uso d'água da bacia do rio Utinga.

A área de estudo envolverá toda a bacia do rio Utinga, afluente pela margem esquerda do rio

Santo Antônio, com vistas ao aproveitamento maximizado dos recursos hídricos disponíveis, direcionados para usos múltiplos. Convém destacar que para a definição dos volumes regularizados pelas barragens, o estudo hidrológico será conduzido pela maximização de seu aproveitamento e não pela sua otimização. Ou seja, será escolhida a altura de barragem que possa aproveitar a maior vazão regularizada daquele eixo, considerando tão somente as limitações hidrológicas e ambientais pertinentes.

Os estudos básicos serão voltados para caracterizar o meio físico, biótico e antrópico, bem como a infraestrutura disponível e planejada, de modo a possibilitar a avaliação dos múltiplos aproveitamentos possíveis e suas alternativas, englobando, as seguintes formas de utilização:

- ✓ Abastecimento de sedes municipais, assentamentos populacionais, localidades do entorno e faixa marginal ao sistema em rede na zona rural dispersa;
- ✓ Dessedentação de animais;
- ✓ Irrigação;
- ✓ Abastecimento industrial.

Os sítios pré-selecionados (Mocambo, Lajinha, Cachoeirinha, Volta do Rio Bonito e Utinga) , serão analisados considerando os diferentes aspectos envolvidos e que definirão o enfoque que deverá ser dado para o desenvolvimento dos estudos e levantamentos subsequentes.

Convém ressaltar que quando se refere a sítios de barragens, trata-se de um trecho do rio, onde podem existir um ou mais eixos para implantação das barragens.

Nesta ocasião, já se aprofundará a comparação entre implantar um reservatório no sítio do rio Mocambo, em uma região cárstica, ou optar pelo aproveitamento da água subterrânea, neste trecho da bacia do rio Mocambo.

Nos demais sítios, serão identificados os eixos mais favoráveis para serem implantadas as barragens, considerando os aspectos do layout da intervenção e, principalmente, dos aspectos ambientais, com destaque, para intervenções que não requeiram a relocação de população e, caso exista, seja a menor possível, e/ou evitar a relocação de infraestruturas existentes.

Desta forma, para cada um dos sítios analisados, será considerada a geometria do eixo, e também, a partir das imagens do Google Earth e de uma restituição expedida da bacia hidráulica a partir de curvas de nível obtidas do Shuttle Radar Topography Mission– SRTM, ser escolhido, preferencialmente, um eixo de cada sítio, onde serão concentrados, tantos os levantamentos topográficos, quanto os ambientais.

Identificadas as diferentes demandas de uso da água ao longo de toda a bacia, serão identificadas as possíveis soluções de atendê-las, tanto com o manancial subterrâneo, como o manancial superficial.

Estas atividades comporão o RAT-02 – IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS DE BARRAGENS que tem sua previsão de conclusão para até o quarto mês de contrato e permitirá o desenvolvimento, principalmente, dos levantamentos topográficos.

➤ **RAT-03 – AEROFOTOGRAMETRIA E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICO**

Serão executados levantamentos topográficos convencionais nos sítios pré-selecionados das barragens e levantamentos aerofotogramétricos nos reservatórios a partir dos eixos, nas bacias hidráulicas dos sítios pré-selecionados. As restituições planialtimétricas dos levantamentos deverão apresentar curvas de nível a cada 1,0m, executados com veículo Aéreo Não Tripulado – VANT, e devidamente referenciadas a marcos georreferenciados implantados em campo, prevendo-se marcos em cada eixo. Os sítios onde serão implantadas as obras de barramentos deverão estar contemplados nestes levantamentos.

✓ **Metodologias utilizadas na execução de Levantamento Topográfico Aerofotogramétrico para estudos de Barragem com VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado**

Inicialmente, para registro em imagens de cada área de estudo é necessário planejar o número de voos que serão necessários para cobrir toda a sua extensão, em função da sua forma e tamanho, entre outros fatores.

A partir deste plano, o levantamento em campo poderá ser feito, para cada voo, mediante operação de drone tipo asa fixa, modelo Batmap ou similar, equipado com uma câmera Sony A6000 com 24mpx de resolução. Para cada área serão captadas centenas de imagens ortogonais da área de estudo.

Cada voo deve ser planejado individualmente em software de navegação específico, prevendo-se uma sobreposição das áreas para garantir também a sobreposição de imagens nos limites de cada área e seu correto processamento. Todos os voos são automatizados e acompanhados via telemetria e visualmente. Para garantir o georreferenciamento da área, deverão ser espalhados vários pontos de controle em solo (GCP) e coletadas as suas coordenadas. Também devem ser coletadas as coordenadas de pontos de checagem (Check Points), além de implantados os marcos geodésicos de referência das ombreiras dos eixos de cada estudo. Este serviço pode ser realizado utilizando método RTK com o uso de receptor CHC GNSS i80 e coletora CHC LT30, operados por equipe técnica especializada para sua execução, seguindo como referência a norma NBR-13.133.

Para implantação dos marcos e pontos de controle, primeiro instala-se a base do Receptor GNSS, que permanece rastreando por 05 (cinco) horas em cada área, para melhorar a qualidade do rastreamento do ponto. As posições de implantação dos marcos serão locadas a partir de coordenadas pré-definidas pela engenharia do projeto. Após a escavação e acomodação do marco de concreto, realiza-se a leitura com o Rover, utilizando uma média de 100 leituras por

marco para obter a média da localização.

As imagens captadas poderão ser processadas no software Pix4D Mapper, onde cada ponto de controle e marco geodésico é previamente identificado nas imagens e inseridas suas coordenadas obtidas em campo, para garantir a correta ortorectificação dos dados. Ao fim do processamento é gerado um ortomosaico com a área total levantada, composto pelas imagens georreferenciadas. As curvas de nível serão obtidas com base em processamento da nuvem densa de pontos 3D gerada pelas imagens.

As imagens do ortomosaico deverão ser inseridas em arquivo CAD junto com as curvas de nível, que são separadas em layers por intervalos de alturas, a cada 1 (um), 5 (cinco) e 10 (dez) metros, para facilitar a sua classificação e estudo. Posteriormente insere-se no mesmo arquivo as coordenadas dos pontos de controle, de checagem e marcos geodésicos gerados a partir do processamento em separado das informações coletadas pelos equipamentos GNSS.

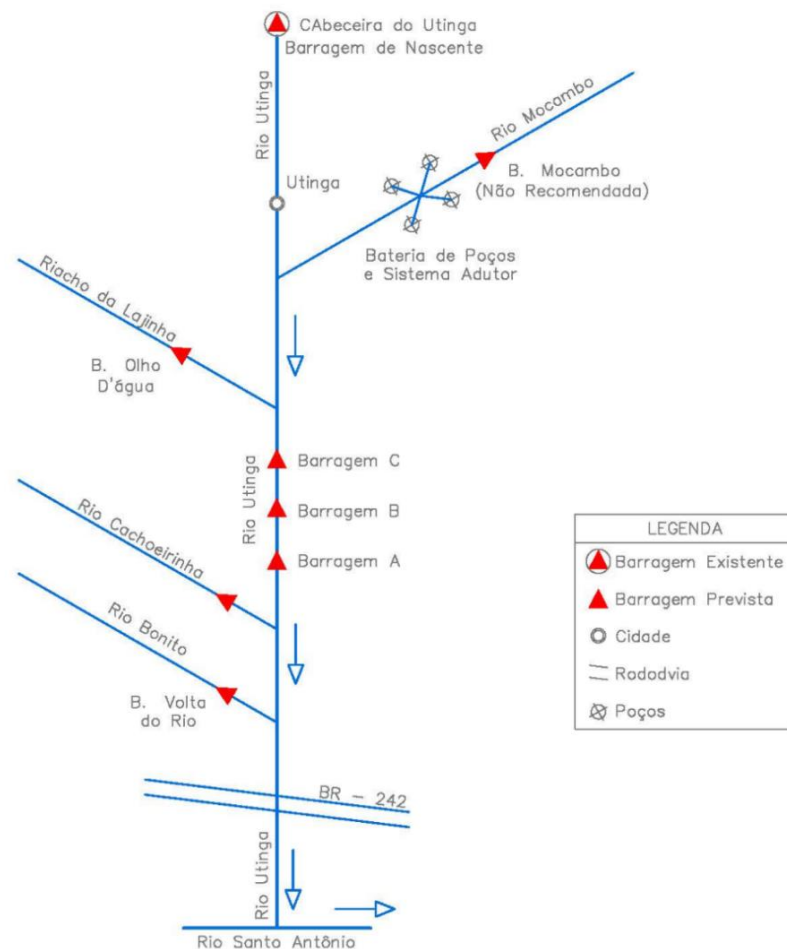
Estas atividades comporão o RAT-03 – AEROFOTOGRAMETRIA E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICO e tem sua previsão de conclusão para até o quinto mês de contrato.

➤ **RAT-04 - DEFINIÇÃO DA ÁREA E DE ESTUDOS BÁSICOS**

A área de estudo é definida pela sub-bacia do rio Utinga, a partir do traçado dos seus divisores de água. O rio Utinga é afluente da margem esquerda do rio Santo Antônio, que por sua vez é afluente da margem esquerda do rio Paraguaçu.

Na **Figura 7.1** consta o diagrama unifilar que apresenta, de forma esquemática, os corpos hídricos da bacia do Utinga, incluindo as obras hídricas aqui referidas.

Figura 7.1: Diagrama Unifilar Dos Corpos Hídricos da Bacia do rio Utinga



Fonte: Elaboração Consórcio AMPLIHIDRO.

Serão abordados os mananciais superficiais e subterrâneos, com enfoque para os múltiplos usos, compreendendo abastecimento humano, produção e preservação ambiental (vazão ecológica):

- ✓ Abastecimento de água de sedes municipais, localidades do entorno das áreas urbanas e faixa marginal ao sistema na zona rural dispersa (inclusive municípios cuja sede não se encontra na sub-bacia do rio Utinga, mas cuja sede -Lajedinho- ou populações do território - Andaraí - consomem água da bacia);
- ✓ Dessedentação de animais;
- ✓ Irrigação;
- ✓ Abastecimento para uso Industrial.

Todos os aspectos dos Estudos Básicos de conhecimento da área, tanto a caracterização do meio físico, biótico e antrópico, os levantamentos topográficos/aerofotogramétricos, os aspectos geológicos geotécnicos, bem como as infraestruturas hídricas existentes e previstas, deverão estar contextualizados na Área do Estudo. No que se refere à relevância dos municípios, no que tange à influência da segurança hídrica na bacia do rio Utinga, podemos classificar:

- 1) Municípios que estão com a sede e a maior parte da sua população localizadas dentro da bacia: Utinga, Bonito e Wagner - os três mais afetados;
- 2) Município cuja sede está fora da bacia, mas que é abastecida principalmente por águas da bacia, inclusive populações rurais: Lajedinho;
- 3) Município cuja sede está fora da bacia, mas que possui populações rurais na área da bacia (Morro do Chapéu) e/ou localidades e que sofre influência direta das crises hídricas, o caso de Andaraí;
- 4) Municípios com partes menores do território inseridas na bacia e com menor impacto decorrente das crises hídricas nos rios principais da bacia do Utinga: Lençóis, Iraquara e Ruy Barbosa.

O RAT-04 – DEFINIÇÃO DA ÁREA E DE ESTUDOS BÁSICOS engloba as atividades supracitadas e tem sua previsão de conclusão para até o quarto mês de contrato.

➤ RAT- 05 - ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

A bacia do rio Utinga possui uma característica bastante especial: o escoamento superficial ocorre predominantemente na sua margem direita, desde quando sua margem esquerda é predominante de domínio cárstico, onde o escoamento se dá preferencialmente por fluxo subterrâneo. Por isso, com exceção da possível Barragem de Mocambo, todas as demais intervenções com barramentos estão previstas em afluentes da margem direita ou no próprio rio principal.

Como grande diferencial na proposição deste estudo proposto, no sentido da sua maior confiabilidade, é que estimativa da disponibilidade hídrica superficial será processada a partir de dados observados na própria bacia, cujos postos fluviométricos são a seguir apresentados **(Quadro 7.2)**

Quadro 7.2: Postos Fluviométricos da Bacia do rio Utinga

Código	Nome da Estação	Nome do Rio	Latitude	Longitude	Área (km²)	Período Disponível	
						Início	Final
51150000	BURITI	BURITI	-12.1167	-41.1333	425	1976	1980
51151000	FAZENDA TERRA GRAPIÚNA	UTINGA	-12.1806	-41.1497	1030	2000	2013
51155000	CACHOEIRINHA	CACHOEIRINHA	-12.2167	-41.1500	158	1976	1980
51158000	WAGNER	UTINGA	-12.2586	-41.1608	1320	1976	2011
51158100	WAGNER JUSANTE	UTINGA	-12.2589	-41.1619	1320	2003	2014
51166000	BONITO	BONITO	-12.3825	-41.1700	731	1976	2014
51167000	SITIO BAMBU	BONITO	-12.3514	-41.2000	721	2000	2013
51170000	UTINGA	UTINGA	-12.5008	-41.2058	2710	1949	2014
51172000	BR-242 (UTINGA)	UTINGA	-12.5047	-41.2078	2800	2000	2013

Fonte: Elaboração Consórcio a partir de informações da ANA e do INEMA.

Dos postos acima, somente o posto Utinga (51170000), operado pela ANA/CPRM, disponibilizava séries de vazões. Os demais postos, mesmo os operados pela ANA e pelo INEMA não dispunham desta informação. Entretanto, um aditivo (NT-13 - Definição das Curvas Chaves das Estações Fluviométricas do INEMA da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu), em fevereiro de 2019, ao Plano de Ações Estratégicas para Gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu e Recôncavo Norte Inhambupe – PAEPRNI, definiu as curvas chaves dos postos da bacia do rio Paraguaçu, onde está inserida a bacia do rio Utinga.

Desta forma, os dados disponíveis de cotas, vazões e resumo das medições de descarga destes postos serão analisados e verificadas as suas consistências para utilização no estudo que se está propondo, inclusive, convém ressaltar, que existem dados observados nos próprios cursos d' água em que se estará estudando a implantação de barragens, o que fornecerá, também, maior confiabilidade em seus resultados.

Definida as séries de vazões mensais dos postos fluviométricos consistentes e representativas da bacia, quando possível elas serão estendidas para períodos maiores, que posteriormente serão trasladadas para os locais das barragens.

Estas atividades comporão o RAT- 05 - ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL e o documento será concluído até o quarto mês de contrato.

➤ **RAT- 06 - ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA**

A estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea da bacia do Rio Utinga será construída a partir dos dados de estudos existentes, assim como os referentes a poços tubulares devidamente cadastrados junto a CERB, SIAGAS, SRH, DNPM, bem como estudos desenvolvidos em teses de pós-graduação, especialmente aqueles com dados representativos do comportamento hidrogeológico dos diversos domínios hidrogeológicos, na área de interesse. Também serão processadas informações de poços particulares, disponíveis e disponibilizados pelos usuários, que não estejam cadastrados nos órgãos estatais fomentadores.

As informações levantadas e as análises sobre elas permitirão:

- I. Levantamento, apropriação, adequação e análise hidrogeológica das informações já existentes, através de inventário sumário dos pontos de água, cadastrados e sistematizados nos órgãos, acrescidos de outros particulares disponibilizados;
- II. Estimativa da disponibilidade e da potencialidade das águas subterrâneas;
- III. Elaboração de modelo conceitual de circulação da água subterrânea;
- IV. Determinação das principais limitações e áreas mais favoráveis à captação;
- V. Delimitação das áreas de recarga e áreas vulneráveis à contaminação;
- VI. Avaliação das contribuições da parcela subterrânea do ciclo hidrológico para o escoamento de base e das interferências na disponibilidade superficial em áreas

- com elevada densidade de poços tubulares;
- VII. Avaliação das condições de utilização de águas subterrâneas;
- VIII. Avaliação da qualidade com a classificação química das águas para os diferentes usos e a determinação das áreas potencialmente vulneráveis à contaminação.

Para isso será feito o reconhecimento de campo envolvendo parte da equipe técnica, com apoio formal da Contratante para obtenção de dados, realizando-se o percorrimto da bacia, procedendo aos registros sistemáticos e fotográficos das observações, adquirindo informações de grande valia para todo o processo de elaboração do Estudo.

O objetivo principal de sua execução é enriquecer as informações referentes aos dados secundários, proporcionando:

- Uma visão mais realista da área em estudo;
- Debater, em campo, junto com a Contratante, sobre temas e impressões relevantes do ponto de vista dos recursos hídricos;
- Coletar as coordenadas geográficas de feições, específicas;
- Dirimir dúvidas sobre dados levantados;
- Suprir alguma deficiência constatada nos dados secundários e possibilitar uma melhor compreensão da realidade hidrogeológica da Bacia.

A atividade aplica-se não apenas às Estimativas da Disponibilidade Hídrica Subterrânea, mas também aos estudos associados ao meio físico e ao meio biótico, bem como aos demais temas abordados no diagnóstico.

I. Levantamento, apropriação, adequação e análise hidrogeológica das informações já existentes.

O levantamento da base de dados hidrogeológicos georreferenciados ocorrerá através do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) do Serviço Geológico do Brasil/CPRM e nos bancos de dados físicos e digitais da Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB). Estes dados referem-se aos poços perfurados na região da bacia hidrográfica do rio Utinga e suas informações serão armazenadas e classificadas com base nos atributos hidrogeológicos. Também pretende-se contar com os dados dos poços outorgados pelo INEMA e, deste modo, que podem ser incorporados na análise da qualidade da água.

Também serão levantados dados e informações produzidas em pesquisas realizadas por instituições de pesquisa e de gestão de recursos hídricos estaduais e federais (ex.: INEMA, CERB, IBGE, CPRM e CODEVASF) e publicadas em anais de eventos e em revistas científicas, além de dissertações de mestrado e tese de doutorado produzidas no âmbito de universidades (ex.: UNEB, UFBA).

A partir dos cadastros existentes e disponibilizados para a equipe do projeto, o conjunto dos poços perfurados será classificado em função dos diferentes usos das águas e vazão de

exploração em diferentes domínios aquíferos.

II. Estimativa da disponibilidade e da potencialidade das águas subterrâneas

As características geológicas locais são determinantes na definição das disponibilidades hídricas na região. A quantidade de água em subsuperfície é determinada pela recarga proveniente da precipitação e pelas características e parâmetros do substrato rochoso e das estruturas geológicas, presentes na bacia hidrográfica do rio Utinga, a exemplo da porosidade.

As disponibilidades hídricas subterrâneas compreendem parte das reservas renováveis ou ativas e parte das reservas permanentes dos aquíferos. A disponibilidade hídrica dos sistemas aquíferos será estimada considerando as áreas de recargas de afloramento dos respectivos domínios aquíferos e a precipitação média anual na área de recarga do aquífero e sua taxa de infiltração. Neste caso, serão considerados os valores de recarga direta (RD) estimados para áreas de afloramento nas regiões hidrográficas. A RD corresponde à parcela da precipitação pluviométrica média anual que infiltra e efetivamente chega aos aquíferos, constituindo assim a reserva renovável ou reguladora.

As reservas hídricas dos aquíferos são divididas em reservas renováveis e permanentes. As reservas permanentes ou seculares são aquelas que se situam abaixo da variação anual do nível freático. As reservas reguladoras ou renováveis correspondem ao volume de água armazenada no aquífero acima do nível freático mínimo. Elas correspondem, de forma geral, ao escoamento de base dos rios, ou seja, à contribuição do aquífero para os rios ao longo de um ano hidrológico. O valor de escoamento básico de um rio pode ser considerado, portanto, como valor de recarga dos aquíferos.

De forma geral, considera-se que as reservas explotáveis de um aquífero são constituídas por uma parte das reservas reguladoras e uma pequena fração das reservas permanentes. A porcentagem a ser adotada das reservas reguladoras e permanentes para cálculo da reserva explotável dos aquíferos é ainda controversa, principalmente em face da dinâmica de fluxo e resposta de cada aquífero à exploração.

III. Elaboração de modelo conceitual de circulação da água subterrânea

O modelo de circulação das águas subterrâneas será elaborado com base nas características geométricas do sistema aquífero, definido a partir do seu arcabouço estrutural e litológico. Tais características serão utilizadas para a construção de modelos de fluxo em sistemas anisotrópicos baseados em análises geoestatísticas.

IV. Determinação das principais limitações e áreas mais favoráveis à captação

Para estimar zonas mais favoráveis à captação de águas subterrâneas nos domínios aquíferos da Bacia do rio Utinga, serão utilizados os atributos litoestruturais e técnicas de análise de densidade de lineamentos extraídos a partir de imagens de satélites e modelos digitais de superfície, tratados e quantificados usando métodos estatísticos convencionais em ambiente SIG. Serão caracterizados os domínios morfoestruturais de maior ou menor densidade de

lineamentos e, conseqüentemente, as áreas que apresentam maior porosidade secundária, maior potencialidade e mais favoráveis à captação de águas subterrâneas.

V. Delimitação das áreas de recarga e áreas vulneráveis à contaminação

A delimitação das áreas de recarga será realizada a partir do cruzamento de informações e dados de precipitação, mapas piezométricos e modelos de circulação das águas subterrâneas.

Já a delimitação das áreas mais vulneráveis à contaminação será feita a partir de dados e mapas de vulnerabilidade produzidos por pesquisadores que já estudaram a Bacia do rio Utinga em detalhe e produziram mapas de vulnerabilidade.

VI. Avaliação das contribuições da parcela subterrânea do ciclo hidrológico para o escoamento de base e avaliação das interferências na disponibilidade superficial em áreas com elevada densidade de poços tubulares

Esta atividade será desenvolvida em conjunto com a equipe de estudos das águas superficiais a partir do cálculo do escoamento básico em hidrogramas selecionados de estações fluviométricas instaladas na região.

Para esta região, serão analisados de forma integrada dados de flutuações do nível freático de aquíferos e vazões de escoamento de base ao longo do tempo, caso haja disponibilidade de dados.

VII. Avaliação das condições de utilização de águas subterrâneas.

Esta avaliação será feita a partir de estimativas de volumes atualmente explorados e do levantamento dos usos atuais contemplando a indicação de como este manancial subterrâneo poderá substituir e/ou complementar o atendimento das diversas demandas de uso da água na bacia

VIII. Avaliação da qualidade

A qualidade das águas subterrâneas é dada, a princípio, pela dissolução dos minerais presentes nas rochas que constituem os aquíferos por ela percoladas. Mas, ela pode sofrer a influência de outros fatores como composição da água de recarga, tempo de contato, água/meio físico, clima e até mesmo a poluição causada pelas atividades humanas. Por outro lado, a qualidade é definida pelas características físicas, químicas e biológicas da água. Dentro dos valores encontrados para cada um destes parâmetros, é possível estabelecer os diferentes usos: consumo humano, irrigação, industrial e outros.

A avaliação hidroquímica e da qualidade das águas será realizada com base nos dados de análises físico-químicas e microbiológicas disponíveis nos bancos de dados do INEMA, CERB e SIAGAS, assim como aqueles publicados em anais de eventos científicos e periódicos produzidos em pesquisas realizadas na região. Para tanto, serão estabelecidas comparações com os padrões estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e que dispõe

sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Será feita a classificação química das águas para os diferentes usos e determinação das áreas potencialmente vulneráveis à contaminação. Assim, a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento de águas subterrâneas, em função das suas características hidrogeoquímicas naturais e seus níveis de poluição foi estabelecida pela Resolução 369/2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Assim, com os dados disponíveis serão aplicados os procedimentos descritos neste instrumento legal.

O elenco de atividades supracitadas compõe o RAT-06 - ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA e o documento será concluído até o quinto mês de contrato.

➤ **RAT- 07 - AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO**

A Avaliação do Meio Físico e Biótico será apresentada em capítulos independentes para cada item e terão a seguinte abrangência:

- I. Climatologia
- II. Geologia e geotecnia;
- III. Geomorfologia;
- IV. Solos;
- V. Aspectos hidrológicos;
- VI. Aspectos hidrogeológicos;
- VII. Caracterização do Meio Biótico;
- VIII. Qualidade das águas;

I. Climatologia

Será avaliado e, caso necessário, complementado, os estudos climatológicos desenvolvidos em etapas anteriores, sob os seguintes aspectos:

- Fornecimento de parâmetros apropriados e consistidos necessários ao trato hidrológico e dos demais requisitos para as intervenções estudadas;
- Verificação da propriedade e consistência do cenário de estiagem a ser atendido pelo sistema de regularização.

Nesta avaliação climatológica/meteorológica, serão observados os seguintes pressupostos técnicos:

- Dados pluviométricos, a partir da inclusão de informações coletadas em diversas propriedades rurais no interior da bacia de contribuição, de maneira a confrontar com a pluviometria regional;
- Caracterização regional do clima a partir dos dados selecionados e espacialmente

distribuídos, de maneira a possibilitar a variação espacial e temporal da temperatura, evapotranspiração potencial, velocidade e direção dos ventos;

- Caracterização do regime pluviométrico, pelo menos para cada estação considerada, a variação anual das médias mensais, com os respectivos coeficientes;
- Comportamento cronológico dos totais anuais, destacando a média e o desvio padrão desses totais;
- Estudo da ocorrência de períodos secos de longa duração e a sua frequência;
- Síntese sobre o comportamento regional do regime pluviométrico apresentado, calcada na comparação dos indicadores adimensionalizados do regime de chuvas, da localização geográfica da área, dos fatores que interferem no clima e dos principais sistemas de instabilidade atmosférica.

No caso da necessidade de alteração e/ou complementação, a síntese cartográfica modificada do comportamento dos parâmetros climatológicos regionais será apresentada na escala 1:100.000, em padrão A4 ISO série A.

II. Geologia e Geotecnia

A Caracterização da geologia envolverá a avaliação especializada da geologia da área de estudo, com ênfase naqueles elementos que se associam às águas subterrâneas e à sua interação com as águas superficiais, com base em dados secundários, especialmente o Mapa Geológico Digital do Estado da Bahia, utilizando-se de ferramentas SIG e interpretação de imagem. Serão apresentados mapas temáticos e análises que possam propiciar o entendimento da geologia da área.

As avaliações geológicas a serem desenvolvidas apresentarão a seguinte abrangência:

- Caracterização a nível das unidades geológicas regionais com descrição sumária das unidades litoestratigráficas e estruturais identificadas;
- Caracterização da geologia-geotecnia local dos sítios e bacia hidráulicas.

Os serviços de caráter regional serão realizados atendendo os seguintes pressupostos técnicos:

- Caracterização dos domínios geotectônicos;
- Caracterização dos grupos litológicos e suas subdivisões;
- Caracterização da estratigrafia;
- Caracterização estrutural.

A síntese da avaliação do comportamento geológico regional será apresentada, calcada na interpretação dos diversos componentes envolvidos.

A síntese cartográfica do comportamento dos diversos parâmetros geológicos regionais utilizará a base 1:500.000, ou mais detalhada, se necessário, apresentada na escala 1:100.000.

A caracterização da geologia-geotecnia local e o condicionamento geológico-geotécnico e

estrutural dos sítios e bacias hidráulicas selecionadas será efetuada sob os aspectos regionais e locais, nesta ordem, em escala adequada, enfatizando o comportamento geotécnico das litologias presentes nestes sítios e as características pertinentes ao desenvolvimento dos estudos de concepção das obras de arte necessárias.

Para cada sítio selecionado, serão reunidas e estudadas as informações disponíveis sobre geologia e geotecnia. Com o levantamento topográfico concluído, essas informações serão inseridas em desenhos de planta (mapas) e seções geotécnicas para cada sítio.

Também, para cada sítio, após o reconhecimento de campo, serão indicadas as áreas potenciais para busca de ocorrências de materiais naturais de construção: solo argiloso, areia e material pétreo.

Este reconhecimento de campo considerará para cada eixo:

- Inspeção na área de implantação da obra, observando as condições locais, tendo em vista as possíveis concepções das obras, como tipo de barramento e arranjo das estruturas;
- Inspeção nos locais identificados como áreas potenciais para obtenção de materiais naturais de construção (solos argilosos, areias e material pétreo).

A análise da avaliação geológica-geotécnica, realizada em etapas anteriores, se for o caso, os estudos de campo e a documentação existente, subsidiarão a definição quantitativa dos sítios para os empreendimentos estudados.

III. Geomorfologia

A Caracterização da geomorfologia envolverá a avaliação especializada da morfologia da área de estudo com base em dados secundários, utilizando-se ferramentas de SIG para a apresentação de mapas e discussões que possam elucidar questões, relacionando os resultados com a malha hídrica e situação ambiental.

A caracterização geomorfológica será elaborada a partir do Projeto RADAMBRASIL, e outros estudos ou projetos específicos. Adicionalmente, serão utilizadas imagens de satélite, para complementação. A metodologia adotada será a mesma utilizada no Projeto RADAMBRASIL, onde os elementos geomorfológicos são agrupados em Compartimentos Morfoestruturais (grandes conjuntos de relevos associados à macroestrutura geológica), Compartimentos Geomorfológicos (conjuntos de formas de relevos, morfológica e geneticamente relacionados) e Unidades Morfológicas (conjuntos homogêneos de formas identificadas e diferenciadas por características morfológicas e morfométricas).

Ainda neste item será feita a verificação de estabelecimento de processos erosivos e assoreamento de corpos d'água. Este estudo será realizado a nível exploratório, a partir da avaliação do transporte de sedimentos nas regiões previamente identificadas em estudos

anteriores, como potencialmente erodíveis ou já em estado de degradação. Estas áreas serão delimitadas em mapa e sobrepostas com as demais informações.

IV. Solo

A identificação e caracterização dos solos ocorrentes na bacia do rio Utinga será realizada mediante pesquisas em documentos produzidos pela EMBRAPA, SRH, RADAMBRASIL e outros.

Nestes documentos, serão selecionados os tipos de solos com suas descrições morfológicas, análises físicas e químicas e análises mineralógicas, e separados por municípios integrantes da bacia hidrográfica do rio Utinga.

Estes domínios de solos serão plotados em mapas topográficos de escala 1:500.000 ou maior e em imagens. Como eles representam classes de solos definidas, com padrões característicos, se procederá à interpretação e a consequente delimitação das manchas de padrões homogêneos que representam determinado domínio de classe pedológica. A utilização de mapas geológicos, geomorfológicos e de cobertura vegetal ensejarão a elaboração dos mapas pedológicos no nível categórico de subordem e, a depender da qualidade das informações, poderá se atingir o nível categórico de grande grupo.

V. Aspectos hidrológicos

As informações a serem utilizadas nesta avaliação terão procedência a partir dos dados e avaliações levantadas para a elaboração do RAT 05 - A estimativa da disponibilidade hídrica superficial da bacia do rio Utinga.

VI. Aspectos hidrogeológicos

As informações a serem utilizadas nesta avaliação terão procedência a partir dos dados e avaliações já levantadas para a elaboração do RAT 06 - Estimativas da disponibilidade hídrica subterrânea da bacia do rio Utinga. Esta será construída a partir dos dados de estudos existentes, assim como os referentes a poços tubulares devidamente cadastrados junto a CERB, SIAGAS, SRH, DNPM, bem como estudos desenvolvidos em teses de pós-graduação, especialmente aqueles com dados representativos do comportamento hidrogeológico dos diversos domínios hidrogeológicos com características próprias no que se refere às águas subterrâneas.

VII. Caracterização do Meio Biótico

A caracterização do meio biótico será realizada por meio da interpretação dos dados secundários disponíveis, avaliação da cobertura vegetal da bacia e inspeção específica a campo.

A inspeção de campo terá como objetivo principal a consolidação do mapa de cobertura vegetal, o qual será construído em escala 1:500.000 ou maior a partir da base disponibilizada pelo Governo do Estado da Bahia e à observação dos ecossistemas presentes na bacia para avaliação do seu estado geral e atribuição de importância e grau de conservação. Ao final da

execução da atividade se espera possuir as seguintes informações:

- ✓ Mapa de cobertura vegetal;
- ✓ Caracterização dos principais ecossistemas e entendimento do seu grau de conservação;
- ✓ Definição das áreas de maior significado ambiental; e
- ✓ Caracterização dos espaços protegidos.

Durante a análise dos dados secundários, inspeção de campo e a partir da elaboração do diagnóstico do meio biótico serão identificados os eventuais vazios de informação de importância para a gestão e o planejamento da bacia.

Para isso, será processada a análise do material secundário levantado e relacionado ao meio biótico, quanto à sua coerência e à pertinência de sua utilização. A análise inclui a espacialização das informações e constatação das deficiências de informação.

Dentre o material a ser analisado destacam-se estudos acadêmicos, estudos específicos realizados para as Unidades de Conservação e, caso disponíveis, estudos ambientais para fins de licenciamento ambiental de empreendimentos na área de interesse.

Neste contexto, será realizada a caracterização da cobertura vegetal e seu estado de conservação. Esta caracterização será realizada a partir da análise de dados secundários, com observações sobre aspectos verificados em outras visitas a campo.

Num primeiro momento, será preparada a base da cobertura vegetal da bacia a partir das bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Governo do Estado da Bahia, incluindo aquela utilizada pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). Adicionalmente, as manchas serão verificadas por meio de imagens aéreas. Nas visitas a campo, essas informações serão checadas de forma a permitir a consolidação do Mapa de Cobertura Vegetal, contendo as fitofisionomias presentes em escala 1:500.000 ou maior.

Será apresentada uma descrição, com fotos, das fitofisionomias identificadas, caracterizando as principais pressões e o seu estado de conservação.

Também neste item, será realizada a caracterização dos ecossistemas e compreensão sobre a biodiversidade, presentes na bacia serão caracterizados com base em seu estado de conservação, pressões a que são submetidos, grau de conectividade e vulnerabilidade. Essa atividade será executada com base na análise de dados secundários e nas impressões da inspeção na área. Com base nessas informações serão indicadas as áreas que tendem a comportar a maior biodiversidade.

Será apresentada uma descrição, com fotos, dos ecossistemas presentes e um mapa das áreas de maior significado ambiental da bacia.

Como um dos resultados será feita a identificação e caracterização dos espaços protegidos, a exemplo de unidades de conservação e áreas de preservação permanente. Assim, em um primeiro momento serão analisados os dados secundários disponibilizados pela Diretoria de Unidades de Conservação (DIRUC) do INEMA. Será ainda avaliada a existência de Unidades de Conservação de gestão municipal na área da bacia.

As Unidades de Conservação serão caracterizadas quanto à sua situação legal (decretos de criação, alteração, Planos de Manejo, Zoneamentos, Zonas de Amortecimento, existência de Conselho Gestor), adequação ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e inscrição no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). As UC serão demarcadas em mapa de Unidades de Conservação com base em *shapes* fornecidos pelos Órgãos Gestores. Será ainda verificada a existência de Unidades de Conservação em fase de implantação.

As Áreas de Preservação Permanente serão caracterizadas quanto à sua relevância, estado geral de conservação e ocupação e pressões, com base em dados secundários. Será apresentado mapa com a delimitação das principais APP da bacia a partir das definições da Lei nº. 12.651/12 e dos decretos que a regulamentam.

A partir da disponibilização dos dados do Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais (CEFIR) do INEMA, se terá acesso às informações sobre a existência de Reservas Legais na bacia, sendo então elaborado um mapa com estas informações.

VIII. Qualidade da água

Consiste na realização de estudos da qualidade atual e futura das águas superficiais e subterrâneas. Serão levantados, avaliados e comentados todos os dados existentes sobre a qualidade da água dos corpos d'água na área de estudo, devendo comportar principalmente:

- Identificação de fontes poluidoras e as respectivas cargas poluentes;
- Uso e ocupação do solo;
- Diagnóstico da qualidade das águas, em termos de características físicas, químicas e biológicas a partir de dados existentes;
- Avaliação hidroquímica das águas subterrâneas, conforme estabelecido nas atribuições do RAT - 06.

Além das informações disponíveis no Programa "Monitora" do INEMA, caso seja necessário, serão realizadas campanhas de campo de coleta e análise físico-química, para identificar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas na bacia do rio Utinga.

O elenco de atividades supracitadas compõe o RAT- 07 – AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO e o documento será concluído até o sexto mês de contrato.

➤ **RAT- 08 - AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA**

A avaliação socioeconômica a ser elaborada para a área de estudo, atenderá aos seguintes pressupostos básicos:

- Estudo de demanda
- Identificação da infraestrutura atual instalada e planejada

Os serviços serão realizados para atender, no mínimo, as seguintes abordagens técnicas:

- Estudo quantificado e qualificado das demandas para os usos potenciais e utilização plena da oferta hídrica e serem geradas pelas intervenções, compreendendo, no mínimo:
 - ✓ Abastecimento de água para uso humano e nas localidades do meio rural;
 - ✓ Dessedentação animal;
 - ✓ Aproveitamento agrícola a partir da identificação de solos potencialmente irrigáveis;
 - ✓ Piscicultura;
 - ✓ Abastecimento industrial e comercial;
 - ✓ Outros usos.
- Infraestrutura básica e suporte logístico, disponível e necessário, se possível quantificado e qualificado, através do uso de imagens de satélite, de dados secundários e levantamento expedito de campo, envolvendo no mínimo os seguintes itens:
 - ✓ Sistema viário;
 - ✓ Sistema de distribuição de energia elétrica;
 - ✓ Área de produção agrícola;
 - ✓ Sistema de abastecimento de água, convencional e simplificado;
 - ✓ Sistema de esgotamento sanitário, convencionais e simplificado.

As atividades supracitadas comporão o RAT-08 – AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA e o documento será concluído até o sexto mês de contrato.

Ressalta-se que as informações deste documento subsidiarão a elaboração de um Projeto Social de Gerenciamento e mediação de Conflitos de Uso, objeto do RAT 13 - Relatório de Ação Social e Comunicação sobre a Apresentação Preliminar dos Arranjos dos Aproveitamentos Selecionados e Projeto Social de Gerenciamento e Mediação de Conflitos.

➤ **RAT- 09 – DEFINIÇÃO DOS EIXOS E INTERVENÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA**

Os sítios já identificados em estudos anteriores serão avaliados e caso necessário, serão identificados novos sítios potenciais para barramentos na área de estudo, abordando os seguintes aspectos:

- Localização espacial de todos os pontos potenciais para barramentos, considerando-se

toda a rede hidrográfica, analisados sob os aspectos físicos, econômicos, sociais e ambientais, utilizando-se para isto as informações mais atualizadas disponíveis, tanto no que se referem à cartografia a utilizar, quanto aos dados estatísticos do IBGE e/ou outros porventura disponíveis;

- Análise dos pontos identificados, a luz de imagens de satélite, no sentido de verificar a propriedade dos sítios a serem escolhidos, no que respeita à morfologia;
- Inspeção de campo para identificação física e visual dos locais indicados;

A inspeção de campo será realizada por equipe experiente, que agregue conhecimento para o exercício da atividade pretendida.

Nos sítios considerados de interesse, serão providenciados todos os meios necessários para identificar as melhores situações de eixos, considerando-se a adequabilidade que combine a geomorfologia, hidrologia e as condições geológica - geotécnicas. Esta atividade será desenvolvida em campo, por equipe cujos técnicos possuam conhecimentos específicos, nos temas já antes referidos.

A síntese desta identificação será fundamentada e documentada, com fotos e imagens que possam subsidiar a escolha do sítio. O resultado concluirá de maneira fundamentada, utilizando-se matriz cruzada, pela seleção das melhores alternativas de eixos, para cada sítio potencial de barramento.

A síntese cartográfica dos pontos indicados de barramentos potenciais será feita sobre cópia da planta gerada para representação da área de estudo.

- Pontos Potenciais para Barramento.
- Eixo e obras complementares
- Bacia Hidráulica

A luz das informações colhidas nesta etapa, e das plantas de Sítios Potenciais de Barramento, passa a se definir os sítios otimizados, utilizando-se de matriz cruzada, envolvendo as variáveis necessárias que possam conduzir a uma seleção otimizada das melhores combinações, observados os seguintes aspectos:

- Melhor distribuição espacial;
- Melhores condições de armazenamento de água e/ou produção hídrica;
- Melhores condições para implantação das estruturas extravasoras;
- Melhores condições geológico-geotécnicas;
- Melhores sítios físicos;
- Melhores condições ambientais

No estudo, além de considerar os sítios já estudados poderão ser identificados e estudados novos sítios e consolidados os eixos mais viáveis para implantação de reservatórios de

regularização.

Nos “ESTUDOS DE VIABILIDADE DE BARRAGEM EM UMA ÁREA DA BACIA DO RIO UTINGA”, já citado, foi analisada de forma expedita, cada uma dessas proposições de barragens, já identificadas na bacia do Rio Utinga.

As atividades supracitadas comporão o RAT-09 – DEFINIÇÃO DOS EIXOS E INTERVENÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA e o documento será concluído até o quinto mês de contrato.

➤ **RAT- 10 – ESTUDO HIDROLÓGICO DOS BARRAMENTOS**

Nesta fase dos trabalhos os estudos hidrológicos estarão concentrados nos eixos das barragens nos rios Lajinha, Cachoerinha, Bonito e Mucambo (na hipótese de não ser descartado preliminarmente), quando serão geradas as séries de vazões mensais e apresentadas as suas características fluviométricas mensais em cada um dos eixos.

Gerada as séries de vazões médias mensais em cada um dos eixos analisados e já se dispondo da respectiva relação entre a cota, a área e o volume acumulado, passará a ser simulada a operação do respectivo reservatório, considerando ainda a evaporação e a chuva sobre a superfície líquida do reservatório.

Como resultado desta simulação de operação dos reservatórios, serão definidos os seguintes indicadores hidrológicos:

- Volume de reservação total;
- Volume útil de regularização;
- Volume morto;
- Cota de soleira do vertedor;
- Cota de coroamento do barramento;
- Vazão regularizada com 100%, 95% e 90% de garantia, em relação ao cenário considerado.
- A determinação do volume de regularização deverá levar em conta a existência e a futura construção de outras obras na bacia.

Esta simulação será realizada através do modelo hidrológico “acquanet” que permitirá a avaliação do enchimento do reservatório e a frequência com a qual ela é esperada no tempo.

Nesta etapa do estudo hidrológico serão também avaliadas as cheias de projeto com o objetivo de subsidiar o dimensionamento hidráulico das estruturas extravasoras e das obras de desvio, durante a construção.

As cheias de projeto serão avaliadas pelo método do hidrograma unitário utilizando o modelo IPHS1, que foi desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH, da UFRGS e pela

Faculdade de Engenharia Agrícola – FEA, da UFPel, em sua versão para Windows a partir do programa em DOS, desenvolvido por Carlos Eduardo Morelli Tucci do IPH.

Estas atividades comporão o RAT- 10 - ESTUDO HIDROLÓGICO DOS BARRAMENTOS e o documento será concluído até o sexto mês de contrato.

➤ **RAT- 11 – RECONHECIMENTO ARQUEOLÓGICO PRELIMINAR**

O reconhecimento arqueológico será embasado na seguinte legislação:

- 1) Lei 3.924/1961 que proíbe a destruição e/ou mutilação, quer seja parcial ou total, de sítios arqueológicos, sendo sua desobediência considerada crime contra o patrimônio nacional;
- 2) Resolução nº 001/88 do CONAMA que inclui a obrigatoriedade de estudos sobre os bens culturais, quando da Avaliação de Impactos Ambientais;
- 3) Constituição Federal de 1988 que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo a sua guarda e proteção.

Este estudo atenderá exclusivamente ao interesse do reconhecimento dos sítios analisados. Nesse sentido, não será necessário obedecer a Instrução Normativa do IPHAN nº 001/2015 que rege todo e qualquer estudo de natureza arqueológica inserido em licenciamentos ambientais. Ainda, por ser realizado de forma não interventiva e por realizar vistoria em pontos específicos de interesse, este estudo não precisa ter respaldo técnico para refutar a ocorrência de sítios arqueológicos em condições subsuperficiais na área.

Os objetivos específicos destes levantamentos de reconhecimento, apresentados em Boletins, Fichas e Relatórios, serão:

- a) Efetuar levantamento bibliográfico sobre a arqueologia, etnohistória e história da região de pesquisa;
- b) Executar levantamento arqueológico não interventivo e não intensivo da ADA;
- c) Mapear e caracterizar os sítios arqueológicos, caso venham a ser localizados nesta etapa da pesquisa, nas áreas dos barramentos propostos;
- d) Apresentar relatório arqueológico preliminar simplificado;
- e) Elaborar a FCA (Ficha de Caracterização de Atividade).

O RAT-11 – RECONHECIMENTO ARQUEOLÓGICO PRELIMINAR será concluído até o sexto mês de contrato.

➤ **RAT- 12 - ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINARES**

Os estudos ambientais preliminares serão desenvolvidos com o objetivo da identificação dos principais impactos ambientais gerados pelas barragens, enfatizando os aspectos que possam condicionar a referida escolha. Será feita a avaliação dos impactos e proposições de medidas ambientais, para subsidiar a realização dos futuros estudos.

A identificação dos impactos será efetuada utilizando-se o Método da Matriz de Interação, que neste escopo de Estudos será simplificada, abrangendo apenas os aspectos mais significativos. Serão geradas listagens de controle, relacionando as ações do empreendimento e os fatores ambientais sujeitos a alterações na sua qualidade. Dispondo as ações e os fatores ambientais de forma bidimensional, assinalam-se, nas quadriculas correspondentes às interseções das linhas (fatores) e colunas (ações), os impactos de cada ação sobre os componentes ambientais por elas modificados.

A princípio serão considerados os seguintes fatores ou componentes ambientais: geologia, geomorfologia, erosão, produção de sedimento e assoreamento, qualidade da água, arqueologia, uso do solo, inclusive para efeito de desapropriação nas áreas de intervenção do empreendimento, cobertura vegetal, entre outras interferências ambientais nas bacias hidráulicas.

Os resultados da avaliação ambiental preliminar dos sítios e bacia hidráulicas serão consolidadas com a identificação dos principais impactos ambientais gerados pelas barragens ou que refletirão na seleção dos sítios.

O RAT-12 – ESTUDOS AMBIENTAIS PRELIMINAR será concluído até o sétimo mês de contrato.

➤ **RAT - 13 (A e B) - RELATÓRIO DE AÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO E PROJETO DE GERENCIAMENTO E MEDIAÇÃO DE CONFLITOS**

Para fins de organização das atividades previstas para a etapa de apresentação preliminar dos arranjos dos aproveitamentos selecionados, a elaboração do RAT-13 é estruturada em duas dois trabalhos distintos, podendo suas atividades, em alguns momentos, ocorrerem simultaneamente, a saber:

- a) Relatório de Ação Social e Comunicação, que conterá o descritivo metodológico e executivo das atividades realizadas junto a sociedade, apresentando os resultados das ações sociais e de comunicação desenvolvidas ao longo da construção dos estudos. Como ações sociais e de comunicação serão realizadas duas reuniões com a Comunidade Local, além de uma reunião institucional, sendo que estes eventos têm como objetivo o diálogo e as reflexões sobre as principais questões associadas à elaboração dos estudos.
- b) Projeto Social de Gerenciamento e Mediação de Conflitos de usos da água da sub-bacia do rio Utinga. Considerando que um dos mais graves problemas na área de recursos hídricos identificados na sub-bacia hidrográfica do rio Utinga é o conflito pelo uso da água, situação esta agravada pela estiagem severa que atingiu a região, torna-se imprescindível, portanto, sugerir ações para disciplinar o uso da água e mitigar e/ou

diminuir estes conflitos, ou mesmo extingui-los, mesmo com o aumento da oferta de água pelas propostas de ampliação da infraestrutura hídrica. Desta forma, a partir da identificação e análise dos conflitos existentes e iminentes, apontar orientações que poderão ser utilizadas para a implementação de uma forma de maior eficiência quanto à gestão destes conflitos e das relações deles decorrentes, convergindo para uma mudança da cultura organizativa e social, contribuindo com a melhoria dos usos das águas no território.

Os documentos supracitados, componentes do RAT-13 (A e B), conforme cronograma executivo, tem sua conclusão no 6º mês de contrato para a primeira parte do Relatório de Ação Social e Comunicação, e, no 8º mês de contrato, para a segunda parte do Relatório de Ação Social e Comunicação e para o Projeto Social de Gerenciamento e Mediação de Conflitos.

➤ **RAT- 14 – ANTEPROJETO DOS SISTEMAS DE ADUÇÃO**

O sítio à jusante onde foram estudados, possíveis eixos para uma barragem no rio Mucambo, que poderá ser descartado por motivos geológico geotécnicos e hidrogeológicos, apresenta uma grande disponibilidade para a utilização da água subterrânea, a partir de poços artesianos (estes são verdadeiramente artesianos, pois são surgentes). Assim, as demandas de irrigação das propriedades à jusante deste sítio, que seriam atendidas pela hipotética barragem, poderão ser atendidas através de um sistema com uma ou mais caixas de reunião de baixa altura, para a qual seriam canalizadas as vazões dos poços, a partir da qual se projetaria um sistema adutor para distribuir – e controlar - a água subterrânea deste sítio estudado. No local já existem poços com artesianismo, que poderiam ter sua vazão conduzida, através de dutos, diretamente aos seus usuários, com menores perdas, e facilitando o controle do uso. Esta será, portanto, mais uma proposta de solução, com uso de água subterrânea.

Existem no local vários poços artesianos despejando água na superfície, na região onde se pretende estruturar a captação e distribuição, em caixa (s) de reunião e adutora paralela ao rio Mocambo, para as propriedades à montante da cidade de Utinga, por gravidade.

O RAT-14 – ANTIPROJETO DOS SISTEMAS DE ADUÇÃO será concluído até o oitavo mês de contrato.

➤ **RAT - 15 – PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS BARRAGENS E ESTRUTURAS COMPLEMENTARES**

Com o levantamento topográfico de cada eixo, e considerando as informações das inspeções de campo, e dos estudos geológicos e geotécnicos, serão elaborados desenhos de concepção preliminar das obras.

Para definição do arranjo das obras em cada sítio serão considerados as condições topográficas,

as características da geologia da área de fundação e a disponibilidade de materiais de construção, levando em conta as distâncias de transporte.

Serão consideradas as diversas possibilidades para tipo de barramento e de sistema extravasor e posição de cada estrutura.

As profundidades de escavação serão estimadas com base nas informações disponíveis e na experiência dos profissionais da equipe, pois não se terá resultados de sondagens nessa ocasião – o que deverá ser feito em etapa posterior, na contratação dos Projetos Básicos e Executivos.

Para barragens de terra ou de enrocamento, serão adotadas seções e taludes usuais, visto não se dispor, de nessa fase, de sondagens na área de fundação nem de ensaios em amostras das jazidas e dos materiais de escavações obrigatórias.

O dimensionamento do sistema extravasor de cada barramento terá base nos estudos hidrológicos, então já disponíveis.

Também serão concebidas estruturas de tomada de água, sendo adotadas nessa fase seções com dimensões usuais, com base na experiência dos profissionais da equipe em projetos similares.

O RAT-15 – PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS BARRAGENS E ESTRUTURAS COMPLEMENTARES será concluído até o sétimo mês de contrato.

➤ **RAT- 16 - SELEÇÃO DOS SÍTIOS / EIXOS MAIS VANTAJOSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO**

Para cada um dos sítios pré-selecionados será feita uma avaliação hídrica, ambiental e geológica e, juntamente com as demandas possíveis de serem atendidas com as disponibilidades de cada um dos sítios estudados, poderão, em seguida, serem selecionados os sítios mais vantajosos para a implantação de barragens de acumulação de água.

As alternativas selecionadas (barragem + aproveitamento) serão submetidas ao confronto final através de uma matriz cruzada, com vistas à hierarquização das intervenções a serem realizadas, bem como a priorização dos investimentos do Estado na bacia do rio Utinga; considerando-se entre outros, os seguintes aspectos:

- Efeitos econômicos;
- Efeitos sociais;
- Morfologia dos eixos;
- Geologia / Geotecnia;
- Geometria do sítio / barramento;
- Efeitos ambientais;

- Aspectos construtivos / custos;
- Aspectos operacionais;
- Controle de conservação e manutenção.

O RAT-16 – SELEÇÃO DOS SÍTIOS / EIXOS MAIS VANTAJOSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO será concluído até o oitavo mês de contrato

➤ **RAT-17 – RELATÓRIO DA DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS**

Identificadas as diferentes demandas de uso da água ao longo de toda a bacia serão definidas as possíveis soluções de atendê-las, tanto com o manancial subterrâneo, como o manancial superficial.

Para as soluções com manancial superficial deverão ser observados ainda os aspectos a seguir relacionados:

- Estudos Hidrológicos
- Estudos Ambientais Preliminares
- Reconhecimento Arqueológico Preliminar
- Projetos Sociais de Gerenciamento de Conflitos de Uso

Após a análise detalhada das alternativas, serão priorizadas as intervenções na bacia, contemplando inclusive a disponibilidade hídrica subterrânea.

O RAT-17 – RELATÓRIO DA DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS será concluído até o oitavo mês de contrato

➤ **RAT- 18 - SUGESTÕES DE ESTUDOS E AÇÕES NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO UTINGA**

As sugestões de Estudos e Ações na Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Utinga será sustentada inicialmente pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), também conhecida como LEI DAS ÁGUAS (Lei nº 9.433/1997). Essa lei identifica seis fundamentos que norteiam a aplicação da política no país que são:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Já os objetivos da Política Estadual dos Recursos Hídricos que estão de acordo com a Política Nacional são:

- Assegurar que os recursos hídricos sejam utilizados pelas atuais e futuras gerações, de forma racional e com padrões satisfatórios de qualidade e de proteção à biodiversidade;
- Compatibilizar o uso da água com os objetivos estratégicos da promoção social, do desenvolvimento regional e da sustentabilidade ambiental;
- Assegurar medidas de prevenção e defesa contra danos ambientais e eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso dos recursos naturais;
- Assegurar a equidade e a justa distribuição de ônus e benefícios pelo uso dos recursos hídricos.

E como Instrumentos da Política Estadual dos Recursos Hídricos, tem-se os seguintes instrumentos:

- I - O Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH;
- II - Os Planos de Bacias Hidrográficas;
- III – O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes;
- IV - A outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- V - A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- VI - O Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos -SEIA;
- VII - A qualidade e o monitoramento dos recursos hídricos;
- VIII - A fiscalização do uso de recursos hídricos;
- IX - O Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia – FERHBA.

Desta forma, serão propostos programas que com certeza deverão estar integrados aos seguintes aspectos:

- Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Paraguaçu, pois esta bacia ainda não dispõe desse instrumento estratégico, mas tão somente do Plano de Ação Estratégica – PAE, devendo neste Plano também incluir enquadramento dos corpos de água em classes;
- Sabe-se que o número de usuários da água na bacia do rio Utinga é muitas vezes superior ao número de outorgados, cabendo sobre este aspecto, mais um programa para superar esta deficiência;
- O monitoramento e a fiscalização de uso de recursos hídricos na bacia do rio Utinga.

O RAT-18 – SUGESTÕES DE ESTUDOS E AÇÕES NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO UTINGA será concluído até o oitavo mês de contrato

➤ **RAT- 19 - RELATÓRIO SÍNTESE DOS ESTUDOS**

O Consórcio AMPLIHIDRO propõe que seja apresentado este Relatório de Atividade Técnica como Síntese dos Estudos, cujo objetivo é disponibilizar, sob a forma condensada, os principais resultados obtidos com este estudo, facilitando o seu entendimento e uma consulta rápida, principalmente sobre seus resultados, que indicarão como poderá ser aumentada a disponibilidade hídrica na bacia do rio Utinga e a forma de gestão. Essa síntese visa também subsidiar as decisões sobre o planejamento de investimentos, e comporão o RAT- 19 - RELATÓRIO SÍNTESE DOS ESTUDOS, devendo estar concluído ao final do oitavo mês.

8 CRONOGRAMA FÍSICO – REUNIÕES

Apresenta-se no **ANEXO D**, o Cronograma Físico proposto neste Plano de Trabalho, indicando a posição prevista para as entregas dos Relatórios de Acompanhamento de Atividades - RAA, mensais, e os Relatórios de Atividades Técnicas – RAT, desenvolvidas ao longo do trabalho.

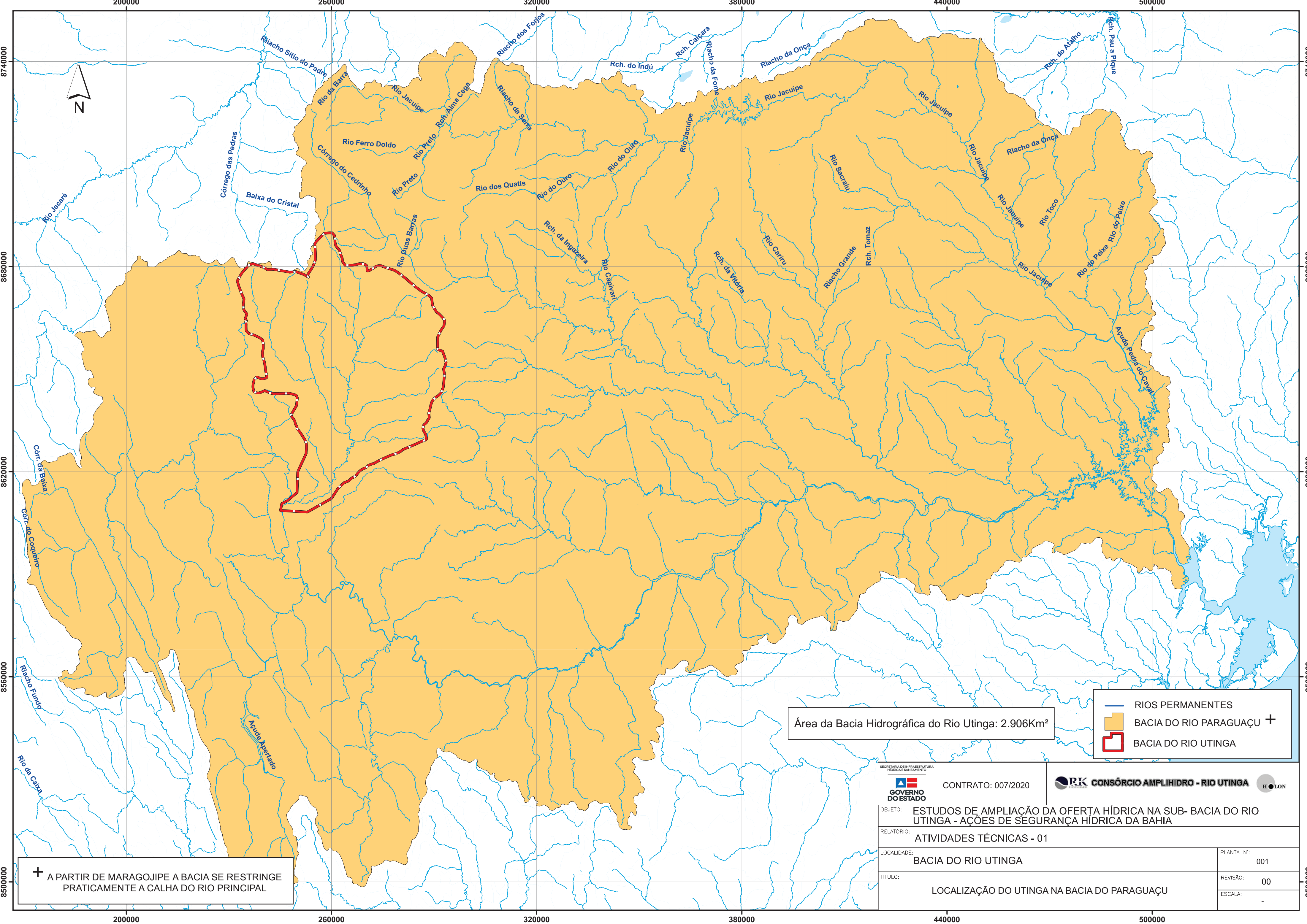
As reuniões com a fiscalização da SIH, as reuniões institucionais e reuniões com a comunidade, presenciais ou virtuais, bem como as viagens a campo, serão acordadas conjuntamente, buscando atender adequadamente o desenvolvimento das atividades previstas. Todas as Reuniões serão documentadas em Ajudas Memória, que serão inseridas nos RAA.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Cronograma das Atividades inseridas neste Plano de Trabalho, poderão ser ajustadas ou atualizadas, sendo estas alterações registradas nas Ajuda Memória de reuniões do Consórcio AMPLIHIDRO com a SIHS, inclusive situações em decorrência do desenvolvimento da pandemia do Covid -19.

10 ANEXOS

- A) MAPA 01 – LOCALIZAÇÃO DO UTINGA NA BACIA DO PARAGUAÇU.
- B) MAPA 02 – MUNICÍPIOS NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA.
- C) GRAFICOS DAS CARACTERÍSTICAS FLUVIOMÉTRICAS MENSAIS.
- D) CRONOGRAMA FÍSICO.



Área da Bacia Hidrográfica do Rio Utinga: 2.906Km²

- RIOS PERMANENTES
- BACIA DO RIO PARAGUAÇU +
- BACIA DO RIO UTINGA

+ A PARTIR DE MARAGOIPE A BACIA SE RESTRINGE PRATICAMENTE A CALHA DO RIO PRINCIPAL



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
HIDRICA E SANEAMENTO

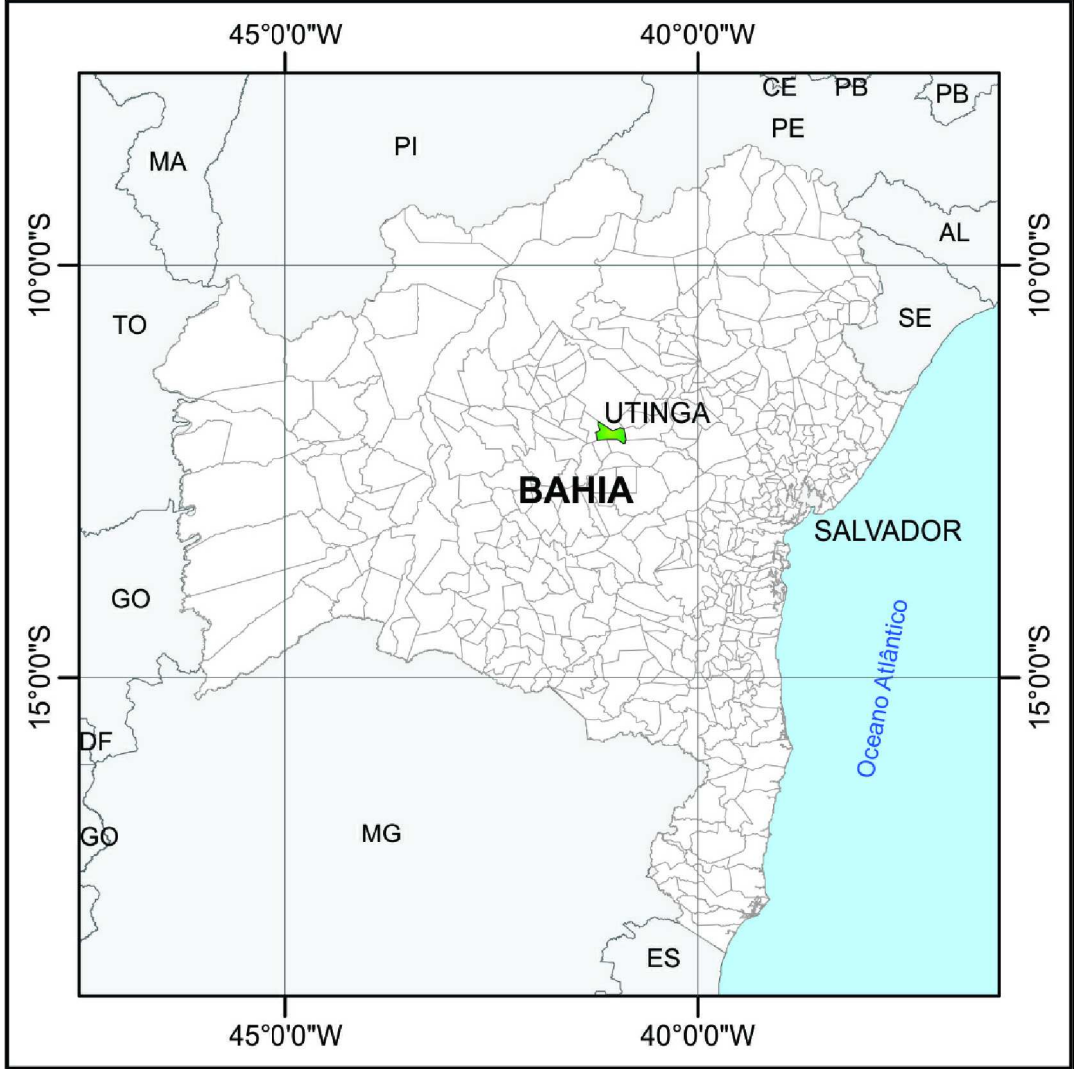
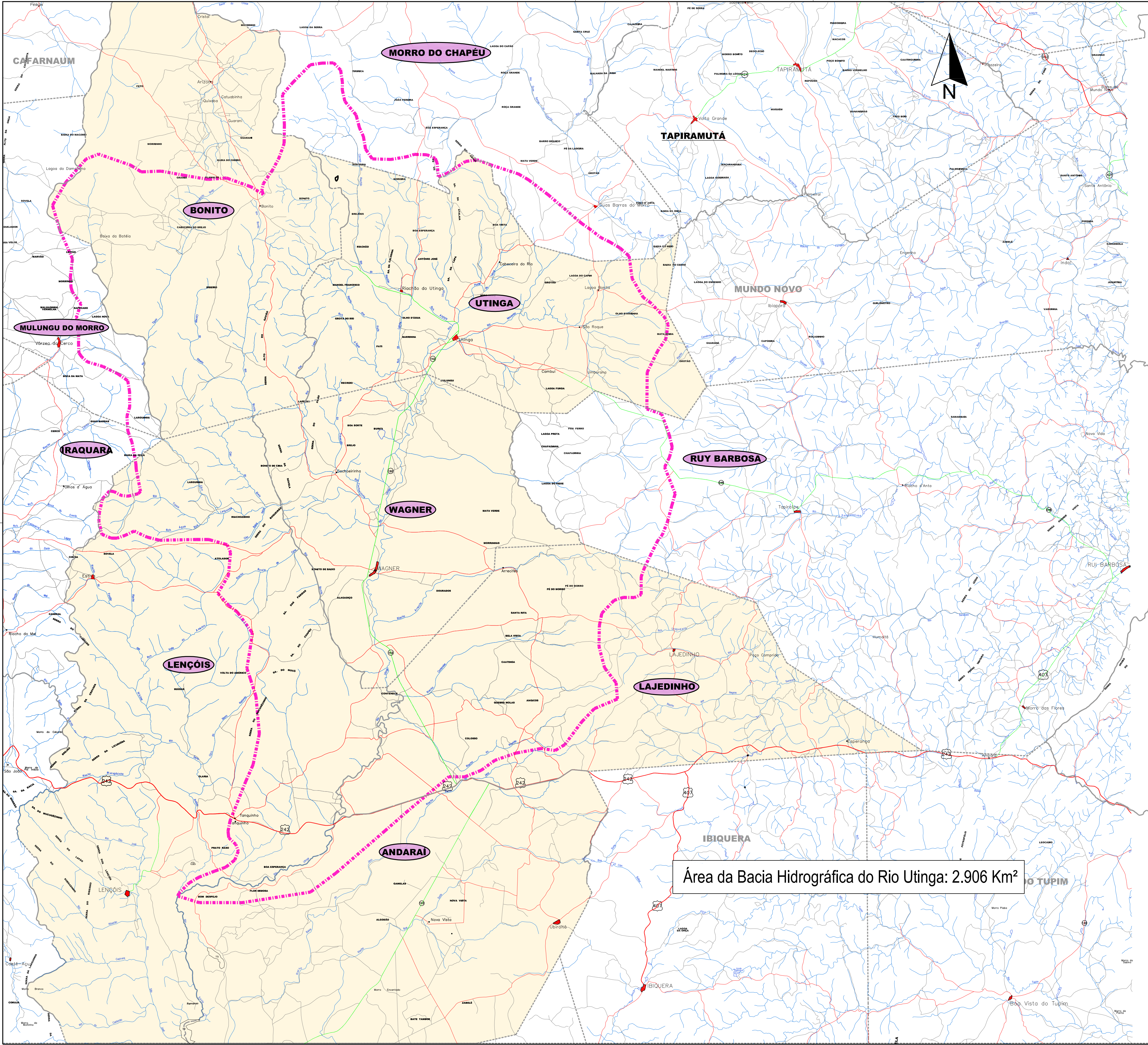
CONTRATO: 007/2020



CONSÓRCIO AMPLIHIDRO - RIO UTINGA



OBJETO: ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB- BACIA DO RIO UTINGA - AÇÕES DE SEGURANÇA HÍDRICA DA BAHIA	
RELATÓRIO: ATIVIDADES TÉCNICAS - 01	
LOCALIDADE: BACIA DO RIO UTINGA	PLANTA N°: 001
TÍTULO: LOCALIZAÇÃO DO UTINGA NA BACIA DO PARAGUAÇU	REVISÃO: 00
	ESCALA: -

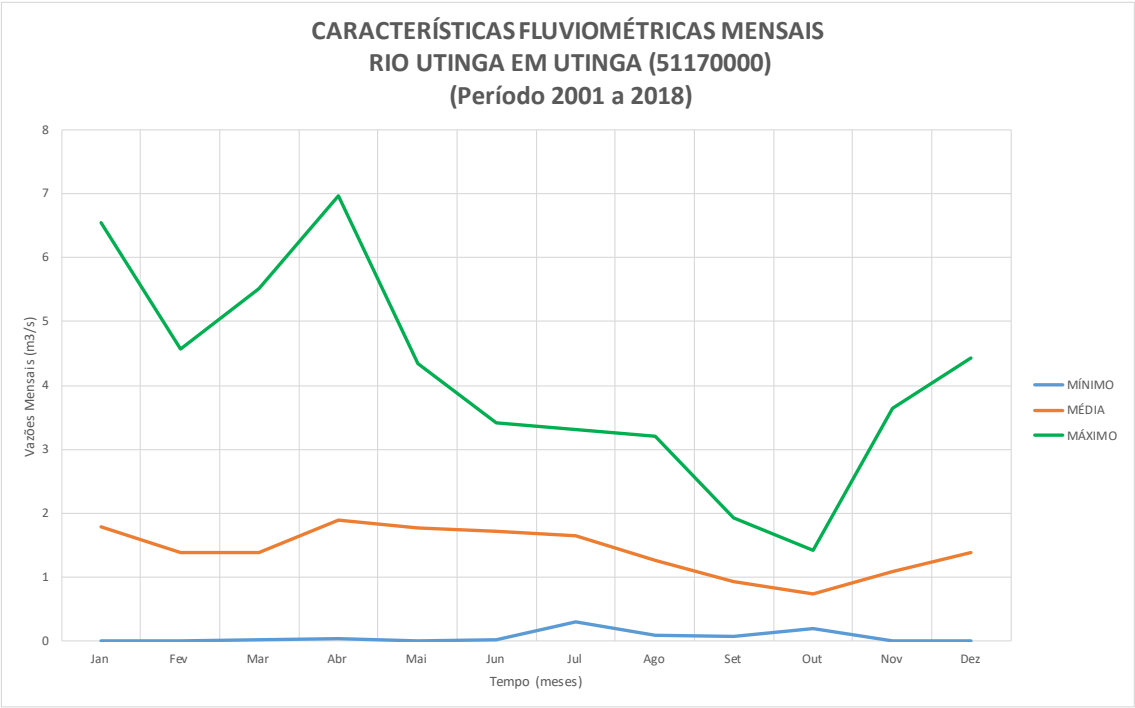
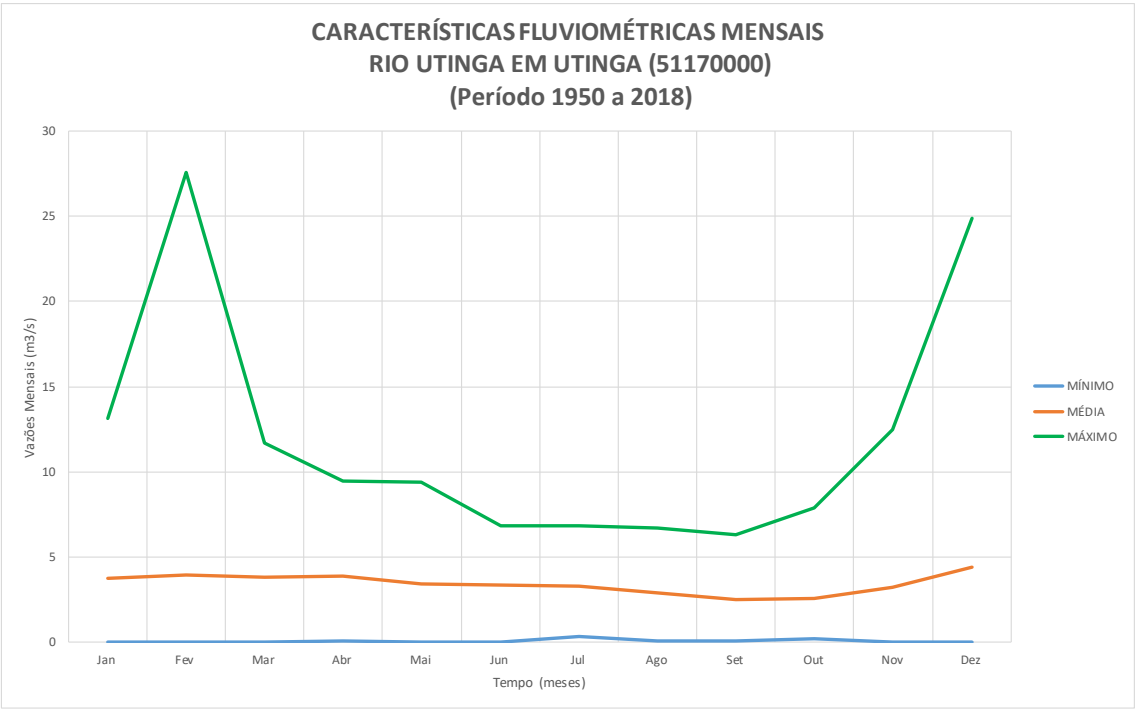


- LEGENDA
- MUNICÍPIOS CONTIDOS NA BACIA
 - HIDROGRAFIA
 - RODOVIA FEDERAL
 - RODOVIA ESTADUAL
 - DIVISÃO MUNICIPAL
 - BACIA HIDROLÓGICA
 - MUNICÍPIOS MAIS AFETADOS PELA DISPONIBILIDADE HÍDRICA BACIA

NOTAS:
1- DIMENSÕES EM MILÍMETRO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

DO	00/00/00	DESENHISTA	EMISSIONAL	ENGENHEIRO	ENGENHEIRO	ENGENHEIRO			
REVISÃO	DATA	DESENHO	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	EMITENTE	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	CTS		
EMISSIONAL	00/00/00	ENGENHEIRO	00/00/00	ENGENHEIRO	00/00/00	ENGENHEIRO			
	DATA	ELABORAÇÃO	VISTO	DATA	VERIFICAÇÃO	VISTO	DATA	APROVAÇÃO	VISTO
GOVERNO DO ESTADO									
CONTRATO: 007/2020									
OBJETO: ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB- BACIA DO RIO UTINGA - AÇÕES DE SEGURANÇA HÍDRICA DA BAHIA									
RELATÓRIO: ATIVIDADES TÉCNICAS - 01									
LOCALIDADE: BACIA DO RIO UTINGA								PLANTA N°: 002	
TÍTULO: MUNICÍPIOS NA BACIA DO UTINGA								REVISÃO: 00	
								ESCALA: 1/175.000	

ANEXO C - GRÁFICOS



CRONOGRAMA DE ATIVIDADES																										
ATIVIDADES		Primeiro mês		Segundo mês		Terceiro Mês		Quarto mês		Quinto mês		Sexto mês		Sétimo mês		Oitavo mês										
		8/9		30/9	1/10		#####	1/11		#####	1/12		#####	1/1		31/1	1/2		28/2	1/3		31/3	1/4		8/5	
Atividade 1: PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES																										
1.1	Levantamento de Dados Existentes																									
1.2	Plano de Trabalho																									
	Emissão RAT-01					RAT-01																				
	Emissão RAA-01				RAA-01																					
Atividade 2: ESTUDOS BÁSICOS																										
2.1	Identificação de Sítios de Barragens																									
	Emissão RAT-02											RAT-02														
	Emissão RAA-02												RAA-02													
2.2	Aerofotogrametria e Levantamentos Topográficos																									
	Emissão RAT-03																									
	Emissão RAA-03																									
2.3	Definição da Área e de Estudos Básicos																									
	Emissão RAT-04																									
Atividade 3: ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL SUBTERRÂNEA																										
3.1	Estimativa da Disponibilidade Hídrica Superficial																									
	Emissão RAT-05																									
3.2	Estimativas da Disponibilidade Hídrica Subterrânea																									
	Emissão RAT-06																									
	Emissão RAA-04																									
Atividade 4: SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA																										
4.1	Avaliação do Meio Físico e Biótico																									
	Emissão RAT-07																									
4.2	Avaliação Socioeconômica																									
	Emissão RAT-08																									
4.3	Definição dos Eixos e Intervenções para Aumento da Disponibilidade Hídrica																									
	Emissão RAT-09																									
Atividade 5: DEFINIÇÃO DOS LAYOUTS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS																										
5.1	Estudo Hidrológico dos Barramentos																									
	Emissão RAT-10																									
5.2	Reconhecimento Arqueológico Preliminar																									
	Emissão RAT-11																									
5.3	Estudos Ambientais Preliminares																									
	Emissão RAT-12																									
	Emissão RAA-05																									
5.4	Relatório de Ação Social e Comunicação - Parte 1																									
	Emissão RAT-13 - Primeira Parte																									
	Emissão RAA-06																									
5.4	Projeto Social - Parte 2 e Projeto de Gerenciamento e Mediação de Conflitos																									
	Emissão RAT-13 - Segunda Parte																									
5.5	Anteprojeto dos Sistemas de Adução																									
	Emissão RAT-14																									
5.6	Pré-dimensionamento das Barragens e Estruturas Complementares																									
	Emissão RAT-15																									
	Emissão RAA-07																									
5.7	Seleção dos Sítios / Eixos Mais Vantajosos para o Desenvolvimento dos Estudos de Concepção																									
	Emissão RAT-16																									
5.8	Relatório da Definição dos Arranjos dos Aproveitamentos Seleccionados																									
	Emissão RAT-17																									
5.9	Sugestões de Estudos e Ações na Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Utinga																									
	Emissão RAT-18																									
5.10	Relatório Síntese dos Estudos																									
	Emissão RAT-19																									
	Emissão RAA-08																									