

- Hidrologia Superficial

A região em estudo está totalmente inserida na bacia do rio Paraguaçu onde as principais drenagens da região são os seguintes corpos hídricos:

- Rio Utinga: Trata-se de uma drenagem intermitente, que corta a área municipal de Wagner de norte a sul, onde se localiza sua sede.
- Rio Bonito: é uma drenagem intermitente que tem suas nascentes nas proximidades da sede municipal do Município de Bonito. Flui para o sul na direção do Município de Lençóis, onde deságua na margem direita do rio Utinga.
- Rio Mucambo: é uma drenagem intermitente que desemboca no rio Utinga pela sua margem esquerda. Margeia a cidade de Utinga em sua porção sul.

O município em tela é abastecido por captação do rio Utinga, posicionado no interior da sede municipal, além da contribuição de poços artesianos.

-Hidrologia Subterrânea

Na área em questão podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos, conforme segue:

- Formações superficiais Cenozoicas: são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de “aquífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d’água. Na área de estudo, este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário (coberturas residuais) e Terciário-Quaternário (coberturas detrítico-lateríticas). A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo, bastante comum, que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes;
- Carbonatos/metacarbonatos: constituem um sistema aquífero desenvolvido em terrenos com predominância de rochas calcárias, calcárias magnesianas e dolomíticas, que têm como característica principal, a constante presença de formas de dissolução cárstica (dissolução química de rochas calcárias), formando cavernas, sumidouros, dolinas e outras feições erosivas típicas desses tipos de rochas. Fraturas e outras superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária, que permitem acumulação de água em volumes consideráveis. Infelizmente, essa condição de reservatório hídrico subterrâneo, não se dá de maneira homogênea ao longo de toda a área de ocorrência. Ao contrário, são feições localizadas, o que confere elevada heterogeneidade e anisotropia ao sistema aquífero. A água, no geral, é do tipo carbonatada, com dureza bastante elevada.

- Grupo Chapada Diamantina/Estância/Juá: envolve litologias essencialmente arenosas com pelitos e carbonatos subordinados, e que tem como características gerais uma litificação acentuada, forte compactação e intenso fraturamento, que lhe confere além do comportamento de aquífero granular com porosidade primária baixa, um comportamento fissural acentuado (porosidade secundária de fendas e fraturas), motivo pelo qual se prefere enquadrá-lo com mais propriedade como aquífero do tipo fissural e “misto”, com baixo a médio potencial hidrogeológico.
- Metassedimentos/metavulcanitos e cristalino: têm comportamento de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas.

Convém observar cuidados para evitar contaminação dos mananciais subterrâneos, tendo em vista que a comunidade local a utiliza, captada através de poços tubulares para abastecimento doméstico e agropastoril.

No Rio Utinga é cadastrado pelo Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos – SEIA, estação hidrológica de Caiçara onde é possível verificar dados referentes à região.

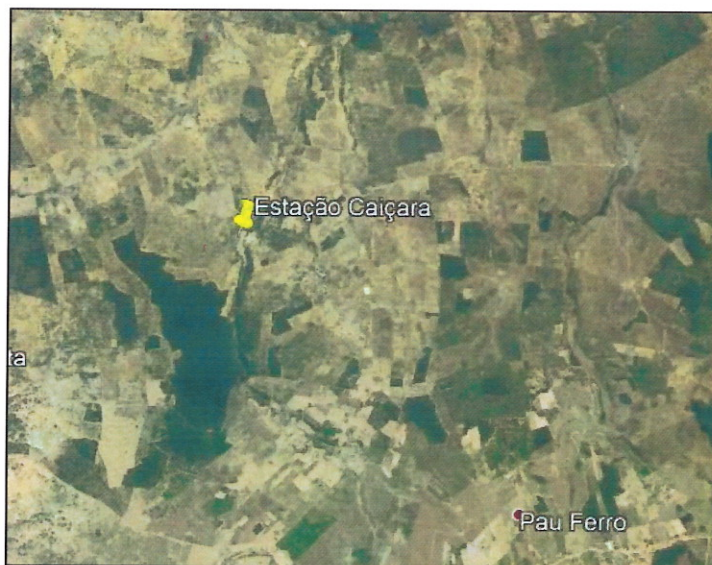


Figura 16 – Estação Caiçara do Rio Utinga
Fonte: Google Earth (Adaptado)

Alguns dados são verificados na Figura 17 apresentada a seguir.

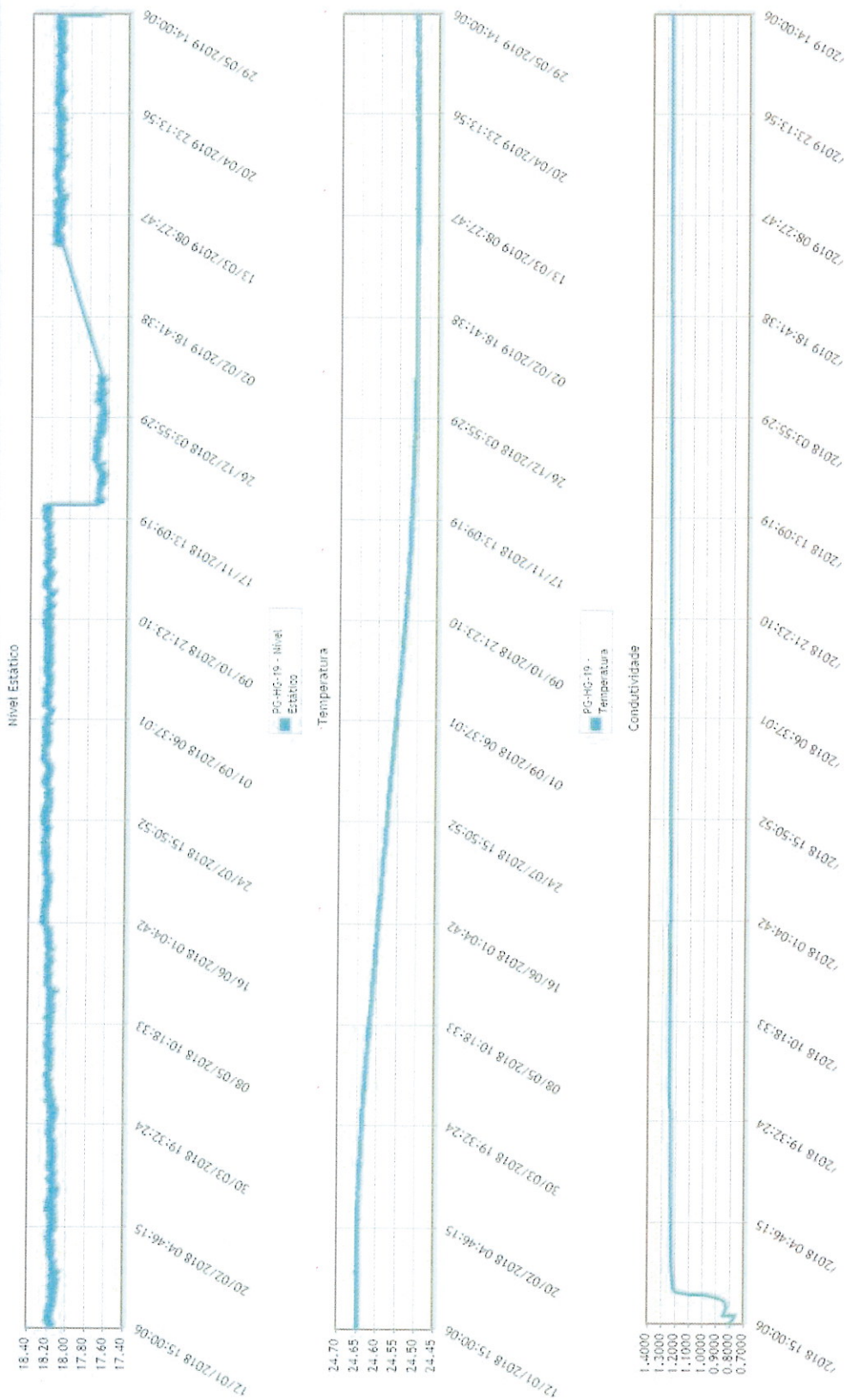


Figura 17 – Dados da Estação Caçara do Rio Utinga
Fonte: SEIA (2020)

UFEC Engenharia Ltda. – CNPJ 32.690.778/0001-66
Rua Damião Gomes de Melo, Quadra F, Lote 12, 13 e 14, Centro - Lauro de Freitas/BA - CEP 42.702-790
Tel.: (71) 3797-2100 – e-mail: comercial@ufcengenharia.com.br – Site: www.ufcengenharia.com.br

2.1.3 PRINCIPAIS PROBLEMAS DA BACIA DO RIO UTINGA NA INFRAESTRUTURA HÍDRICA

Na Bacia do Rio Utinga é possível perceber susceptibilidade à erosão ocasionada pela alta demanda da região à agricultura. É possível visualizar na Figura 18 que a bacia encontra-se medianamente estável/ susceptível.

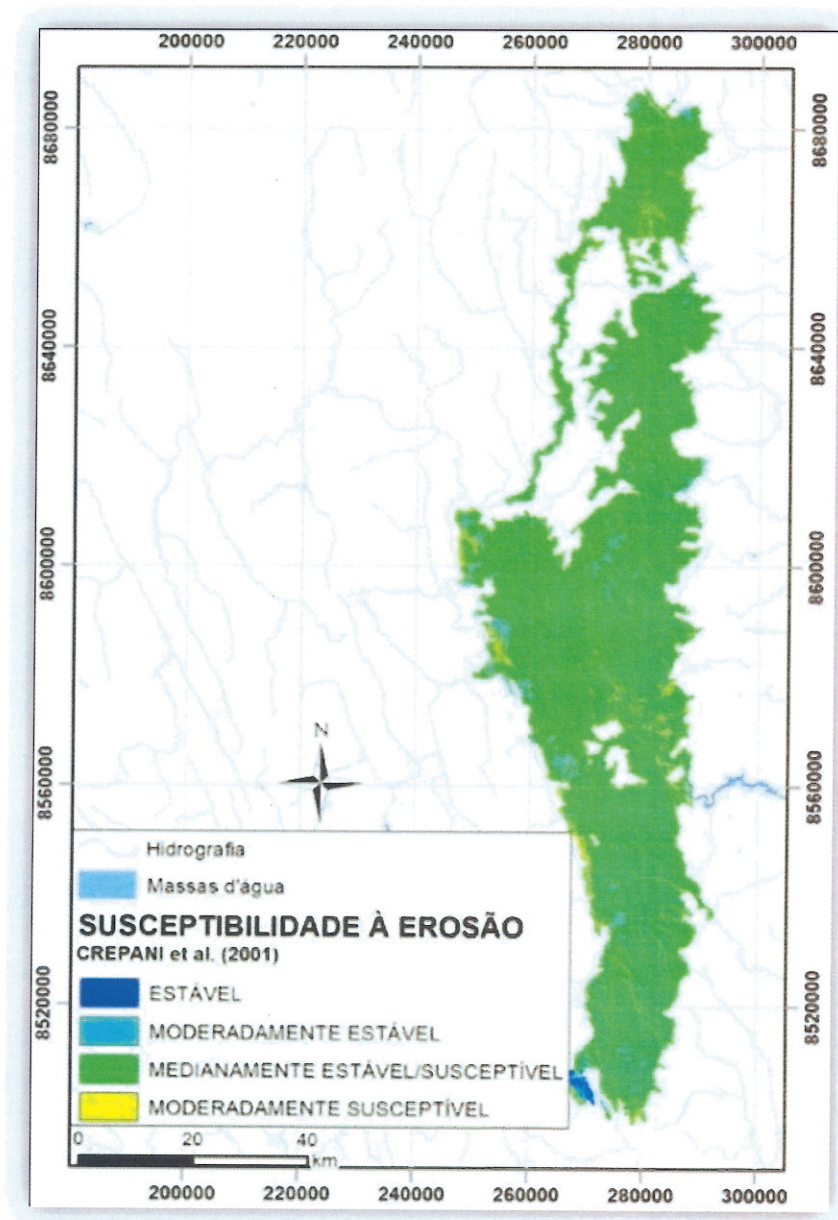


Figura 18 – Susceptibilidade à erosão no Rio Utinga

Fonte: Tartari ET. Al. (2019)²

² TARTARI, M; PURIFICAÇÃO, C; JESUS, J; MELO, D. Mapeamento da susceptibilidade à erosão na bacia sedimentar neoproterozóica de Uma-Utinga, Bahia. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2019.

Um rio em situação crítica, quase em colapso, e que apesar de ser considerado perene, já secou em vários trechos, acirrando a disputa por água entre pequenos e grandes agricultores. Este é o cenário do Rio Utinga, um dos principais afluentes do Paraguaçu, na Chapada Diamantina, e que põe em risco empregos, produção de alimentos e a própria sobrevivência da população, podendo interferir até mesmo no abastecimento de água de Salvador, já que a micro bacia do Utinga é um dos conjuntos de mananciais que mais contribuem para a Bacia do Rio Paraguaçu.

Da nascente à confluência com o rio Santo Antonio, o rio tem cerca de 80 quilômetros, mas, junto com os afluentes, como o Rio Mocambo, Bonito e o Rio Cachoeirinha, a micro bacia de Utinga abrange quase 5 mil quilômetros quadrados de bacia de contribuição, passa por cinco municípios, abastece dezenas de comunidades ribeirinhas e é a principal fonte de água para milhares de agricultores da região. Com a redução do nível de água, intensificada pela estiagem, o curso do rio já desapareceu em um trecho de cerca de 30 quilômetros entre os municípios de Wagner, Lençóis e Andaraí. Muitos peixes já morreram no trecho citado acima e a produção agrícola vem despencando e os moradores de alguns municípios precisaram ser abastecidos por meio de carros pipa.



Figura 19 – Trecho seco do Rio Utinga nas proximidades de Wagner

Fonte: Associação dos Irrigantes do Rio Utinga

Os produtores rurais da parte baixa do rio acusam os agricultores da parte alta de retirar água de forma excessiva, próximo à cabeceira do rio. Já os agricultores outorgados da parte alta, onde a água é mais abundante, garantem que retiram apenas o permitido, ou seja, o que foi autorizado pelos processos de licenças ambientais. Hoje, com base em Portaria do Inema, os produtores só podem utilizar 25% do valor da outorga, como medida de racionamento dos recursos hídricos da bacia. Segundo o presidente da Associação Comunitária dos irrigantes da bacia do rio Utinga existem cerca de 30 licenças de outorga na bacia enquanto atualmente são estimados mais de 1000 pequenos irrigantes.

Desde 2017 os outorgados já tinham reduzido em 50% a captação de água. De lá para cá muita gente desistiu das plantações e a produção regional começou a cair. Agora, com a obrigação de usar apenas 25% do volume previsto inicialmente, existe a ameaça de nova retração da atividade agrícola. De fato, uma programação de irrigação não pode ser reduzida em 75% sem perda significativa de produção, ou mesmo com perda total dos cultivos.

Um exemplo disso é a empresa agrícola Frutecon, no município de Wagner. Atuando na região há três décadas, os produtores rurais vêm diminuindo o tamanho das plantações ano a ano. A área plantada que antes chegou a atingir 200 hectares, não passou dos 70 hectares, em 2019.

Em todo a região do Utinga são atualmente 3,5 mil hectares de lavouras irrigadas e mais de dois milhões e quatrocentos mil pés de banana. A atividade agrícola gera mais de 7 mil empregos diretos, conta com cerca de 1.200 agricultores independentes e 22 assentamentos de reforma agrária, além de comunidades quilombolas e indígenas.

Apenas cerca de 2% das 1.500 captações da região são outorgadas, segundo informações do Consórcio Chapada Forte, entidade que reúne cerca de vinte prefeituras da chapada.

Os principais problemas encontrados na região são descritos a seguir.

- **Descontrole dos recursos hídricos**

Não há monitoramento constante sobre o uso de água da região. Ainda que a Política Nacional de Recursos Hídricos baseie-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público e que em situação de escassez o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e dessedentação de animais, órgãos como o INEMA não têm priorizado essa política.

Na região não há controle de outorga e a retirada de água do rio nos últimos anos tem provocado o colapso hídrico. A prioridade do Estado tem sido a monocultura da banana.



Figura 20 – Fazenda com agroindústria de beneficiamento de banana em Sete Ferros

Fonte: Acervo próprio

UFC Engenharia Ltda. – CNPJ 32.690.778/0001-66

Rua Damião Gomes de Melo, Quadra F, Lote 12, 13 e 14, Centro - Lauro de Freitas/BA - CEP 42.702-790
Tel.: (71) 3797-2100 – e-mail: comercial@ufcengenharia.com.br – Site: www.ufcengenharia.com.br



Figura 21 – Áreas irrigadas no Vale do Rio Lajinha

Fonte: Acervo próprio

- **Contaminação da água e ameaças ao turismo**

O escoamento do esgoto sanitário das cidades banhadas pelo Rio Utinga e o uso intensivo de agrotóxicos têm sido uma preocupação. A contaminação do rio e lençol freático tem provocado a morte de peixes, o desaparecimento de algumas aves silvestres, atingindo o Pantanal Marimbus (APA Marimbus/Iraquara), além de se tornar um risco para a saúde da comunidade. Essas irrigações ocorrem inclusive às margens do rio, ocasionando contaminação direta.



Figura 22 – Mudas irrigadas na margem do rio

Fonte: Acervo Próprio

As variações nos ciclos do rio Utinga e seus afluentes influenciam no acúmulo da matéria orgânica e resíduos do esgoto sanitário das cidades de Utinga e Wagner, alterando a oxigenação dos lagos nos períodos de cheia, matando peixes, jacarés e a cobra aquática Sucuiuba, típica dessa APA.

- **Barragens irregulares**

De acordo com moradores do povoado de Cachoeirinha, município de Wagner/BA, barragens construídas em algumas fazendas fazem com que o rio Cachoeirinha, conhecido como rio das Lajes, se mantenha seco. É prevista ainda a construção de uma barragem no rio Utinga, no povoado Várzea dos Bois, para atingir a demanda dos produtores de banana.

Todavia, muitas barragens não possuem outorga e são construídas de forma desordenada, sem controle ou fiscalização, de modo que intervêm diretamente no curso das águas, na sua qualidade, provocam impacto ambiental na fauna e flora locais além de se caracterizarem como um risco social uma vez que a estrutura pode ser construída sem controle estrutural vindo a ameaçar comunidades ribeirinhas.

- **Poços irregulares**

Com a crise hídrica ocorrida devido ao consumo exagerado de água por produtores de culturas como banana, diversos agricultores da região estão perfurando poços irregulares, sem que haja fiscalização por parte do INEMA.

Segundo a população local, muitas empresas inclusive de outros estados adentram a região com máquinas perfuratrizes para atingirem o subsolo dessa região. Entretanto, não se tem controle sobre a qualidade da água retirada e sobre sua disponibilidade e impacto sobre o ambiente. Deste modo, o ciclo hidrológico na região é impactado uma vez que a água do lençol freático é diretamente responsável pela manutenção de nascentes.

Relatos da comunidade afirmam que foram abertos dois poços irregulares no município de Utinga onde se encontrou gás não identificado. Alguns Técnicos da Agência Nacional de Petróleo (ANP) analisaram mapas geológicos do município e da região concluindo que se tratava apenas de uma pequena quantidade de gases, sem viabilidade econômica, desistindo assim de uma visita técnica para identificação. Diante disso, os gases continuam saindo dos poços irregulares, e não há uma noção das consequências que poderão surgir devido à liberação na atmosfera.

As figuras a seguir apresentam fotos da região em que se constataram desertificações de áreas, e características da região, evidenciando a necessidade de intervenção, principalmente porque os impactos ambientais influenciam grande parte da área de estudo.



Figura 23 – Poço artesiano a jusante do Rio Mocambo

Fonte: Acervo Próprio



Figura 24 – Áreas irrigadas

Fonte: Acervo Próprio



Figura 25 – Área desertificada próxima ao Rio Mocambo

Fonte: Acervo Próprio



Figura 26 – Baixa vazão no Rio Bonito

Fonte: Acervo Próprio

No Assentamento Padre Cícero, por exemplo, existe uma lagoa que tem sofrido com problema de ausência de fluxo d'água em trechos do Rio Utinga. Alguns moradores desenvolvem a piscicultura com diversas espécies de peixes: Tilápia, Tabaqui, Carpa, entre outros, mas a falta d'água tem resultado na morte desses animais.

A atuação do INEMA, além de não focar nos pontos mais críticos do subsistema hídrico do Rio Utinga, a fim de perenizar todo percurso, prioriza a monocultura da banana em detrimento de outros usos, conforme o Art. 15 da Lei Nº 9.433, que prevê a suspensão parcial ou total, em definitivo ou por prazo determinado, das outorgas de direito de uso de recursos hídricos para atender a usos prioritários e de interesse coletivo.

Segundo moradores, a falta de água no rio já afeta o abastecimento humano dos municípios baianos de Wagner, Lajedinho e algumas comunidades de Andaraí e Lençóis, descumprindo o inciso III do art. 1º da Lei das Águas Nº 9.433, no qual se prevê que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos se direciona ao consumo humano e à dessedentação de animais.

UFC Engenharia Ltda. – CNPJ 32.690.778/0001-66

Rua Damião Gomes de Melo, Quadra F, Lote 12, 13 e 14, Centro - Lauro de Freitas/BA - CEP 42.702-790
Tel.: (71) 3797-2100 – e-mail: comercial@ufcengenharia.com.br – Site: www.ufcengenharia.com.br

As bombas se multiplicam para alimentar os sistemas de irrigação ao longo do rio Utinga, onde concentra grande parte das monoculturas de mamão e banana. Nos últimos 10 anos houve um aumento do plantio irrigado, de culturas que absorvem um grande volume de água, passando de aproximadamente 200 para mais de 1.000 hectares. O que equivale a mais de 2 milhões de pés de banana, cuja manutenção de produtividade necessita, para cada planta, 40 litros de água por dia. Sem controle, plano de manejo ou fiscalização, boa parte dessas bombas para irrigação não possui outorga de uso da água.

No início de 2018, a situação repetiu o ocorrido em 2015 e início do ano 2017, em que o rio Utinga interrompeu sua correnteza por mais de 120 dias, afetando onze comunidades rurais e ribeirinhos, dez assentamentos e dois sistemas de captação e tratamento para uso doméstico, desde a sede do município de Wagner até a Área de Proteção Ambiental – APA Marimbus/Iraquara, divisa dos municípios de Andaraí e Lençóis, onde o rio deságua.

Essa escassez afetou uma média de três mil famílias entre abastecimento humano e produtores/agricultores. A economia de 830 famílias dos assentados, pequenos agricultores, quilombolas e pescadores foi afetada e, endividados, alguns camponeses chegaram a passar fome.

No final de 2017, O Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA decretou a suspensão de 50% do volume outorgado para o rio Utinga e todos seus afluentes, exceto para consumo humano e dessedentação animal, por meio da Portaria 15.068; e os grandes produtores adotaram um racionamento em alternância, dia sim – dia não, que somada à ação do Decreto poderia amenizar o colapso hídrico, mas as medidas não foram adotadas por todos os produtores e o próprio Governo do Estado atendendo aos interesses do agronegócio suspendeu temporariamente a atuação do INEMA, comprometendo a vazão do rio, a qualidade de vida dos pequenos agricultores e o próprio meio ambiente da Chapada Diamantina.

A outorga deve atender à necessidade dos usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas (Lei das Águas – 9433, Art. 15). O uso da água como commodity fere esse Direito Costumeiro - conjunto de normas de conduta social, criadas espontaneamente pelo povo, através do uso reiterado, e que gera a certeza de obrigatoriedade, reconhecidas e impostas pelo Estado (Nader, p. 156). Assegurados pela Constituição Federal (CF – 1988. Art. 216, Inciso I e II) – as formas de expressão e o respeito aos modos de criar, fazer e viver. Entretanto, a atuação do INEMA, além de não focar nos pontos mais críticos do subsistema hídrico do Rio Utinga, a fim de perenizar todo percurso, prioriza a monocultura da banana em detrimento de outros usos, contrariando os artigos 1º e 15 da Lei das Águas - Nº 9.433, que prevê a suspensão parcial ou total, em definitivo ou por prazo determinado, as outorgas de direito de uso de recursos hídricos, em situações de escassez, priorizando o consumo humano e à dessedentação de animais.

A Própria Lei das Águas (nº 9433) em seu artigo 7º prevê metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis; medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e

projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas; prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos; e principalmente, a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

2.2 INFRAESTRUTURA HÍDRICA EXISTENTE

2.2.1 AVALIAÇÃO DA ATUAL SITUAÇÃO

Na região é praticamente inexistente sistemas de suporte à oferta hídrica de modo que se presencia apenas uma barragem próxima à Cabaceira do Rio Utinga. Esta barragem passou recentemente por revitalização que envolveu a Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (Cerb), a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento da Bahia (SIHS), Secretaria de Meio Ambiente (Sema) e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema).



Figura 27 – Indicação de obra na barragem do Rio Utinga
Fonte: SECOM (2020)



Figura 28 – Barragem do Rio Utinga
Fonte: SECOM (2020)

UFC Engenharia Ltda. – CNPJ 32.690.778/0001-66

Rua Damião Gomes de Melo, Quadra F, Lote 12, 13 e 14, Centro - Lauro de Freitas/BA - CEP 42.702-790
Tel.: (71) 3797-2100 – e-mail: comercial@ufcengenharia.com.br – Site: www.ufcengenharia.com.br

Esta barragem, todavia, é uma estrutura insuficiente para controlar todo o curso d'água que possui, conforme alcança a jusante, várias retiradas clandestinas. Na região presenciam-se equipamentos de captação de água instalados sem outorga.



Figura 29 – Captação clandestina de água

Fonte: Correio 24h (2019)³

No que tange a retirada de água para abastecimento de água, segundo a Embasa, em 2019 foram retirados 154,8 m³/h do Rio Utinga através de captação direta no rio, 1.086 metros de adutora de água bruta, 01 Estação Elevatória de Água Bruta. O tratamento no município é realizado por meio de Estação de Tratamento de Água tipo filtro russo, possui 1.136 m de adutora de água tratada, possui 02 reservatórios, somando uma capacidade total de 300 m³, 31.783 m metros de rede distribuidora e 5.497 ligações de água. A capacidade nominal do SAA é de 187,99 m³/h.

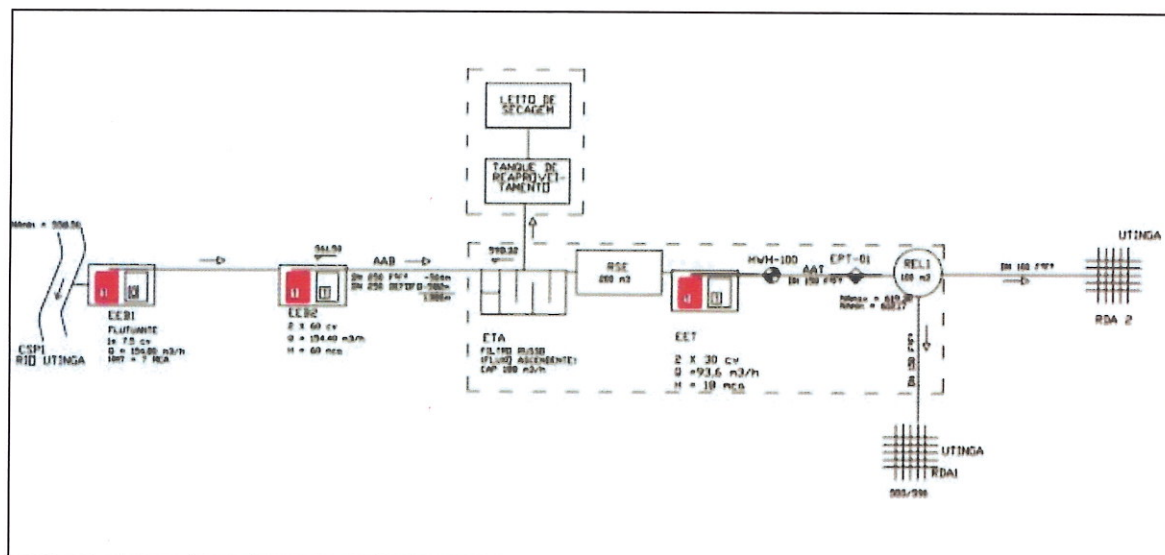


Figura 30 – Sistema de abastecimento de água de Utinga

Fonte: Embasa (2020)

³ CORREIO 24H. **Disputa por água ameaça empregos e produção de alimentos na Chapada.** Disponível em: < <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/disputa-por-agua-ameaca-empregos-e-producao-de-alimentos-na-chapada/>>. Acesso em: Fevereiro, 2020.

Atualmente, segundo a COBRAPE, o município de Utinga, por exemplo, lançou em 2015 parte dos efluentes no rio, aproximadamente 4,2 l/s sem coleta e sem tratamento são lançados com carga de DBO de 298,6kg/dia, enquanto que 0,04l/s com carga DBO de 2,9 kg/dia são lançados após coleta, mas sem tratamento. A Figura 31 apresenta diagrama esquemático do sistema de lançamento de efluentes no município.

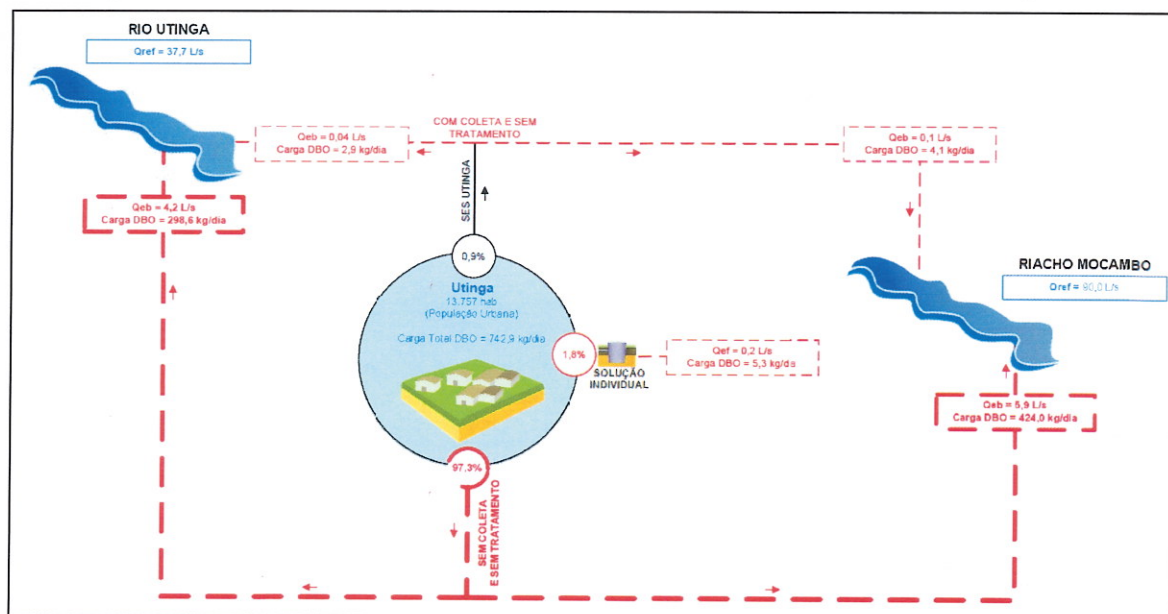


Figura 31 – Sistema de esgotamento sanitário de Utinga

Fonte: Cobrape (2015)

É importante ressaltar que os dados apresentados demonstram valores apenas para o município de Utinga, sendo que na bacia encontram-se inseridos também Wagner, Bonito, Morro do Chapéu, Andaraí e Lajedinho. Ou seja, a bacia do Utinga e todos os cursos d'água são alvo de retiradas e lançamentos constantes tanto de modo clandestino, como outorgado.

2.2.2 ÓRGÃOS, ENTIDADES DO ESTADO E DA SOCIEDADE CIVIL ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO

O Instituto de Meio Ambiente do Estado da Bahia - INEMA e a Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia – SEMA são os órgãos mais atuantes na bacia, segundo informações locais. Além desses a SIHS e a CERB são também entidades governamentais colaboradoras da gestão na bacia.

As entidades particulares, da sociedade civil, são o Comitê de Bacia do Rio Paraguaçu, a Associação Comunitária dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga e a Associação do Assentamento São Sebastião do Movimento do Sem Terra em Wagner.

A associação reúne cerca de 120 agricultores que produzem verduras e frutas, como mamão, banana, maracujá, manga, tomate e limão. O grupo é formado principalmente por agricultores familiares que cultivam entre dois e cinco hectares. As maiores lavouras não ultrapassam oitenta hectares.

A seguir, as figuras mostram os cultivos de banana, manga, mamão e cacau em exploração nas propriedades dos produtores da Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga.



Figura 32 – Cultivo de banana na região do Rio Utinga

Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 33 – Cultivo de manga na região do Rio Utinga

Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 34 – Cultivo de mamão-formosa na região do Rio Utinga

Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 35 – Cultivo de cacau na região do Rio Utinga

Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga

O Projeto de Revitalização da Microbacia do Rio Utinga e APA Marimbus/Iraquara, acompanhado pela Secretaria do Meio Ambiente e contratado por meio do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), concluiu diagnóstico das áreas selecionadas para restauração. O projeto é resultado de reivindicações de assentamentos do Movimento dos Sem Terra (MST), Movimento Associativista Indígena Payaya (MAIP), prefeituras, sindicatos e instituições ligadas ao meio ambiente da Chapada Diamantina.

O escopo do projeto contempla a restauração florestal de 110 hectares, em pequenas propriedades da agricultura familiar, assentamentos de reforma agrária, comunidades indígenas e quilombolas, construção de dois viveiros comunitários de produção de mudas, eventos de troca de experiências ambientais entre as comunidades envolvidas, capacitação das comunidades para coleta de sementes, construção e gestão de viveiros, produção de mudas e técnicas de restauração. O investimento total é de aproximadamente R\$ 1,5 milhão.

Com o tema “Bacia Hidrográfica do Paraguaçu: Raízes que geram vidas,” ocorreu em 2017, no Assentamento São Sebastião de Utinga – Wagner/BA, o II Mutirão de

reflorestamento das margens do Rio Utinga e o lançamento da campanha de conservação da bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu. No mutirão cada pessoa presente plantou uma árvore dizendo uma frase, ou discursando a respeito da situação hídrica.

Segundo a secretaria do Meio Ambiente, o rio Utinga necessita de atenção local, e o Governo do Estado tem discutido o tema e feito investimentos para melhorar as condições na época de crise hídrica. Esse projeto, segundo a SEMA, é o início da agenda de restauração florestal necessária para a região, precisando dialogar e somar esforços com as prefeituras, instituições locais e agricultores para potencializar as ações de revitalização em curso. Apresentar o cenário, debater e realizar pactuações no âmbito do comitê de bacias é fundamental para a sobrevivência do rio.

O diagnóstico inclui o georreferenciamento das áreas selecionadas, levantamento socioambiental, caracterização dos solos, definição das metodologias de restauração, arranjos e croquis. As áreas escolhidas são Áreas de Preservação Permanente (APPs), nos municípios de Lençóis, Bonito, Wagner, Utinga, Lajedinho, Ruy Barbosa, Iraquara, Andaraí e Nova Redenção. A restauração será feita pelo modelo de sistemas agroflorestais (SAF), com espécies nativas e espécies que permitem o aproveitamento econômico.

O acervo cartográfico dos Municípios de Wagner, Utinga e Bonito pode ser montado a partir de uma carta-base, em escala 1:100.000, construído pela junção das folhas: SD 24-Y-C-V - Morro do Chapéu, SD 24-Y-C-IV - Canarana, SD 24-Y-C-IV - Utinga, SD 24-Y-C-VI - Piritiba, SD 24-V-A-I - Seabra, SD 24-V-A-III - Lajedinho, elaboradas pela SUDENE (1977); Mapa do Sistema de Transportes do Estado da Bahia, em escala 1:1.500.000 disponibilizado pelo DERBA; Sedes Municipais, Povoado e Localidades disponibilizadas pelo IBGE; Limites Intermunicipais disponibilizados pelo SEI e Zona Urbana disponibilizadas pelo Google Earth.

Por solicitação da SIHS foram desenvolvidos Estudos Cartográficos de eixos para barragens na Bacia do Rio Utinga. O estudo preliminar é composto por 3 (três) eixos de Barragens de acumulação em afluentes do Rio Utinga (Rio Mocambo, Riacho Laginha e Rio Bonito) e mais 3 (três) eixos de Barragem de Nível no próprio Rio Utinga.

A Tabela 3 a seguir apresenta os dados preliminares do Plano de Levantamento Topográfico, com uma estimativa de cotas de crista e de alagamento, volumes dos reservatórios, extensão da crista e do levantamento previsto para cada eixo, com base em imagens do Google - Earth (cuja precisão é limitada e, portanto, tais estudos são apenas indicativos de possibilidades de barragens).

ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE BARRAGENS NA BACIA DO RIO UTINGA									
ALTERNATIVAS	COORDENADA DE LEITO (UTM)	COTA DE LEITO (m)	COTA DE CRISTA (m)	COTA DE INUNDAÇÃO (m)	ALTURA DO BARRAMENTO (m)	COMPRIMENTO TOTAL CRISTA (m)	BACIA HIDRÁULICA		ÁREA DA BACIA HIDROLÓGICA* (ha)
							VOLUME ESTIMADO* (hm³)	ÁREA (ha)	
AFLUENTES	EIXO RIO MOCAMBO	277006.8177 E 8665218.6559 N	539	562	560	23	334,76	11,63	123,94
	EIXO RIACHO LAGINHA	2266478.1606 E 8663165.4106 N	534	566	564	32	415,06	23,29	128,53
	EIXO RIO BONITO	260095.871 N 8634464.059 E	477	501	499	24	288,36	23,90	190,70
	EIXO A	266257.884 N 8649333.763 E	461	469	467	8	251,47	5,47	139,62
RIO UTINGA	EIXO B	266228.378 N 8652614.182 E	467	476	474	9	362,56	2,98	73,45
	EIXO C	267287.984 N 8654894.37 E	479	485	483	6	162,97	4,81	109,06
									85.142,79

Tabela 3 – Estudo de alternativas de barragens na bacia do Rio Utinga
Fonte: Acervo Próprio



040



Figura 36 – Posição das barragens propostas na bacia do Rio Utinga

Fonte: Adaptado do Google Earth

No caso da bacia do rio Utinga, o objetivo é um Estudo para Avaliação da Ampliação da Capacidade Hídrica do rio Utinga. Ao final, deverá ser elaborado um documento dando todas as indicações sobre o potencial hídrico da bacia do Utinga, envolvendo água de superfície e água de subsolo.

Deverão ser indicados os eixos de barramento, e indicações de pesquisas que deveriam ser feitas, como dimensionamento das sondagens, e cadastro de poços, este último com dados secundários. A SIHS informou que devido ao decreto de emergência durante a seca, o INEMA autorizou perfuração de poços e construção de barragens, cujas licenças seriam posteriormente obtidas, seguindo uma Portaria do INEMA nesse sentido. A proposta para os Estudos na Bacia do Utinga deve envolver geologia, hidrologia e aerofotogrametria, além das informações secundárias sobre poços.

Atualmente está havendo, em função da escassez de água de superfície, uma grande procura para perfuração de poços, mas que os pequenos produtores têm dificuldade para esta alternativa devido aos custos da perfuração.

Segundo informações das associações de irrigantes o aquífero a ser explorado tem uma reserva de cerca de 2,8 bilhões de metros cúbicos e os poços a serem perfurados e já existentes apresentam profundidades que variam de 90 a 120m. Em Utinga, não haveria tempo para estudos aprofundados de topografia e geotecnia. Seria necessário obter informações sobre irrigação (cadastro de usuários) e o prazo estabelecido para o trabalho foi de 6 (seis) meses.

Os estudos para Avaliação da Ampliação da Disponibilidade Hídrica visando a Segurança Hídrica da Bacia do Rio Utinga, para a Secretaria de Infraestrutura

UFC Engenharia Ltda. – CNPJ 32.690.778/0001-66

Rua Damião Gomes de Melo, Quadra F, Lote 12, 13 e 14, Centro - Lauro de Freitas/BA - CEP 42.702-790
Tel.: (71) 3797-2100 – e-mail: comercial@ufcengenharia.com.br – Site: www.ufcengenharia.com.br

Hídrica e Saneamento – SIHS tem como objetivo definir quais os melhores sítios a serem implantadas barragens de regularização e de nível de usos múltiplos, em locais pré-selecionados em estudos anteriores. Para tanto, apresenta inicialmente uma pequena descrição das condições deficitárias dos recursos hídricos na região e que foram severamente agravadas com a estiagem bastante longa e severa que sofreu toda a região onde está inserida a bacia.

Os objetivos, geral e específico são apresentados neste documento, cujo principal conteúdo é o escopo básico da realização dos estudos da consolidação dos sítios para implantação de reservatórios de regularização e de barragens de nível com os respectivos aproveitamentos, bem como, verificar a disponibilidade hídrica subterrânea.

2.2.3 ANÁLISE DA OPERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A bacia do Rio Utinga oferece um curso d'água perene, com vazão média da ordem de 1.000 l/seg, com uma única barragem de nível, que apresenta algum volume de acumulação, localizada nas proximidades das nascentes.

As captações para os irrigantes são feitas com bombeamentos no pequeno lago da barragem de nível ou na própria calha do rio a jusante, com auxílio de pequenos barramentos de elevação de nível, com altura da ordem de 1,0 m a 1,20m.



Figura 37 – Barragem do Rio Utinga

Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 38 – Lago da barragem de nível da nascente do Rio Utinga
Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 39 – Vista de uma das captações no pequeno lago da barragem de nível
Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 40 – Detalhe da captação no lago da barragem do Rio Utinga
Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga



Figura 41 – Barragem de nível do Rio Utinga – Captação da Embasa para abastecimento de Lajedinho

Fonte: Associação dos Irrigantes da Bacia do Rio Utinga

Segundo informações locais, não existe controle permanente das captações de forma que os consumidores outorgados extraem mais água que o permitido enquanto que existem centenas de captações clandestinas não fiscalizadas.

2.3 POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Os períodos de estiagem que ocorrem na bacia do Rio Utinga são asseveradas pela ausência de reservatórios de médio e grande porte que possam amenizar estes períodos de escassez através de reservação de água.

Diante da criticidade da região, torna-se necessário a elaboração de estudos para implantação de reservatórios de regularização que possam atenuar este déficit hídrico.

Com a implantação de reservatórios de acumulação poderão ser guardadas águas dos períodos chuvosos para serem utilizadas em períodos de poucas chuvas de forma que se garanta a segurança hídrica necessária para que a população seja minimamente afetada e não afete a produção de agricultura local.

As soluções para a região, entretanto, devem incluir etapas que possibilitem tomadas de decisão assertivas, principalmente por se tratar de uma área com histórico de conflitos de interesses em que há necessidade de gestão justa e adequada considerando-se, além da demanda antrópica, a sustentabilidade ambiental.

A estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea da bacia do Rio Utinga deverá ser construída a partir dos dados de estudos existentes, assim como os referentes a poços tubulares devidamente cadastrados e com dados representativos do comportamento hidrogeológico das diversas áreas com características próprias no que se refere às águas subterrâneas, na área de interesse.

As informações levantadas e as análises sobre elas deverão permitir:

- Inventário dos pontos de água, localização e dados referentes aos perfis construtivos;
- Avaliação das condições de utilização de águas subterrâneas, a partir de estimativas de volumes atualmente explorados e explorados e do levantamento dos usos atuais;
- Avaliação do potencial aquífero e das disponibilidades hídricas subterrâneas, a partir dos dados reunidos, analisados e interpretados contextualizadamente.

Para os sítios analisados mais vantajosos deverão ser desenvolvidos um estudo de concepção das barragens e do seu respectivo aproveitamento hídrico.

➤ **Barragens de acumulação**

Deverão ser desenvolvidas concepções do arranjo das obras considerando as características de cada sítio, será realizada uma maximização do seu aproveitamento hídrico, de forma a atender a maior demanda possível, em cada um dos sítios estudados.

As limitações de cotas topográficas do sítio, bem como as interferências com infraestruturas existentes poderão ser os limitadores das capacidades de acumulação destas barragens.

Devem ser desenvolvidos layouts considerando diferentes tipos de barragens. Estas estruturas deverão ser adequadas ao sítio, considerando principalmente as características da fundação e as distâncias dos materiais de construção (materiais arenosos, pétreos e areno-argilosos). Estas características irão influenciar significativamente no tipo da barragem se: em terra; enrocamento; concreto; concreto compactado a rolo (CCR); ou mesmo mista.

A escolha do local para a implantação deve observar os seguintes itens:

- Áreas de empréstimo e pedreiras com disponibilidade de material com quantidade suficientes e localizadas em cota superior à da barragem. O local das áreas devem facilitar o transporte de materiais;
- Possibilitar a utilização do material das escavações para as barragens de concreto e enrocamento;
- O local do vale deve permitir melhor locação da barragem de forma que seja estreito permitindo que as ombreiras, ponto de contato da barragem com o terreno natural nas margens esquerda e direita, sejam próximas entre si para que se permita redução do volume da barragem;
- As fundações devem ser resistentes o suficiente para suportar o peso da barragem;
- Deve-se observar a facilidade de construção da estrutura e de seus acessos.

➤ Barragens de nível

Prevê-se ainda o desenvolvimento no nível de concepção de barragens de nível, destacadamente na calha do rio Utinga, para atender a demandas específicas.

São barragens construídas com a finalidade de se criar carga hidráulica para as estruturas de captação. Assim, caracterizam-se por criar nível, e não regularizar vazões. Deste modo, não garantem o abastecimento no período de recessão e tampouco acumulam cheias para serem liberadas nos períodos de vazões mínimas (efeito de regularização).

➤ Sistemas de adução

Para as barragens analisadas devem ser desenvolvidas complementarmente o sistema de adução que permita que a água captada seja direcionada às comunidades que farão uso.

O sistema pode ser formado por túneis, canais ou condutos metálicos, buscando-se alternativa que melhor atenda às características da região. Ainda pode ser implantado com auxílio do escoamento por gravidade (principalmente para abastecer sistemas de piscicultura) ou por recalque em que se utiliza bombeamento para promover o escoamento.

A definição sobre técnicas e materiais empregados deve considerar o perfil do terreno por onde será locado o sistema, entretanto deve ser realizado estudo prévio com alternativas que busquem não apenas melhor desempenho das estruturas, como adequação às demandas e às legislações ambientais de forma que se busque o menor impacto socioambiental.

As soluções propostas devem passar por distintas análises onde se incluem perspectivas distintas antes de quaisquer tomadas de decisão. Assim, dentre uma das etapas mais importantes, os estudos hidrológicos a serem desenvolvidos deverão contemplar no mínimo, os seguintes objetivos:

- Estabelecer os indicadores hidrológicos, relativos ao sistema de regularização a ser implantado, tais como:
 - 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.
- Efetuar as simulações necessárias para avaliar o enchimento do lago e a frequência com a qual ela é esperada no tempo;
- Estabelecer os hidrogramas de cheias e respectivas vazões de pico, que servirão para o dimensionamento hidráulico da(s) estrutura(s) extravasora(s) e das obras de desvio, para construção.

Inicialmente deverá ser avaliada a potencialidade hídrica dos recursos superficiais da bacia do Rio Utinga a partir dos estudos hidrológicos, para em seguida definir sua disponibilidade considerando a implantação de reservatórios de regularização nos sítios já identificados e em novos sítios.

Os diferentes usos de água na bacia do rio Utinga serão identificados e quantificados, sendo que a princípio serão quantificadas as seguintes demandas atuais e futuras (30 anos) considerando:

- Demandas Humanas Localizadas;
- Demandas Humanas Dispersas;
- Demandas Animais Dispersas;
- Demandas para Irrigação Dispersas e Localizadas

Posteriormente, após posse das principais informações atinentes à região, devem ser levantadas alternativas de recursos para gestão hídrica em que se busque a ampliação da oferta hídrica. Destarte, levantaram-se como solução possíveis a implantação de barragens ao longo do eixo.

Assim, foi analisada de forma expedita, proposições de barragens na bacia do Rio Utinga onde é possível implantar sistemas de reservação conforme se descreve a seguir:

- 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 - Laginha 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. Podem-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 (Cachoeirinha), 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 a 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 quartizíticas (margem direita), sendo, portanto também necessário a sua avaliação com relação a problemas de estanqueidade do reservatório. Recomenda-se um levantamento topográfico expedito, com vistas à 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 a 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 - Bela Flor, 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 a 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.

A Tabela 4 apresenta informações destas barragens propostas.

Tabela 4 – Características das barragens

PONTO	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 – Eixo A	8.647.889 263.967	Belo Horizonte
4	Rio Utinga / Sete Ferros – Eixo B	8.647.836 265.495	Sete Ferros
5	Rio Bonito / Faz. Volta do Rio	8.631.879 261.845	Volta do Rio
6	Faz. Bela Flor – Eixo C	-	Bela Flor

Fonte: Acervo Próprio

A Figura 42 apresenta o posicionamento das barragens propostas com respectivas bacias hidrológicas e hidráulicas.

Ademais, são propostas, para funcionamento completo do sistema de atendimento à comunidade da bacia do Utinga, estruturas de adução de água através de estudo de viabilidade preliminar na região de Cachoeirinha.

Assim, são propostas duas alternativas para esta região de modo que, posteriormente, devem ser revisadas viabilidades, caminhamento das estruturas, ampliação das alternativas para toda a região da bacia a ser atendida. A Figura 43 e Figura 44 apresentam, respectivamente, as alternativas 1 e 2.

O projeto executivo da barragem do Rio Cachoeirinha elaborado pela CERB deverá ser também analisado, para subsidiar os novos estudos na bacia. Outro estudo, que deverá ser consultado é o “Plano de ações estratégicas para gerenciamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio paraguaçu e recôncavo norte inhambupe – paeprni” elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente – SEMA.

A seleção dos pontos para implantação das possíveis soluções deve se ater a avaliação ambiental preliminar dos sítios e bacias hidráulicas que deverão ser desenvolvidos com o objetivo da identificação dos principais impactos ambientais gerados pelas barragens, enfatizando os aspectos que possam condicionar a referida escolha.

A princípio deverão ser 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, com a estimativa de custos com a desapropriação nas áreas de intervenção do empreendimento, cobertura vegetal, entre outras interferências ambientais nas bacias hidráulicas. Também deverá ser feita a avaliação dos impactos e proposições de medidas ambientais, para subsidiar a realização dos futuros estudos.

A análise ambiental deve ser decisória e incluir, além das informações disponíveis no Programa “Monitora” do Inema, campanhas de campo de coleta e análise físico-química e biológica para identificar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas na bacia do Rio Utinga de forma que se possibilite a tomada de decisões.

Complementarmente deve ser realizado para efetivação das soluções de gestão o reconhecimento arqueológico que deverá ser embasado na seguinte legislação:

- 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;
- Resolução nº 001/88 do CONAMA que inclui a obrigatoriedade de estudos sobre os bens culturais, quando da Avaliação de Impactos Ambientais;
- Constituição Federal de 1988 que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo a sua guarda e proteção.

Este estudo deverá atender 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 deste estudo, este estudo não precisa ter respaldo técnico para refutar a ocorrência de sítios arqueológicos em condições subsuperficiais na área.

Os objetivos específicos deste reconhecimento serão:

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

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

As alternativas selecionadas (barragem + aproveitamento) deverão ser submetidas ao confronto final através de uma matriz cruzada, considerando-se entre outros, os seguintes aspectos:

- Efeitos econômicos;
- Efeitos sociais;
- Morfologia;
- Efeitos ambientais;
- Geologia / Geotecnia;
- Estabilidade das encostas ao longo do reservatório;
- Geometria;
- Aspectos construtivos;
- Aspectos operacionais;
- Controle de conservação e manutenção;

A consolidação das melhores soluções para devem considerar uma análise detalhada contemplando todos os aspectos envolvidos, destacadamente os técnicos, econômico-financeira, social e ambiental. Após a análise detalhada das alternativas serão priorizadas as intervenções na bacia, contemplando inclusive a disponibilidade hídrica subterrânea

Tomada de Preços 003/2019

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO



3. Plano de Trabalho e Metodologia

OUFC
ENGENHARIA

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the number 054.

3 PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA

Atendendo o solicitado no edital a UFC Engenharia apresenta neste capítulo o seu Plano de Trabalho para a “**Prestação de Serviços Visando a Elaboração de Estudos de Ampliação da Oferta Hídrica na Sub-Bacia Rio Utinga**”.

No cenário mundial de flagrante escassez dos recursos hídricos, a disseminação dos fatores e condicionantes para uma gestão participativa e integrada, de acordo com as evoluções conceituais, organizacionais, tecnológicas e institucionais do gerenciamento de recursos hídricos, constitui quesito fundamental para um desenvolvimento equilibrado e em consonância com a preservação do meio ambiente.

A aplicação dos princípios orientadores de gestão das águas deverá ordenar seu uso múltiplo e possibilitar sua preservação para as futuras gerações, minimizando ou mesmo evitando os problemas decorrentes da escassez e da poluição dos cursos de água, os quais afetam e comprometem os diversos usos dos recursos hídricos.

O controle do regime das águas é ponto fundamental na análise das atividades que possam afetar o comportamento hidrológico dos rios e dos aquíferos subterrâneos e, também, outras ações do homem que afetem o ciclo hidrológico, como o desmatamento, a degradação das bacias hidrográficas e a urbanização.

O controle de cheias e o combate às secas são formas de evitar os males de caráter econômico e social de eventos extremos.

As alterações qualitativas dos recursos hídricos, provocadas pelo lançamento de poluentes e detritos, assim como o assoreamento dos corpos de água em razão da erosão do solo urbano e rural, devem ser, também, objeto de controle.

Os serviços serão desenvolvidos e apresentados em módulos, de forma objetiva e atenta aos seus aspectos específicos, mas, no entanto, complementares e de acordo com uma sequência lógica de execução de documentos técnicos coerentes com os objetivos e as diretrizes estabelecidas neste edital e pela SIHS.

A UFC Engenharia é uma empresa de consultoria de engenharia e com experiência na execução de atividades e no desenvolvimento de estudos de natureza análoga aos propostos neste edital, estando apta e habilitada para dimensionar e propor soluções com a agilidade que a necessita, para assessorar a SIHS na proposição de soluções que atendam as suas emergências, de modo que as respostas estejam adequadas dentro do que esta secretaria almeja.

3.1 ATIVIDADES E MÉTODOS DE EXECUÇÃO

A seguir são apresentadas as Fases dos Estudos e na sequência as atividades e subatividades componentes da metodologia de execução proposta em atendimento ao edital.

3.1.1 FASES DOS ESTUDOS

O programa de trabalho a ser desenvolvido está orientado com base no Termo de Referência, tendo por objetivo ordenar e quantificar todos os elementos necessários à “**Elaboração dos Estudos de Ampliação da Oferta Hídrica na Sub-Bacia do Rio Utinga**”.

Os estudos a serem desenvolvidos envolvem a execução das seguintes Fases:

- **FASE 1 - Programação e Estudos Preliminares**

- Nesta fase serão desenvolvidas as atividades de apresentação do Suporte Normativo; Coleta, Compilação, Consistência, Processamento, Interpretação de Informações, Elementos Disponíveis e sua Apresentação; Plano Estratégico Para Elaboração dos Estudos.

- **FASE 2 - Estudos Básicos**

- Nesta Fase serão desenvolvidas as atividades de: definição da Área de estudo; Levantamentos Básicos e de Estudos Geológicos e Geotécnicos.

- **FASE 3 - Estimativas de Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea**

Nesta Fase serão desenvolvidas as atividades de: Estimativas de Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea;

- **FASE 4 - Seleção das Soluções para Aumento da Disponibilidade Hídrica**

Nesta Fase serão realizados os estudos, envolvendo Avaliação do Meio Físico e Biótico; Avaliação Socioeconômica e Identificação dos Sítios das Barragens.

- **FASE 5 - Definição dos Arranjos dos Aproveitamentos Selecionados**

Nesta Fase será realizada a “Definição dos Arranjos dos Aproveitamentos Selecionados”, que envolverá as seguintes atividades: Fase de Estudos Hidrológicos e Ambientais, Reconhecimento Arqueológico e Projetos Sociais; Projeto Conceitual das Barragens; Pré-dimensionamentos; Análise detalhada das alternativas; Seleção dos sítios; Avaliação e escolha dos melhores eixos; Anteprojeto do sistema de adução; Consolidação das alternativas de barramentos e seus aproveitamentos; Sugestões de estudos e ações na gestão dos recursos hídricos e as especificações dos serviços e materiais.

- **FASE 6 – Entrega e Aprovação dos Produtos**

Nesta Fase serão descritas as atividades com a apresentação dos produtos a serem entregues.

3.1.2 MACROATIVIDADES E AÇÕES A DESENVOLVER

A UFC Engenharia apresenta neste item as suas “Macroatividades” que serão utilizadas para o desenvolvimento dos trabalhos e que passam a ser descritas a seguir. As Macroatividades A e B são internas de organização e planejamento interno da UFC Engenharia para o desenvolvimento das atividades.

A) MACROATIVIDADE A – COORDENAÇÃO

B) MACROATIVIDADE B – CONSOLIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS

FASE 1 – PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES

C) MACROATIVIDADE C – PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES

FASE 2 – ESTUDOS BÁSICOS

D) MACROATIVIDADE D – ESTUDOS BÁSICOS

FASE 3 – ESTIMATIVA DE DISPONIBILIDADES HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA

E) MACROATIVIDADE E – ESTIMATIVAS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA

FASE 4 – SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

F) MACROATIVIDADE F – SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

FASE 5 – DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS PARA OS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS

G) MACROATIVIDADE G – DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS

FASE 6 – ENTREGA E APROVAÇÃO DOS PRODUTOS

H) MACROATIVIDADE H – PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

3.1.3 LISTA DAS ATIVIDADES

NÚMERO DA ATIVIDADE	LISTAGEM DAS ATIVIDADES
A	COORDENAÇÃO GERAL
A1	MOBILIZAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA
A2	REUNIÃO DE PARTIDA
A3	RECEBIMENTO DE DOCUMENTOS
A4	DIRETRIZES PARA A GESTÃO DAS ATIVIDADES
B	CONSOLIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO GERAL DOS TRABALHOS
B1.	REUNIÃO INTERNA COM OS MEMBROS DA EQUIPE TÉCNICA
B2.	ORGANIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS TRABALHOS PREVISTOS CONFORME TERMO DE REFERENCIA
B3.	VISITA TÉCNICA À REGIÃO DOS ESTUDOS
B4.	ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS
B5.	REUNIÃO COM O CLIENTE PARA AJUSTE DAS PREMISSAS ESTABELECIDAS
C	PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES – FASE 1
C1.	SUPORTE NORMATIVO
C2.	COLETA, COMPILAÇÃO, CONSISTENCIA, PROCESSAMENTO, INTERPRETAÇÃO DE INFORMAÇÕES, ELEMENTOS DISPONÍVEIS E SUA APRESENTAÇÃO
C3.	PLANO ESTRATÉGICO PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS
D	ESTUDOS BÁSICOS – FASE 2
D1.	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
D2.	LEVANTAMENTOS BÁSICOS
D3.	ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS
D4.	IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS DA BARRAGEM
E	ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HIDRÍCA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA – FASE 3
E1	ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HIDRÍCA SUPERFICIAL
E2	ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HIDRÍCA SUBTERRÂNEA
F	SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES PARA AUMENTO DAS DISPONIBILIDADES HIDRÍCAS – FASE 4
F1	AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO
F1.1.	Climatologia
F.1.2	Geologia e Geotecnia
F.1.3	Avaliação Hidrológica
F.1.4	Avaliação Ambiental Preliminar
F.1.5	Qualidade da Água
F.2	AVALIAÇÃO SOCIOECONOMICA
F.3	IDENTIFICAÇÃO DOS SÍTIOS DAS BARRAGENS
G	DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS – FASE 5
G.1	FASE DE ESTUDOS DE RECONHECIMENTO ARQUEOLÓGICO E PROJETOS SOCIAIS

NÚMERO DA ATIVIDADE	LISTAGEM DAS ATIVIDADES
G.1.1	Estudos Hidrológicos
G.1.2	Estudos Ambientais Preliminares
G.1.3	Reconhecimento Arqueológico Preliminar
G.1.4	Projetos Sociais de Gerenciamento de Conflitos de Usos
G.2	PROJETO CONCEITUAL DAS BARRAGENS
G.2.1	Pré-dimensionamento das Barragens e Estruturas Complementares
G.2.2	Seleção dos Sítios mais Vantajosos para o desenvolvimento dos Estudos de Concepção
G.2.2.1	Estudos dos seus Principais Aspectos Influenciadores
G.2.2.2	Barragens de Acumulação
G.2.2.3	Barragens de Nível
G.2.2.4	Análise Detalhada das Alternativas
G.2.2.5	Avaliação e Escolha dos Melhores Eixos do Ponto de Vista econômico e Ambiental
G.2.2.6	Anteprojeto de Sistemas de Adução
G.2.2.7	Consolidação das Alternativas de Barramento e Respetivos Aproveitamentos
G.2.2.8	Sugestões de Estudos e Ações na Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do rio Utinga
G.2.2.9	Especificações dos serviços Materiais, Quantificações e Custos
H	PRODUTOS A SEREM ENTREGUES
H.1	RELATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO E ESTUDOS PRELIMINARES
H.2	RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS
H.3	RELATÓRIO DAS ESTIMATIVAS DA DISPONIBILIDADE HIDRÍCA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA
H.4	RELATÓRIO DAS SOLUÇÕES PARA AUMENTO DA DISPONIBILIDADE HIDRÍCA
H.5	RELATÓRIO DE AÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO
H.6	RELATÓRIO DA DEFINIÇÃO DOS ARRANJOS DOS APROVEITAMENTOS SELECIONADOS
H.7	EDIÇÃO FINAL DOS DOCUMENTOS
H.7.1	Edição Final dos Estudos e Projetos
H.7.2	Relatório Síntese dos Estudos

3.1.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Neste subitem a UFC Engenharia detalha os procedimentos que adotará na execução das suas atividades conforme solicitado no edital.

A) MACROATIVIDADE A – COORDENAÇÃO GERAL

Esta macroatividade envolve as seguintes ações a serem desenvolvidas, não limitadamente pela Coordenação Geral: