

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E
SANEAMENTO - SIHS
SUPERINTENDÊNCIA INFRAESTRUTURA HÍDRICA

TOMADA DE PREÇOS Nº. 03/2019

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA
CONSULTIVA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
VISANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE
AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA
DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA
HÍDRICA NA BAHIA.**

PROPOSTA TÉCNICA

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	CONHECIMENTO DO PROBLEMA	5
2.1	CONHECIMENTO DA ÁREA DO ESTUDO	5
2.1.1	HISTÓRICO DA NECESSIDADE DOS ESTUDOS.....	5
2.1.2	ASPECTOS DA REGIÃO.....	11
2.1.3	PRINCIPAIS PROBLEMAS DA BACIA DO RIO UTINGA NA INFRAESTRUTURA HÍDRICA.....	28
2.2	INFRAESTRUTURA HÍDRICA EXISTENTE.....	35
2.2.1	AVALIAÇÃO DA ATUAL SITUAÇÃO	35
2.2.2	ÓRGÃOS, ENTIDADES DO ESTADO E DA SOCIEDADE CIVIL ENVOLVIDOS NA IMPLANTAÇÃO	37
2.2.3	ANÁLISE DA OPERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE	42
2.3	POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	44
3	PLANO DE TRABALHO E METODOLOGIA.....	55
3.1	ATIVIDADES E MÉTODOS DE EXECUÇÃO	55
3.1.1	FASES DOS ESTUDOS	56
3.1.2	MACROATIVIDADES E AÇÕES A DESENVOLVER.....	57
3.1.3	LISTA DAS ATIVIDADES.....	58
3.1.4	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	59
3.1.5	METODOLOGIA A APLICAR NOS MÓDULOS DE SERVIÇOS.....	106
3.2	CRONOGRAMA	110
3.3	RECURSOS REFERENTES ÀS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	112
4	EXPERIÊNCIA ANTERIOR DA LICITANTE	115
5	EQUIPE TÉCNICA.....	223
TOTAL DE PÁGINAS DESSE VOLUME 313 PÁGINAS		

Tomada de Preços 003/2019

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO



1. Apresentação

OUFC

ENGENHARIA

O

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO - SIHS

SUPERINTENDÊNCIA INFRAESTRUTURA HÍDRICA

REFERÊNCIA: TOMADA DE PREÇOS Nº 03/2019

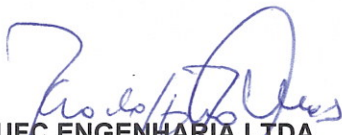
OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA CONSULTIVA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA.

APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

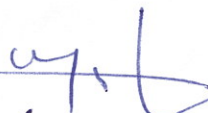
A empresa **UFC Engenharia Ltda.**, CNPJ nº 32.690778/0001-66, sediada na Rua Damião Gomes de Melo, Nº 39, Lotes Nº 12, 13 e 14, Quadra F, Centro - Lauro de Freitas/BA - CEP 42.702-790, por seus representantes legais abaixo assinados, após o exame dos termos e condições do edital em epígrafe, se propõe à CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA CONSULTIVA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS VISANDO A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE AMPLIAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA NA SUB-BACIA DO RIO UTINGA – AÇÕES PARA SEGURANÇA HÍDRICA NA BAHIA.

Para tal fim, apresenta a PROPOSTA TÉCNICA, conforme requerido no Edital.

Lauro de Freitas, Bahia, 13 de Março de 2020.



UFC ENGENHARIA LTDA
RÓDOPHO DE A. SOARES DE VERAS
Administrador e Responsável Técnico
CPF: 808.608.345-49



UFC ENGENHARIA LTDA
PEDRO ANTÔNIO PASSOS DE OLIVEIRA
Administrador e Responsável Técnico
CPF: 058.255.475-68

Tomada de Preços 003/2019

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO



2. Conhecimento do Problema

QUEC

08 1

2 CONHECIMENTO DO PROBLEMA

2.1 CONHECIMENTO DA ÁREA DO ESTUDO

2.1.1 HISTÓRICO DA NECESSIDADE DOS ESTUDOS

A escassez hídrica na bacia do rio Utinga é um problema grave que já apresentou várias situações de conflitos. Tais desordens já resultaram em manifestações e protestos que chegaram a interromper o tráfego de veículos na BR-242.

Conforme a Associação dos Assentados, em estudo preliminar do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), realizado em 2015, aponta existência de déficit hídrico na bacia do Utinga. Ressalta-se que a quantidade retirada de água é superior à capacidade hídrica do manancial. Segundo a associação, o número de pessoas retirando água atualmente supera o dobro da demanda em 2015.

A crise existe há quase 30 anos aonde a bacia de Utinga vem sendo alvo de reivindicações que incluem trocas de acusações, denúncias de captação indevida de água, choques de interesses, alvo de indagações por ambientalistas, uso abundante pela população urbana e por agricultores.

Na região percebe-se que um dos principais conflitos ocorre pelos produtores rurais da parte baixa do rio Utinga que acusam os agricultores da parte alta de retirar água de forma excessiva, próximo à cabeceira do rio. Em contrapartida, os agricultores outorgados da parte alta, onde a água é mais abundante, afirmam que retiram apenas o permitido, ou seja, o que foi autorizado pelos processos de licenças ambientais.

O problema da região é ocasionado pela exagerada e descontrolada captação clandestina de água, sem monitoramento ou fiscalização. Segundo estimativas das entidades e órgãos consultados, o percentual de clandestinidade na captação de águas superficiais, sugadas diretamente na calha do rio, chega a 98% das propriedades.

De acordo com informações estimadas, sabe-se que em um perímetro de 40 quilômetros, entre a nascente e a cidade de Wagner, existem aproximadamente 500 poços artesianos clandestinos. Segundo a associação, o Rio Utinga vem secando em média 5km a cada ano de modo que a 30km da foz já não se presencia vazão.

Diante da alta demanda da população e da retirada de água descontroladamente, foi iniciado em 2012 o Plano de Bacia do Paraguaçu e Afluentes previsto em legislação federal e estadual, mas que ainda não foi concluído.

Em visita ao curso d'água é possível perceber que nas proximidades da nascente o curso do rio possui fluxo intenso com presença de barragem com água vertendo constantemente. Entretanto, ao longo do caminhar do curso d'água o fluxo diminui e se extingue, como demonstra a Figura 1.



Figura 1 – Rio Utinga – Jusante de Sete Ferros

Fonte: Acervo Próprio

O rio Utinga entre os anos de 2015 e 2017 enfrentou grande crise hídrica de forma que secou em sua maior extensão, deixando comunidades ribeirinhas por sem água por mais de 120 dias consecutivos. Desta forma, a produção dos assentamentos, comunidades quilombolas e pescadores foram perdidos de modo que alguns agricultores familiares relataram passar por situações como fome e sede.

Em 2016 o Movimento Sem Terra – MST apresentou pauta de reivindicação à Prefeitura de Wagner visto que, como aproximadamente 40 mil habitantes do território da cidade de Piemonte Paraguaçu e Chapada Diamantina utilizam a água do Rio Utinga para o consumo doméstico e produção de alimentos, a escassez do recurso hídrico leva a grave problema de saúde pública.

As águas do Rio, conforme a direção do MST, garantem a segurança alimentar e nutricional das famílias de forma que os excedentes são utilizados para abastecer feiras livres da região, auxiliando na obtenção de renda.

Alguns processos de recuperação e controle da bacia Utinga têm sido desenvolvidos ao longo dos anos. Em 2017 foi realizado “II Mutirão de Reflorestamento do Rio Utinga” onde foram discutidos temas como a necessidade de lutar em defesa da bacia uma vez que é retirado grande volume de água para irrigação de produção de banana.

Na Figura 2 é possível perceber que os pontos cinzas indicam as outorgas catalogadas pelo sistema Novo Geo Bahia desenvolvido pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). Este sistema visa organizar as informações através de banco de dados georreferenciado de informações socioambientais, permitindo a consulta e compartilhamento de dados.

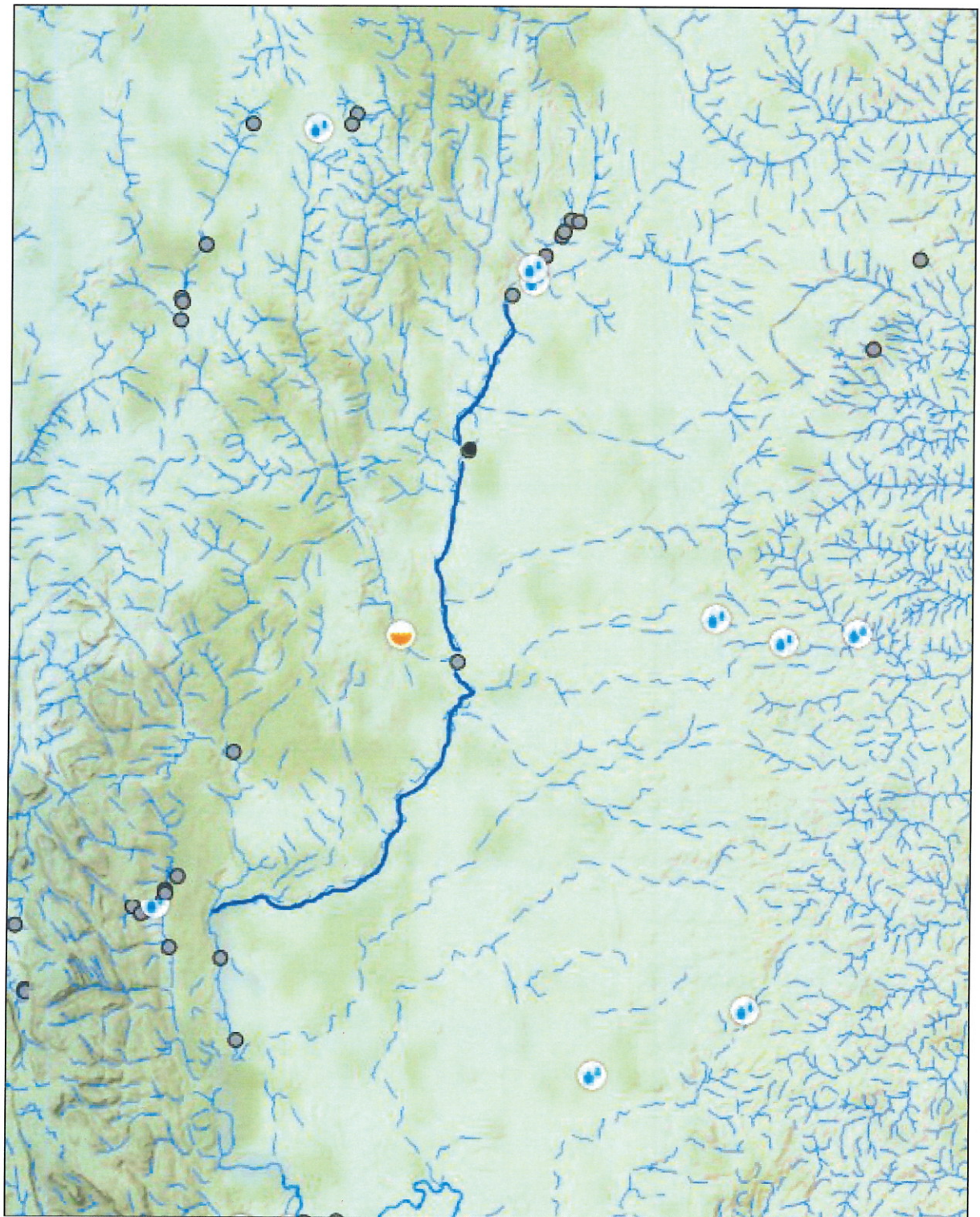


Figura 2 – Rio Utinga, outorgas, estações pluviométricas e fluviométricas
Fonte: Novo GeoBahia (2020)

Ao longo do Rio Utinga são constatadas apenas 8 outorgas listadas abaixo:

Identificação	1	2	3	4	5	6	7	8
Uso	Irrigação	Irrigação	Irrigação	Irrigação	Abastecimento Humano	-	Irrigação	Abastecimento Humano
Portaria	7973/14	9500	7974/14	7858/14	411/99	6209/13	4012/2012	572/03
Vazão	1182.00	382.00	867.64	864.6	3677.00	2111.62	1854.00	480.00
Tipo de outorga	Autorização	Autorização	Autorização	Autorização	Consessão	Autorização	Autorização	Consessão
Data da entrada	23/04/2012	05/07/2012	23/04/2012	22/02/2012	16/08/1999	08/08/2011	03/05/2012	28/11/2002
Latitude	-12° 2' 26.00"	-12° 2' 22.00"	-12° 2' 53.00"	-12° 3' 5.00"	-12° 3' 57.3"	-12° 5' 44.99"	-12° 12' 49.00"	-12° 22' 25.0"
Longitude	-41° 4' 2.00"	-41° 4' 24.00"	-41° 4' 43.00"	-41° 4' 50.00"	-41° 5' 33.3"	-41° 7' 6.40"	-41° 9' 3.00"	-41° 9' 27.0"
Data de publicação	25/07/2014	28/03/2015	25/07/2014	10/07/2014	03/09/1999	27/10/2013	23/11/2012	08/08/2003
Processo	2012-001002/OUT/AUT-0130	2012-001293/OUT/AUT-0221	2012-0012003/OUT/AUT-0131	2012-001101/OUT/AUT-0162	106699	2011-000779/OUT/AUT-0312	2012-001032/OUT/AUT-0135	329502
Tipo de captação	Superficial	Superficial	Superficial	Superficial	Superficial	-	Superficial	Superficial

Tabela 1 – Características das outorgas do INEMA para Rio Utinga
Fonte: Acervo Próprio com dados do INEMA

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

A vazão total outorgada pelo INEMA é de 11.418 m³/s, entretanto na região tem-se atualmente produção de mais de 2,5 milhões de pés de banana onde, segundo dados do IBGE, apenas no município de Utinga em 2018 foram produzidos 5.200 toneladas com área destinada à colheita equivalente a 300ha. No município de Wagner, por sua vez, foram produzidos 11.000 toneladas em uma área de 580ha.

A produção de banana na região subiu muito a partir de 2015, quando se instalou a crise hídrica na região.

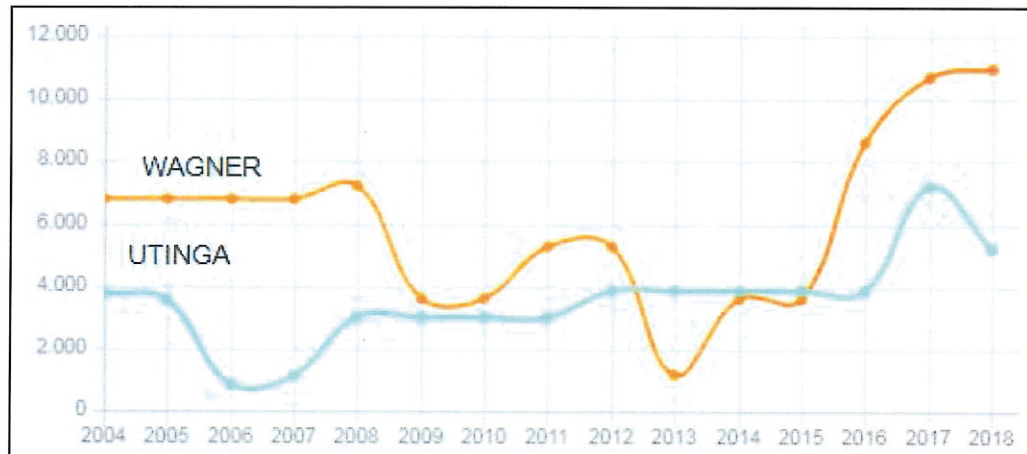


Figura 3 – Quantidade produzida de banana (ton)

Fonte: Adaptado IBGE (2020)

Na Figura 4 onde se presencia mapa com uso das terras na região do Rio Utinga é possível perceber que às margens do Rio na porção norte há presença de Culturas Permanentes e Semipermanentes, enquanto que nas áreas circunvizinhas presenciam-se pastagens. Ao longo do rio, na parte sul, é possível encontrar culturas irrigadas. Ou seja, caracterizando a atual situação da bacia em que a presença de grande produtores afeta a vazão do rio que infere em prejuízos a pequenos agricultores a jusante.

Diante dos conflitos constantes e crescimento de culturas irrigadas na região, conforme abordado anteriormente, é indispensável realização de intervenções na bacia, de forma que os estudos busquem alternativas que consigam atender as demandas locais.

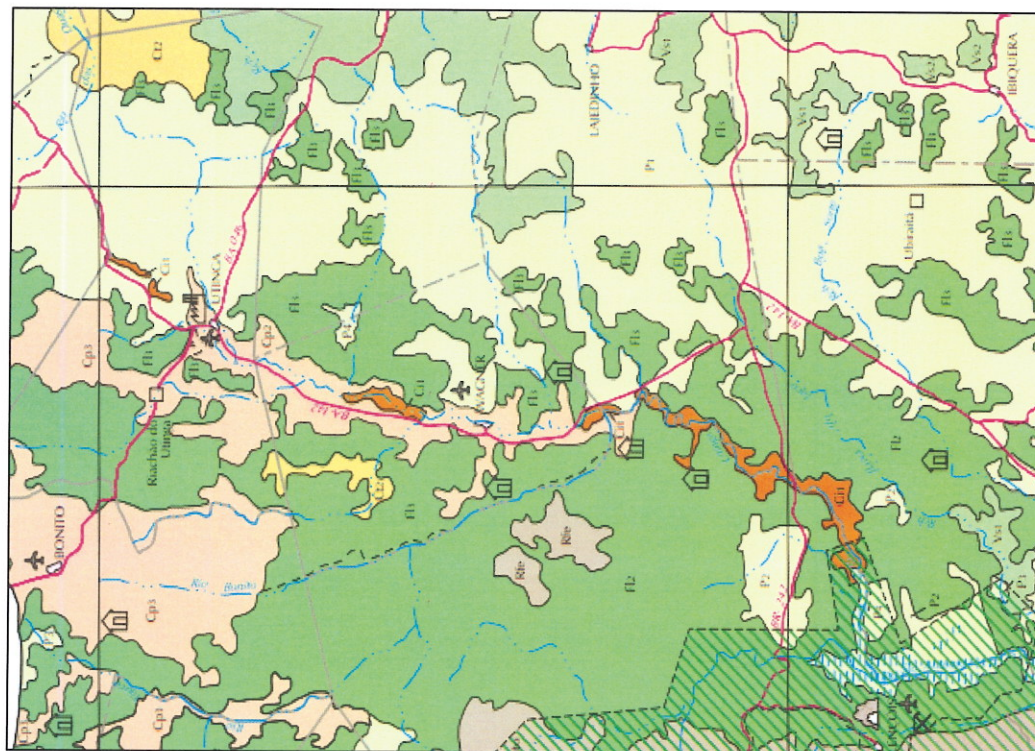


Figura 4 – Uso das terras na região do Rio Utinga
Fonte: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (Adaptado)

Cp1	CULTURAS PERMANENTES E SEMIPERMANENTES
Cp2	Sisal associado à pastagem, à policultura de subsistência com predominância de feijão, mandioca e milho, intercalados com vegetação natural.
Cp3	Citros (laranja), associado à policultura com predominância de mandioca, fumo e em menor escala feijão, milho, abacaxi, mamão, banana, inhame, hortaliças, intercalados com pastagem e vegetação natural.
Cp3	Café associado à pastagem, à policultura de subsistência e à vegetação natural.
C1	CULTURAS TEMPORÁRIAS
C2	Predominância de culturas temporárias tradicionais (feijão, milho e mandioca), ocorrência de culturas semipermanentes e permanentes (fumo, banana, mamona, cana-de-açúcar, coco-da-baía, manga e outras), intercaladas com pastagem e vegetação natural.
C2	Culturas temporárias feijão e milho irrigadas ou não, intercaladas com pastagem e/ou vegetação natural.
C1	CULTURAS IRRIGADAS
C2	Culturas diversificadas - horticultura, oleicultura e fruticultura (pimentão, tomate, alface, cenoura, repolho, chuchu, abóbora, berinjela, milho, feijão, alho, cebola, manga, banana, mamão, coco, maracujá, limão e outras).
C2	Culturas diversificadas - batata inglesa, café, feijão, milho, cebola, cenoura associada à pastagem.
P1	POLCULTURA
P2	Predominância de policultura comercial (cacau, mandioca, dendê, coco-da-baía, cravo-da-índia, pimenta-do-reino, laranja, maracujá, banana, café e outras), vegetação natural degradada e pastagem associada à policultura de subsistência.
P2	Policultura comercial (cacau, mandioca, dendê e outras), policultura de subsistência e pastagem associada à vegetação natural degradada.
P1	PASTAGEM
P2	Pastagem natural e/ou plantada, associada à policultura de subsistência e à vegetação natural.
P3	Pastagem plantada melhorada ou não, associada à policultura de subsistência e à vegetação natural.
P4	Pastagem plantada e/ou natural, associada à cultura do café, à policultura de subsistência e à vegetação natural.
P5	Pastagem plantada associada à cultura do cacau, banana, café, à policultura de subsistência, à remanescentes florestais e/ou vegetação secundária.
P5	Pastagem plantada e/ou natural associada à cultura do dendê, coco-da-baía, piaçava, à policultura de subsistência e à vegetação natural.
P6	Pastagem plantada e/ou natural associada à cultura do fumo, milho e feijão e à vegetação natural.
F1	FORMAÇÕES FLORESTAIS
F2	Remanescentes de floresta Ombrófila (testemunhos e/ou fragmentos descaracterizados) intercalados com agropecuária.
F3	Floresta Estacional Semidecidual (fragmentos naturais e/ou descaracterizados) intercalada com agropecuária.
F4	Floresta Estacional Decidual (fragmentos naturais e/ou descaracterizados) intercalada com agropecuária.
F4	Matá Ciliar

UFPA 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@ufp Engenharia.com.br – Site: www.ufp Engenharia.com.br

2.1.2 ASPECTOS DA REGIÃO

A bacia hidrográfica do rio Utinga é uma sub-bacia do rio Paraguaçu que se situa na Região de Planejamento de Gestão das Águas – RPGA X - Rio Paraguaçu. A bacia do Rio Utinga situa-se na parte centro-norte do Estado da Bahia, no âmbito do flanco oriental da Chapada Diamantina, e drena uma área de 2.872 km².

A palavra Utinga, que em Tupi Guarani, significa “águas claras”, foi dada pelos povos Payayá, tribo indígena que viveu às margens do rio e que teria dado origem ao povoamento da região.

A bacia encontra-se entre os meridianos 40°54' e 41°27' a oeste de Greenwich e os paralelos 11°43' e 12°35' sul. O rio Utinga nasce próximo à localidade de Cabeceira do Rio, a 8 km de distância da sede do município de Utinga, 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 de Lençóis.

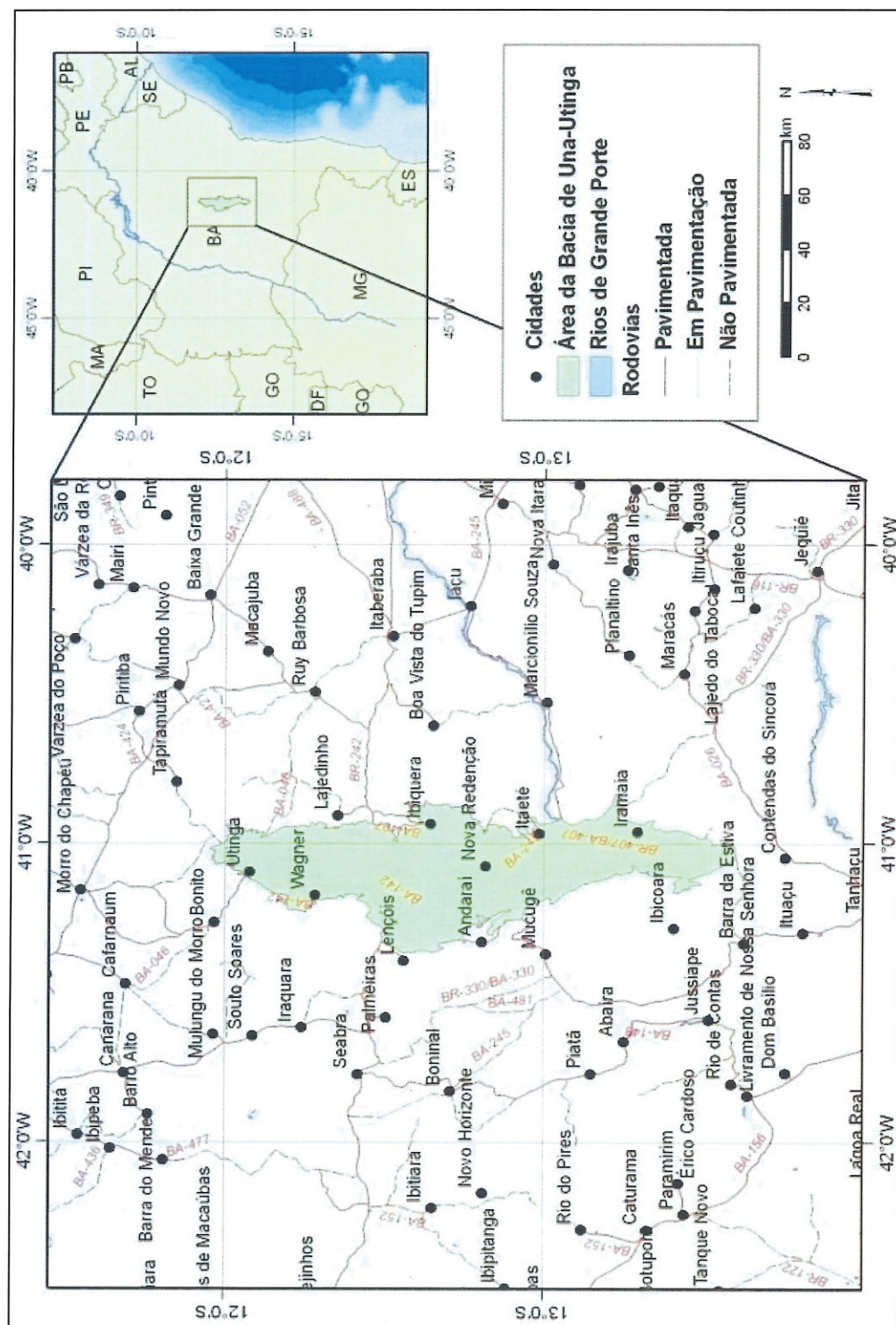


Figura 5 – Bacia de Una-Utinga

Fonte: Coutinho (2010)¹

¹ COUTINHO, M. Mapeamento geológico multiespectral da bacia carbonática de Una-Utinga – BA e das mineralizações de Pb associadas. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2010.

UFPA Engenharia Ltda. – CNPJ 32.690.778/0001-66

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

Segundo a regionalização da SEI, a bacia encontra-se nas seguintes classificações regionais:

- Mesorregião Geográfica: Centro Sul Baiano
- Microrregião Geográfica: 23. Seabra
- Região Econômica: 12. Chapada Diamantina
- Regiões Administrativas: 27. Seabra (Wagner); 18. Itaberaba (Utinga e Bonito)
- Eixo de Desenvolvimento: Chapada Sul
- Território de Identidade: 03. Chapada Diamantina

Os municípios que se encontram totalmente ou parcialmente inseridos na bacia do rio Utinga são: Utinga, Wagner, Bonito, Morro do Chapéu, Andaraí e Lajedinho, como apresenta a Figura 6.



Figura 6 – Municípios e cursos d'água na região do Rio Utinga

Fonte: INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Adaptado)

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

A bacia está inserida na Região do Atlântico Leste onde ocorre gestão Estadual da Bahia. Próxima à jusante do curso d'água encontra-se a Área de Proteção Ambiental – APA Marimbus Iraquara que se trata de uma Unidade de Conservação Estadual.

Esta APA foi criada através de Decreto Estadual n. 2216 de 14 de junho de 1993, cujo zoneamento se deu em 20 de junho de 1997. A região surgiu através da confluência dos rios Santo Antônio, Utinga e São José e nela se presencia formação geológica calcária, Salitre, com presença de dolomitos nos vales, além de grande quantidade de grutas no subsolo.

É uma região considerada como patrimônio ambiental, principalmente pela formação montanhosa que engloba pontos turísticos como o Morro do Pai Inácio e o Morro do Camelo, Serra dos Brejões, Chapadinha. Ocupa área de 125.400 ha permeando pelos municípios de Lençóis, Seabra, Andaraí, Palmeiras e Iraquara.

A Bacia formou-se a partir de sucessão de episódios tectônicos durante a evolução do Cráton do São Francisco, que está localizado na unidade litoestratigráfica “Supergrupo São Francisco”. Esta formação caracteriza-se pela deposição de sequências carbonáticas durante o Neoproterozóico, nas Bacias de Irecê (BA), Una-Utinga (BA) e São Francisco (BA e MG). O Supergrupo São Francisco é formado pelo Grupo Macaúbas (MG e BA), Bambuí (MG e BA) e Una (BA), sendo que este último é composto pelas Formações Bebedouro e Salitre.

Segundo o Inema, a APA incorpora grande variedade de ecossistemas como os marimbus, pântanos, campos rupestres de altitude, cerrado, caatinga, florestas estacionais. Nestes ecossistemas é possível encontrar espécies típicas como o beija-flor de gravatinha-vermelha, além de algumas espécies ameaçadas de extinção, como o macaco barbado.

O ecossistema marimbus é típico da região e corresponde a planícies/ várzeas alagadas e distingue-se do restante da Chapada Diamantina no que tange as características hidrográficas, de vegetação e de fauna. Neste ecossistema é possível encontrar lagoas formadas pelos antigos meandros do rio Santo Antônio, facilitando a reprodução de peixes que sobem através do rio Paraguaçu.

O curso do Rio Utinga também perpassa pelo Parque Nacional - PARNA da Chapada Diamantina. Este parque foi criado através do Decreto n. 91655 em 17 de setembro de 1985 e é classificado pela União Internacional para Conservação da Natureza como Área Protegida II. O PARNA ocupa regiões dos municípios de distribuído pelos municípios de Andaraí, Ibicoara, Iramaia, Itaetê, Lençóis, Mucugê e Palmeiras e ocupa uma área de 152.000 ha fazendo parte do Domínio Mata Atlântica. Na bacia hidrográfica são predominantes alguns aspectos dispostos a seguir.

- **Clima e Regime de chuvas**

Conforme classificação Climática de Köppen e Geiger o clima é BswH – Clima quente de Caatinga, chuvas de verão e período seco bem definido de inverno, temperatura média superior a 18° C, ausência de excedente hídrico (SEI, 1998).

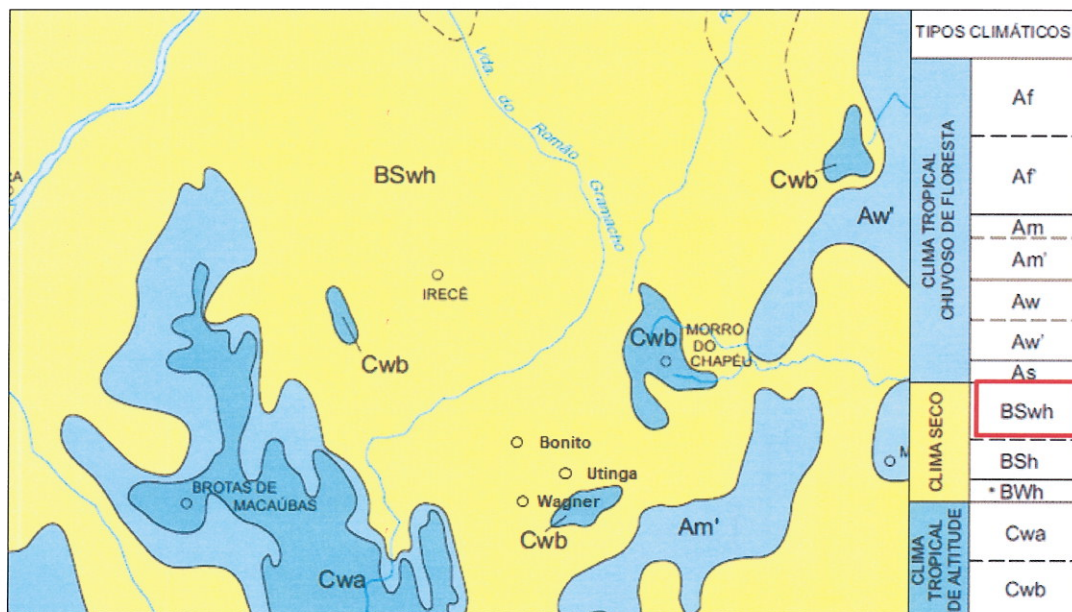


Figura 7 – Tipologia climática da área em estudo

Fonte: SEI

Na região de estudo, a velocidade dos ventos chega até 28 km/h, especialmente no período de dezembro a abril, a época mais calma do ano é de junho a outubro, onde a velocidade mínima dos ventos chega a atingir 5 km/h. A direção média horária predominante do vento em na região de estudo é leste/sudeste.

Já a precipitação média anual mínima é de 160mm, a média é de 565, e a máxima equivale a 1481, sendo que o período chuvoso é de novembro a fevereiro. A temperatura média anual mínima corresponde a 18,9°C, a média é igual a 22,9°C, e a máxima é de 28,5°C. As precipitações médias anuais na região, onde se localiza a Bacia do Rio Utinga podem ser visualizadas na Figura 8, representada pelas isoietas anuais da região.

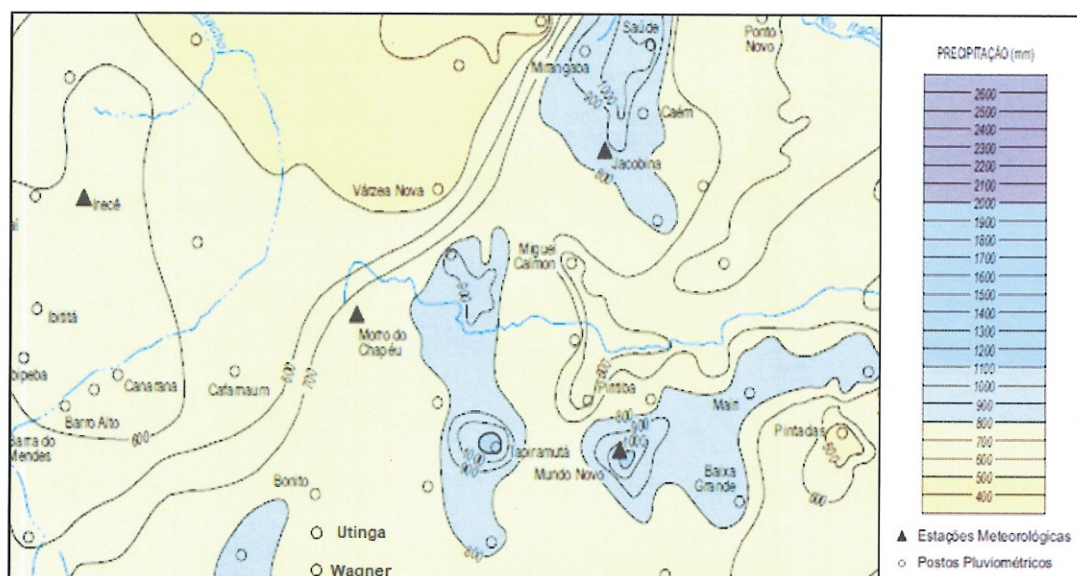


Figura 8 – Pluvimetria da região do Rio Utinga

Fonte: SEI

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

Verifica-se que a partir desta informação, a precipitação média anual da área de interesse é da ordem de 700 mm. Inicialmente são apresentadas as características pluviométricas mensais em forma de quadro e gráfico do posto pluviométrico de Utinga (01241026), representativo da área em estudo.

Além dos valores mínimos, médios e máximos já ocorridos em cada um dos meses do ano, apresenta-se ainda o coeficiente de variação, que é a relação entre o desvio padrão e sua respectiva média, sendo um indicador da dispersão dos valores observados em relação à média do período. Assim, quanto maior é o coeficiente de variação, maior é esta dispersão. Coeficientes de variação maiores que 35% significam que a média não é representativa.

Meses	Mínimo	Média	Máximo	Desvio Padrão	Coeficiente Variação
Jan	0	94,3	417,6	114,71	121,60%
Fev	0	80,8	344	92,35	114,30%
Mar	0	93,5	653,4	123,24	131,80%
Abr	0	67,3	223,5	61,16	90,90%
Mai	0	39	158,5	38,55	98,80%
Jun	0	27,8	93	23,09	83,00%
Jul	3	19,6	80,7	14,83	75,70%
Ago	0	12,8	41,7	10,88	84,70%
Set	0	15,2	89,1	21,73	143,20%
Out	0	27,7	163,2	38,7	139,80%
Nov	0	96,2	279,8	77,79	80,90%
Dez	0	96,1	271,5	82,39	85,70%
Total	157,5	667,3	1266,4	305,54	45,80%

Tabela 2 – Características fluviométricas mensais do Posto Pluviométrico Utinga (01241026)

Fonte: ANA (Adaptado)

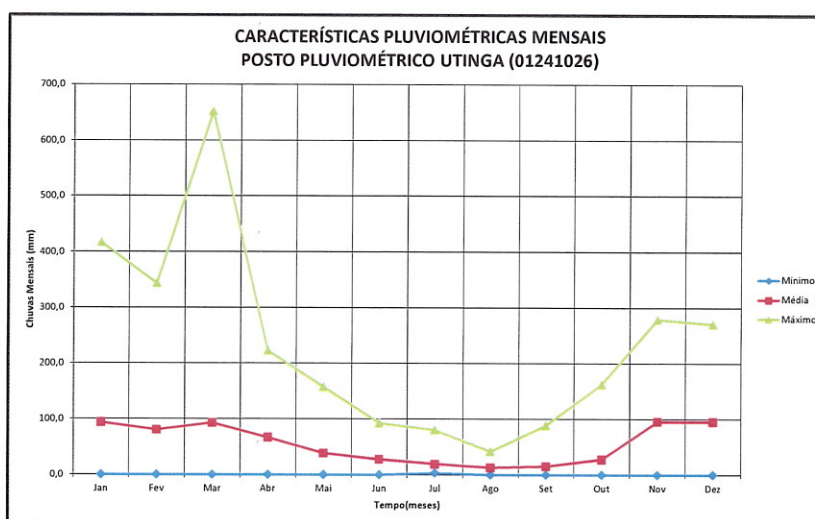


Figura 9 – Características pluviométricas mensais - Utinga

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do HIDROWEB da ANA

Este posto é o mais representativo da área de interesse devido principalmente a sua proximidade ao centro da bacia e sua média anual é de 667,3mm. Seu período chuvoso é entre novembro a abril. Em todos os meses do ano já ocorreram chuvas igual à zero, tendo havido um ano que esta chuva anual foi de apenas 157,5 mm (em 2012).

O coeficiente de variação mensal variou entre 75,7% e 131,8%, significando que estas médias mensais não são representativas. Como exemplo, no mês de março, a mínima chuva observada foi de 0,0 mm, já a máxima chuva mensal foi de 653,4 mm, para uma média de 93,5mm. A média anual também não é representativa, indicando uma grande variabilidade ano a ano da precipitação anual da região.

Outra análise que se procedeu foi o estudo da média móvel das chuvas anuais com o objetivo de se verificar o comportamento da chuva ao longo dos anos que se dispõe de dados observados. Verificou-se a média móvel, para 5, 10 e 15 anos. Assim para o cálculo da média móvel de 5 anos, calculou-se a média aritmética dos cinco anos anteriores, incluindo o ano considerado; no ano seguinte descartou-se o ano mais antigo e incorporou o ano mais recente e assim sucessivamente. O mesmo foi feito para as séries com 10 e 15 anos.

Esta metodologia permite identificar a tendência do comportamento da chuva (chuvas acima ou abaixo da média), no período analisado, pois um ano analisado de forma isolada pode não ser representativo de uma tendência do período e sim de uma sequência de anos que pode ser mais representativa.

Assim, quando estas médias móveis se situam acima da linha da média de longo período, significa que este é um período chuvoso e se situa abaixo da linha da média de longo período, significa que se trata de um período de estiagem ou de seca.

Esta variação ao longo dos anos pode ser observada no gráfico a seguir apresentado, onde a ausência de dados em alguns períodos prejudica a análise desta informação.

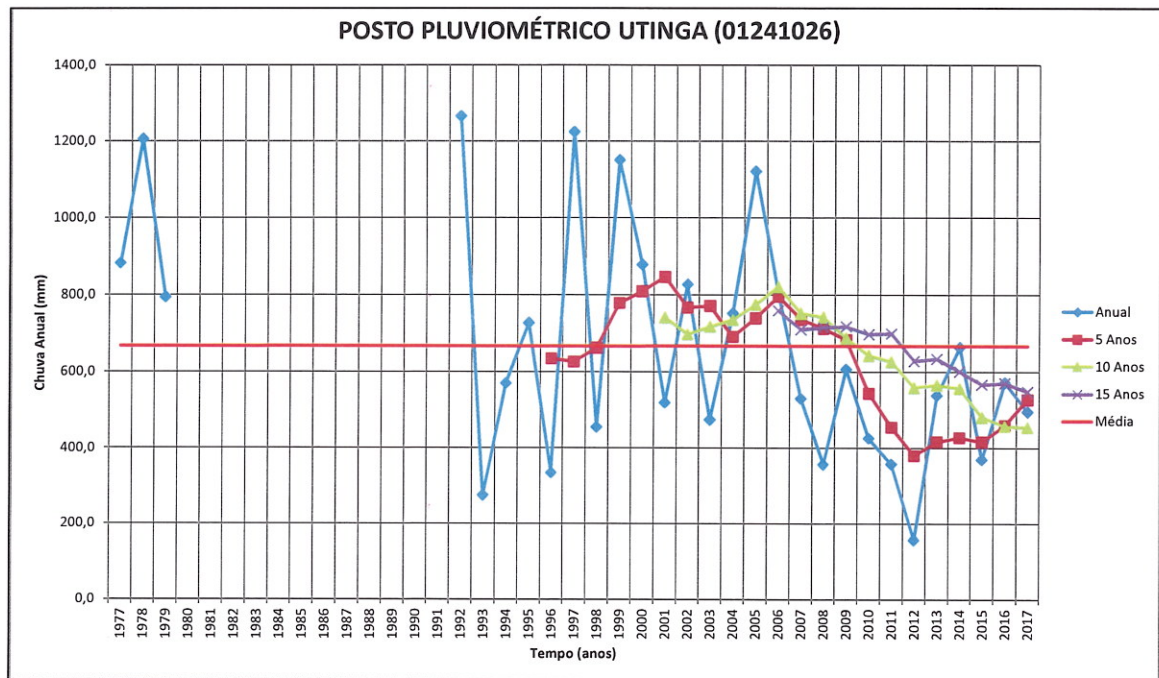


Figura 10 – Média móvel das chuvas anuais - Utinga

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do HIDROWEB da ANA

Apesar das falhas existentes nesta série de dados observados, é possível visualizar-se claramente a tendência em que os anos mais recentes são de chuvas com menores alturas. Quando se observa a média móvel da chuva dos últimos 10 anos este valor atinge um mínimo de 455,1 mm, bem abaixo da média que é de 667,3mm. Já a mínima média de 5 anos ocorreu em 2012, quando este valor foi de 381,6mm. Observa-se ainda uma mudança da tendência na média móvel de 5 anos após o ano de 2015, embora o mesmo ainda não possa ser observado com as médias móveis de 10 e 15 anos.

• Vegetação

No que se refere à vegetação na bacia são encontradas: Floresta Estacional, Floresta Estacional Decidual, além de Áreas de Transição, Caatinga Arbórea. A região possui terras com aptidão para desenvolvimento de lavouras.

Na caatinga a fauna é imprescindível para manter a biodiversidade e para o bom desenvolvimento do ecossistema, principalmente os animais que são dispersores de sementes. É possível encontrar no município uma fauna com grande diversidade de espécies dentre aves como beija-flor, bem-te-vi; mamíferos, a exemplo de preá, veado, morcego, tatu peba; além da Herpetofauna e Artrópodes presentes na região.

• Geologia e relevo

Na bacia do Rio Utinga é possível encontrar diamictitos, gravaucas, arcóseos, siltitos, argilitos, calcário, arenitos. No que se refere à ocorrência de minerais, o principal encontrado na região é o calcário, que possui quantidades acima de 30% de carbonato de cálcio (aragonita ou calcita).

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

No que tange o relevo da bacia, encontra-se pediplano karstificado, planalto de Rio Bonito, chapada de Morro do Chapéu. O solo é caracterizado por latossolo vermelho amarelo álico, latossolo vermelho amarelo distrófico, cambsoso eutrófico, lodzólico vermelho amarelo álico.

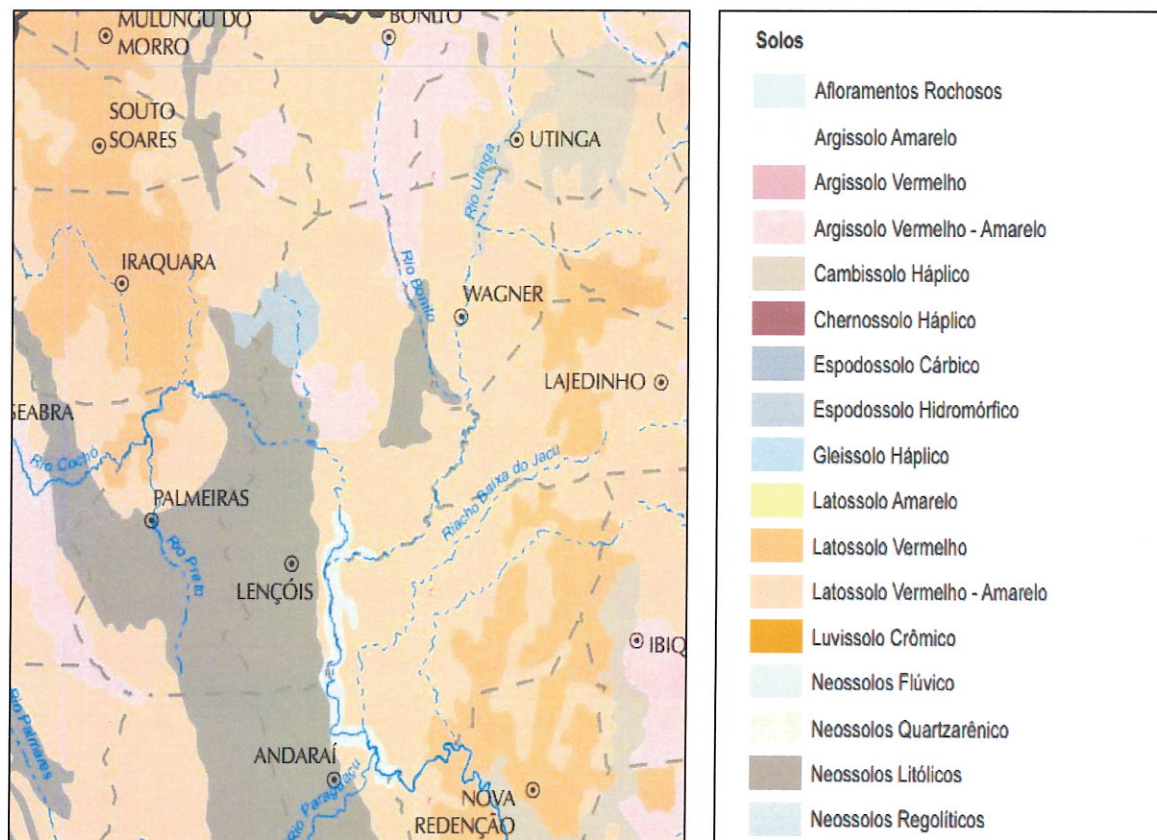


Figura 13 – Solos da região do Rio Utinga

Fonte: INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Adaptado)

Na bacia é possível encontrar ainda, devido à geologia e formação dos solos, distintos processos minerários onde são evidenciadas zonas de interesse para estudos e requerimentos.

- **Recursos Hídricos**

Embora a quantidade de água doce disponível no planeta venha se mantendo relativamente constante ao longo do tempo, continuamente renovada através do ciclo hidrológico, o quantitativo populacional explodiu, intensificando ao redor do mundo a competição por fontes limpas e abundantes.

A escassez de água é um conceito abstrato para uns e uma dura realidade para outros. A água doce representa somente 2,5% de toda a água existente no planeta, sendo que apenas 1% deste percentual é de fácil acesso, o restante se encontra preso em geleiras, campos de neve e no subsolo. Em essência, apenas 0,007% da água do planeta está disponível para sustentar os atuais 7,6 bilhões de habitantes, de acordo com a Organização das Nações Unidas. Devido ao clima, geografia, engenharia, regulação e competição por recursos, algumas regiões parecem relativamente ricas em água doce, enquanto outras enfrentam secas e perdas de reservas pela poluição. Em grande parte do mundo em desenvolvimento a água potável ou é difícil de encontrar ou uma mercadoria que requer um trabalho laborioso ou investimentos significativos para obtê-la.