



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE-UFS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGeo**

**SANDRA FREITAS SANTOS**

**NATUREZA E DERIVAÇÕES ANTROPOGÊNICAS: CONFLITOS  
SOCIOAMBIENTAIS NO ALTO CURSO DO RIO SUBAÉ, BAHIA**

**São Cristóvão (SE)  
2018**

**SANDRA FREITAS SANTOS**

**NATUREZA E DERIVAÇÕES ANTROPOGÊNICAS: CONFLITOS  
SOCIOAMBIENTAIS NO ALTO CURSO DO RIO SUBAÉ, BAHIA.**

Dissertação apresentada à banca examinadora no programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe, da Linha de Pesquisa Dinâmica Ambiental, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto.

**São Cristóvão (SE)  
2018**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S237n Santos, Sandra Freitas  
Natureza e derivações antropogênicas : conflitos socioambientais no alto curso do rio Subaé, Bahia / Sandra Freitas Santos ; orientadora Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto. – São Cristóvão, SE, 2018.  
190 f. : il.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Geografia ambiental. 2. Bacias hidrográficas. 3. Paisagens – Proteção. 4. Impacto ambiental – Avaliação – Bahia. 5. Ecologia humana. 6. Subaé, Rio, Bacia. I. Pinto, Josefa Eliane Santana de Siqueira, orient. II. Título.

CDU 911.3:504(282.281)(813.8)

**SANDRA FREITAS SANTOS**

**NATUREZA E DERIVAÇÕES ANTROPOGÊNICAS: CONFLITOS  
SOCIOAMBIENTAIS NO ALTO CURSO DO RIO SUBAÉ, BAHIA.**

Dissertação de Mestrado em Geografia

Banca Examinadora:

---

Dr<sup>a</sup>. Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto (Orientadora) – Universidade Federal de Sergipe

---

Dr<sup>a</sup> Sandra Medeiros Santo (Membro Externo) – Universidade Estadual de Feira de Santana

---

Dr<sup>a</sup>. Neise Mare de Souza Alves (Membro Interno) – Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão (SE)  
2018

*Dedico à minha ancestralidade,  
os quais contribuíram  
para que eu chegasse até aqui...*

## AGRADECIMENTO

O momento tão sonhado chegou! E como é bom viver a emoção de concluir o mestrado, um espaço tão negado a pessoas da periferia, negras e mulheres. Lembro-me do dia que tive a certeza do meu ingresso e recordo-me de chorar sentada no ônibus, observando o meu espaço de vivência, a escola que estudei, a condição de pobreza da minha comunidade e constatei, sou uma exceção, minha família é uma exceção e por isso, essa conquista não pode ser só minha ou do meu núcleo familiar. Ela é de todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui, inclusive a minha ancestralidade.

Sendo assim, reservo esse primeiro momento para agradecer a Deus e aos Seres de luz, pela força e cuidado. Por me ensinarem a desenvolver a fé, a paciência e o amor incondicional, em especial, nesse momento, em que muito disso foi-me exigido. E foi através do servir, de dar sem esperar nada em troca, que venho conseguindo me curar, para assim seguir em frente. Sabem o quanto sinto o poder dos seus milagres em minha vida. Amor e gratidão.

Aos meus pais, Arnaldo e Jane, agradeço pelo amor e cuidado devotados! Em especial, o de minha mãe, que viúva, assumiu com profundidade a responsabilidade de ser a nossa mãe e pai, direcionando e dando sempre o que podia para que alcançássemos nossas metas desejadas. Sei, também, que se o Pai estivesse conosco, o sacrifício seria o mesmo. Amo vocês, profundamente!

As minhas irmãs: Fernanda, Viviane e Simone, minhas irmãs-co, amo vocês. Gratidão pela vida que compartilhamos! A cada dia, noto o quanto estamos aprofundando os nossos laços de amor e companheirismo, vocês são o meu alicerce, as minhas referências. Muito obrigada meninas, vocês me ajudam a seguir em frente.

A Prof<sup>a</sup> Josefa Eliane, minha orientadora, acolhedora, acompanhou de perto toda a minha trajetória de ingresso no mestrado. Sua boa vontade e gentileza ajudaram-me a realizar tal sonho, haja vista, que sempre estava disponível, ajudando-nos a pensar, a construir o trabalho. Muito obrigada pela oportunidade e confiança depositada. Amo-te.

As Prof<sup>as</sup> Neise Alves e Sandra Medeiros, pela gentileza e disponibilidade em avaliar o meu trabalho. Espero que seja um esforço prazeroso, pois para mim é um grande privilégio tê-las com avaliadoras.

A minha nova família: Karla, Carla (Carlinha), Eduardo (Dudu) e Bismarque. Vocês são os meus presentes do mestrado! Que felicidade não foi ter ingressado com vocês, apesar de Karla, ter sido a nossa veterana, o ambiente que construímos provocou que todos os

membros fossem uma turma, uma unicidade. Amo cada um e saibam que levo vocês no meu coração. Agora são parte da minha herança, da minha jornada nessa vida e por isso, terão a tarefa de aguentar a grandona aqui. Gratidão infinita!

E em meio a essa trajetória, não poderia deixar de citar pessoas, anjos, que me ajudaram ou que torceram para que esse momento chegasse. Por isso, resalto os nomes de Tia Mare, Vozinha (Rozália), Marcos, Givanildo, Maurillo, Joalison e Ademildes, grandes companheiros de jornada e que estiveram sempre presentes nos momentos tristes e felizes. A família Souza, pelo apoio, que mesmo a distância sempre se tornou presente. A Ticiania, minha grande amiga, que sempre esteve presente me incentivando e apoiando. A Alice, criança que me fez ser a dinda mais feliz do mundo. A minha zona de conforto, amigas de todo o momento. Ao Fábio Deraldo, Leônidas, Douglas, Isadora, Monise, Ivan, Joilson, Bahia, Izabela, Severiano, Tacun, pessoas que alegraram, apoiaram e compreenderam a difícil tarefa do mestrado.

A seu Jailson e “Bebeto”, que estiveram comigo nas atividades de campo. Sem vocês não teria finalizado meu trabalho, bem como, da ajuda da professora Alessandra e de sua família, em especial na figura do seu Pai, que juntos contribuíram para que o campo fosse esclarecedor. Serei grata por toda a vida. A Michele, Mica, minha amiga, auxiliou-me em toda a trajetória da construção da dissertação. Obrigada por ler meu trabalho, por consertar, contribuir e como também, refletir sobre as derivações do Subaé. A Vanilza e Joseane, minhas amigas sergipanas, obrigada por terem me hospedado durante a seleção, por sempre estarem comigo contribuindo para que esse momento fosse mais leve.

Aos meus professores, Alexadrina Luz Conceição, Hélio Mário e Rosemeri Souza. Muito obrigada pelos ensinamentos compartilhados, referências e experiências que extrapolaram o espaço de sala de aula. Tenho carinho enorme por cada um. E dessa forma, estendo esse desvelo aos meus professores da UEFS, na figura de Martonio Sacramento, do ensino básico público, que tiveram a forte tarefa de lapidar-me e ajudando-me a superar as lacunas existentes durante a minha formação.

Por fim, agradeço ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGEO) por todo o cuidado direcionado aos discentes, pelo incentivo recebido para o desenvolvimento da pesquisa. A CAPES, por financiar-me durante os dois anos de mestrado. Se não fosse pelas políticas de permanência com certeza não estaria vivendo esse momento. Ao IFBA, em especial, o DAGEO, por me ajudar a conciliar (trabalho e estudo), oferecendo horários flexíveis que favoreceram o desenvolvimento da pesquisa.

## RESUMO

As derivações antropogênicas materializam no espaço geográfico diversas contradições, sendo estas, fomentadas pelas intervenções econômicas, políticas, sociais e culturais das relações humanas com a natureza, providas do acelerado aumento do consumo, da falta de planejamento e de gestão socioambiental que respeite as fragilidades do meio ambiente. Compreendendo tal realidade, a dissertação foi construída com a perspectiva de realizar análise integrada da paisagem, considerando a herança dos processos biofísicos, articulado as intervenções positivas e/ou negativas. Nessa dimensão, o objetivo central direciona-se para avaliar potencialidades hídricas, ao lado de processos antropogênicos, na perspectiva socioambiental, em nascentes do alto curso do rio Subaé, em Feira de Santana-BA. E para alcançar tal norte, a pesquisa foi guiada pelo conhecimento teórico-conceitual de discussões sobre Bacias Hidrográficas (unidade de gestão espacial), Paisagem (categoria integradora da ciência geográfica) e a abordagem socioambiental no contexto dos conflitos entre sociedade e natureza, articulado ao esforço prático realizado através das atividades de campo, onde foram verificados e atualizados os dados empíricos coletados e ao mesmo tempo, espaço de identificação das nuances das relações históricas desenvolvidas nesse ambiente, além do apoio de instituições que fomentam a pesquisa no Estado e no país, como: UEFS, CONDER e INMET que forneceram dados secundários imprescindíveis para a compreensão da análise temporal. Dessa forma, a junção de tais informações contempla o entendimento dos cenários da área de estudo. Haja vista, que o alto curso do rio Subaé apresenta importante potencialidade paisagística que foi moldada ao longo do tempo geológico, e que, de certo modo, favorece a manutenção das características e dinâmicas biofísicas da atualidade. Essa capacidade adaptativa é que garante a manutenção da rede de drenagem, tendo em vista, a diversidade climática, biológica, estrutural que apresenta. Compreendendo tal dinâmica, conclui-se que: através do incentivo da União, o rio Subaé e conseqüentemente as nascentes terão grande dificuldade de permanecerem presentes na paisagem no setor localizado na cidade de Feira de Santana. As derivações antropogênicas negativas identificadas promovem um cenário nada otimista de preservação ou recuperação dessas áreas. O avanço através da invasão da especulação imobiliária, da atração de novas indústrias ou ampliação das que já existem reforçam a lógica de degradação ambiental já existente, pois o descuido com condicionantes ambientais vem apresentando desconfortos intensos nos meios urbanos e rurais, como: enchentes, aumento da temperatura, alto índice de perda de solo (erosão) e cobertura vegetal, redução ou falta de água, além da dificuldade do desempenho das atividades agropecuárias e industriais. Essa setorização da drenagem no alto curso implicará na reorganização da dinâmica hídrica, na alteração do fluxo d'água e da inter-relação com os demais condicionantes ambientais, principalmente o antrópico.

Palavras chave: Bacia hidrográfica, Paisagem, Derivações antropogênicas e Dinâmica socioambiental.

## ABSTRACT

The anthropogenic derivations materialize in the geographic space several contradictions, these being fomented by the economic, political, social and cultural interventions of the human relations with the nature, coming from the accelerated increase of the consumption, the lack of planning and socioenvironmental management that respects the fragilities of the environment. Understanding this reality, the dissertation was built with the perspective of performing integrated landscape analysis, considering the inheritance of biophysical processes, articulating positive and / or negative interventions. In this dimension, the central objective is to evaluate water potential, along with anthropogenic processes, from the socio-environmental perspective, in the upper reaches of the Subaé River, in Feira de Santana-BA. In order to reach such a north, the research was guided by the theoretical-conceptual knowledge of discussions about Hydrographic Basins (spatial management unit), Landscape (integrated category of geographic science) and socio-environmental approach in the context of conflicts between society and nature, a practical effort carried out through the field activities, where the empirical data collected was verified and updated, and at the same time a space for identifying the nuances of the historical relations developed in this environment, as well as the support of institutions that foster research in the State and in the country, such as UEFS, CONDER and INMET, which provided essential secondary data for the understanding of temporal analysis. In this way, the combination of such information contemplates the understanding of the scenarios of the study area. It should be noted that the high course of the Subaé River presents an important landscape potential that has been shaped throughout geological time, and that, in a certain way, favors the maintenance of current biophysical characteristics and dynamics. This adaptive capacity guarantees the maintenance of the drainage network, in view of the climatic, biological and structural diversity it presents. Understanding this dynamic, it is concluded that: through the encouragement of the Union, the Subaé river and consequently the springs will have great difficulty to remain present in the landscape in the sector located in the city of Feira de Santana. The negative anthropogenic derivations identified promote an optimistic scenario of preservation or recovery of these areas. The advance through the invasion of real estate speculation, the attraction of new industries or expansion of those that already exist reinforce the existing logic of environmental degradation, since the neglect with environmental conditions has been presenting intense discomforts in urban and rural environments, such as floods, (erosion) and vegetation cover, reduction or lack of water, besides the difficulty of the performance of agricultural and industrial activities. This sectorization of high-level drainage will involve the reorganization of water dynamics, alteration of water flow and the interrelation with other environmental constraints, mainly anthropic.

Keywords: Hydrographic basin, Landscape, Anthropogenic derivations and Socio-environmental dynamics

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Subaé.....	18
Figura 02 - Configuração espacial do rio Subaé. ....	19
Figura 03 - Alto cursos do rio Subaé.....	20
Figura 04 - Fluxograma Metodológico.....	37
Figura 05 - Esquema do ambiente urbano .....	47
Figura 06 - Principais elementos da bacia hidrográfica .....	49
Figura 07 - Dinâmica de apropriação da água.....	53
Figura 08 - Rio Subaé, Distrito de Humildes .....	56
Figura 09 - Mapa Altimétrico do alto curso da Bacia do Rio Subaé.....	58
Figura 10 – Unidade geomorfológicas do alto curso da Bacia do Rio Subaé .....	61
Figura 11 - Nascente do Rio Subaé localizada em uma Depressão Periférica e Interplanática. .....	62
Figura 12 - Planalto Pré – Litorâneo identificado no município de Feira de Santana, especificamente no distrito de Humildes.....	63
Figura 13 - Bacia Sedimentar Recôncavo Tucano situado no município de Santo Amaro. ....	64
Figura 14 - Ilustração da circulação atmosférica no nordeste brasileiro. ....	66
Figura 15 - Domínios morfoclimáticos do alto curso do Rio Subaé. ....	68
Figura 16 - Isoetas anuais médias do alto curso do Rio Subaé .....	70
Figura 17 – Curso do Rio Subaé no distrito de Humildes, zona rural do município de Feira de Santana .....	73
Figura 18 - Efeitos da urbanização sobre o solo e cobertura vegetal da área de nascente “Lagoa Subaé”, localizada no município de Feira de Santana.....	74
Figura 19 - Identificação da nascente como área de preservação permanente, Lagoa Subaé, localizada no município de Feira de Santana .....	75
Figura 20 - Identificação da nascente como área de preservação permanente, Lagoa Subaé, localizada no município de Feira de Santana .....	76
Figura 21 – Unidades pedológicas do alto curso da bacia do Rio Subaé .....	78
Figura 22 - Unidades geológicas do alto curso da bacia do Rio Subaé.....	80
Figura 23 - Alto curso da bacia do Rio Subaé, uso e ocupação da terra .....	83
Figura 24 - Identificação da nascente do rio Subaé na comunidade Irmã Dulce localizada no município de Feira de Santana .....	85

Figura 25 - Trecho do rio subaé na localidade do Irmã Dulce antes da obra de canalização da drenagem no município de Feira de Santana.....	86
Figura 26 - Trecho do rio subaé na localidade do Irmã Dulce antes da obra de canalização da drenagem no município de Feira de Santana.....	87
Figura 27 - Trecho do rio subaé localizado no anel de contorno no município de Feira de Santana .....	88
Figura 28 - Intervenções antropogênicas no Rio Subaé. ....	89
Figura 29 - Afluentes do Rio Subaé localizados no bairro Tomba no município de Feira de Santana .....	90
Figura 30 - Intervenção antrópica sendo responsável pela alteração da herança da Lagoa Subaé localizada no município de Feira de Santana.....	91
Figura 31 - Distribuição espacial do Centro Industrial do Subaé.....	94
Figura 32 - Herança da ocupação do Centro Industrial do Subaé na BR 324. ....	96
Figura 33 - Despejo de efluentes pelas indústrias no CIS localizado no município de Feira de Santana. ....	97
Figura 34 - Plantação de hortaliças na zona rural do município de Feira de Santana.....	98
Figura 35 - Diversidade de atividades produtivas (eucalipto, crvoaria e olaria) no alto curso do Rio Subaé.....	99
Figura 36 - Intervenções antropicas desenvolvidas no alto curso do rio Subaé localizadas nos municípios de Feira de Santana e Santo Amaro. ....	100
Figura 37 - Intervenções antropicas desenvolvidas no municípios Santo Amaro.....	100
Figura 38 - Intervenções antropicas desenvolvidas no municípios Santo Amaro.....	101
Figura 39 - Intervenções antropicas desenvolvidas no municípios Santo Amaro.....	102
Figura 40 - Rio Subaé, 1904.....	103
Figura 41 – Foz do rio Subaé localizada no municípios de São Francisco do Conde.....	104
Figura 42 – Nascente do Rio Subaé .....	105
Figura 43 - Fotografias das nascentes principais do Rio Subaé localizadas no município de Feira de Santana.....	106
Figura 44 - Fotografias das nascentes principais do Rio Subaé localizadas no município de Feira de Santana.....	106
Figura 45 - Afluente intermitente do Rio Subaé localizado no distrito de Humildes, Feira de Santana – BA.....	107
Figura 46 - Nascente do Rio Subaé .....	108

Figura 47 - Dinâmica da rede de drenagem do Rio Subaé localizado no distrito de Humildes, Feira de Santana – BA .....	110
Figura 48 - Nascente do Rio Subaé .....	112
Figura 49 - Estrada Velha do Vaqueiro, situada no bairro Limoeiro, no município de Feira de Santana – BA .....	113
Figura 50 - Dinâmica entre nascentes do Rio Subaé. ....	114
Figura 51 - Ocupação irregular na lagoa Salgada , localizada no município de Feira de Santana. ....	115
Figura 52 - Recarga hídrica entre os espelhos d'água e as nascentes.....	116
Figura 53 - Lagoa Parque da Cidade , localizada no município de Feira de Santana. ....	117
Figura 54 - Nascente delimitada no Parque da Cidade , localizada no município de Feira de Santana. ....	118
Figura 55 - As imagens evidenciam o início da obra de construção da barragem iniciada pela prefeitura de Feira de Santana. ....	119
Figura 56 - As imagens evidenciam o início da obra de construção da barragem iniciada pela prefeitura de Feira de Santana. ....	120
Figura 57 - Avanço das obras com o aprofundamento do espelho d'água a partir da retirada do solo. ....	120
Figura 58 - - Avanço das obras com o aprofundamento do espelho d'água a partir da retirada do solo. ....	121
Figura 59 - Acumulo do material removido do entorno do espelho d'água. Nota-se que apresenta alto nível de argila e em decorrência do contato direto com a água a coloração escura .....	121
Gráfico 01 – Extrato do balanço hídrico mensal .....	129
Gráfico 02 - Extrato do balanço hídrico mensal.....	129
Gráfico 03 - Balanço hídrico normal mensal.....	130
Gráfico 04 - Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano. ....	130

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Apresentação da hipótese norteadora da pesquisa .....	22
Quadro 02 - Caracterização dos geossistemas em bioestasia ou resistasia .....	29
Quadro 03 - Levantamento do estado da arte .....	31
Quadro 04 - Acervo cartográfico e documental utilizados para a elaboração dos resultados ..	33
Quadro 05 - Datas do trabalho de campo .....	33
Quadro 06 - Coordenadas dos pontos de observações em campo .....	34
Quadro 07- Síntese do sistema taxonômico de classificação da paisagem .....	40
Quadro 08- Síntese da relação geomorfológica, litológica e pedológica do Alto Curso do Rio Subaé .....	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (1999 - 2015).....	128
Tabela 02 - Intensidade do fenômeno <i>El Niño</i> no período entre 1994 a 2015 .....	132
Tabela 03 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (1999).....	140
Tabela 04 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2000).....	143
Tabela 05 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2001).....	146
Tabela 06 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2002).....	149
Tabela 07 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2003).....	152
Tabela 08 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2004).....	155
Tabela 09 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2005).....	158
Tabela 10 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2006).....	161
Tabela 11 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2007).....	164
Tabela 12 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2008).....	167
Tabela 13 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2009).....	170
Tabela 14 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2010).....	173
Tabela 15 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2011).....	176
Tabela 16 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2012).....	179
Tabela 17 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2013).....	182
Tabela 18 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2014).....	185
Tabela 19 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2015).....	188

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1	Delimitação e aspectos gerais da área de estudo .....	17
<b>2</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>21</b>
2.1	Breve discussão sobre o método hipotético dedutivo .....	21
2.2	História do pensamento sistêmico na ciência geográfica .....	22
2.2.1	Teoria do Equilíbrio Dinâmica .....	27
2.2.2	Teoria Bioestasia e Resistasia de H. Erhart.....	28
2.3	Procedimentos Metodológicos .....	30
2.3.1	Levantamento do estado da arte .....	30
2.3.2	Pesquisa documental para elaboração do banco de dados e informações .....	31
2.3.3	Pesquisa de campo.....	33
2.3.4	Interpretação dos Resultados .....	34
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO – CONCEITUAL</b> .....	<b>37</b>
3.1	A trajetória do conceito de paisagem nas nuances da ciência geográfica .....	37
3.2	A compreensão dos conflitos entre sociedade e natureza na perspectiva socioambiental.....	43
3.3	A bacia hidrográfica como unidade de integração sistêmica .....	47
<b>4</b>	<b>POTENCIALIDADES PAISAGÍSTICAS NO ALTO CURSO DO RIO SUBAÉ</b> ....	<b>55</b>
4.1	Herança biofísica da rede de drenagem .....	56
4.2	Configuração antropogênica e os conflitos socioambientais .....	81
<b>5</b>	<b>NASCENTES DO RIO SUBAÉ: POTENCIALIDADE HÍDRICA PARA MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM</b> .....	<b>105</b>
5.1	Ordenação da correlação das nascentes do rio Subaé em Feira de Santana- BA.....	105
5.2	Recarga hídrica das nascentes a partir da análise do balanço hídrico.....	122
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>133</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>135</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>135</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de desequilíbrio entre sociedade e natureza contribui para o desencadeamento de problemas de ordem ambiental em decorrência, na maioria das vezes, do desenfreado consumo e da falta de um planejamento socioambiental que respeite a capacidade de suporte do meio ambiente, bem como proporcione melhores condições de vida para a população.

Porém, a conseqüente pressão que este crescimento demográfico proporciona sobre o meio físico não é a única e nem a principal causa da degradação ambiental, até porque nos países periféricos, a exemplo do Brasil, onde o crescimento populacional apresenta diminuição, apenas uma parcela muito reduzida da população tem acesso de maneira irrestrita ao consumo.

O modelo de capitalismo que impulsiona a lógica produtiva acelerada como forma de ampliação da massa lucro, está talvez no cerne desta questão. E assim, na busca por atender à demanda crescente de matérias-primas, fontes de energia e novos espaços para a especulação imobiliária, o sistema produtivo apodera-se dos recursos naturais, mudando a face do planeta, dia após dia, redesenhando as paisagens e modificando sobremaneira o cenário natural.

O processo de apropriação dos recursos naturais é universal e quanto mais avançam as novas tecnologias, mais rápido esse processo se torna. Configura um caminho irreversível que consome grande quantidade de áreas, muitas delas, ecossistemas frágeis e extremamente importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico local e até regional. A degradação ambiental não pode ser entendida como uma conseqüência inerente aos atos do ser humano ou da civilização faz-se necessário buscar as causas concretas dessa degradação.

Compreendendo tal realidade, o trabalho desenvolvido centrou-se em avaliar as potencialidades hídricas, ao lado de processos antropogênicos, na perspectiva socioambiental, em nascentes do alto curso do rio Subaé, em Feira de Santana-BA, com os seus respectivos objetivos específicos: Caracterizar o alto curso da bacia hidrográfica; Avaliar a inter-relação entre os processos antropogênicos e os usos da natureza; Analisar potencialidades e fragilidades ambientais; Compreender a dinâmica pluviométrica que envolvem as nascentes do rio Subaé em Feira de Santana (1999-2015).

Todos os objetivos foram fundamentados a partir da hipótese de que: as intensas derivações antropogênicas vivenciadas ao longo da ocupação histórica na área do rio Subaé dificulta a compreensão dos condicionantes ambientais, bem como, da dinâmica biofísica

realizada. Essa complexidade que envolve o estudo da paisagem nesse ambiente move a necessidade de compreender tal herança paisagística.

Em meio a essa realidade, tal temática apresenta contribuições relevantes, em especial, no que diz respeito à análise integrada da paisagem, pois foi um esforço em comum às produções existentes sobre a área de estudo. Essa possibilidade e abrangência fornecida pela ciência geográfica, de um saber integrado, amplia a compreensão do todo, da realidade que a permeia, como também cria de novas possibilidades de pensar ações mitigadoras para o futuro.

Dessa forma, o caminho procedimental percorrido norteia-se sobre a breve discussão a cerca do método hipotético dedutivo e a história do pensamento sistêmico na ciência geográfica como viés teórico estrutural para a realização dos procedimentos metodológico. Tal como, o levantamento do estado da arte, no qual abarca a discussão sobre os conceitos: paisagem, a relação sociedade e natureza na perspectiva socioambiental e bacia hidrográfica como unidade de integração sistêmica contemplando assim o universo teórico da pesquisa.

Concomitantemente a organização do embasamento teórico-conceitual desempenhou-se a catalogação dos dados secundários fornecidos pelos órgãos de fomento à pesquisa, como: Secretaria municipal de desenvolvimento urbano e habitação em Salvador (CONDER), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Os quais forneceram suporte documental para a construção das atividades de campo, que se apresentam como cruciais para a produção da dissertação.

Nesse contexto, os resultados que foram organizados em dois capítulos, os respectivos 4 e 5 abordam: no capítulo 4 denominado Potencialidades paisagísticas no alto curso do rio Subaé aborda a herança biofísica e antropogênica da área de estudo e as conseqüentemente reflexões sobre as intervenções humanas que remodelam e constroem o espaço geográfico.

No capítulo 5, com o tema: Nascentes do rio Subaé: composição hídrica para a manutenção da drenagem evidenciou a importância das nascentes para a manutenção do canal principal, como também, do papel das nascentes secundárias. As quais são fundamentais para a realização da distribuição hídrica das nascentes principais, com o canal principal e por fim, o estudo do Balanço hídrico (1999-2015). Tendo em vista que a precipitação no alto curso é a fonte principal de reabastecimento hídrico da drenagem. Por fim, as Considerações finais concentram-se nas observações gerais, reflexões geradas a partir das interpretações dos resultados adquiridos.

## 1.1 Delimitação e aspectos gerais da área de estudo

O processo histórico de ocupação do território nacional nos tempos da colonização iniciou-se no litoral, na costa leste do continente brasileiro. O que resultou no surgimento dos principais centros econômicos, sendo estes capazes de influenciar na dinâmica socioeconômica local, regional, nacional e internacional através das exportações, visto que os colonizadores direcionavam boa parte do lucro para a sede em Portugal.

Dessa forma, após as primeiras etapas da colonização e o desejo mercantilista demonstrado pelo Estado Português, ocorreu à necessidade de expandir a ocupação territorial do litoral para o interior do continente. Muitas cidades foram organizadas sob a influência de tal interesse e nesse momento utilizavam-se dos rios para adentrar ao interior. Segundo Freitas (2013), o interior da Bahia foi explorado por bandeirantes e criadores de gado, como, Antonio Guedes de Brito e Francisco Dias d'Ávila responsáveis no século XVI por administrar extensas sesmarias, as quais chegavam a ultrapassar os limites territoriais do estado.

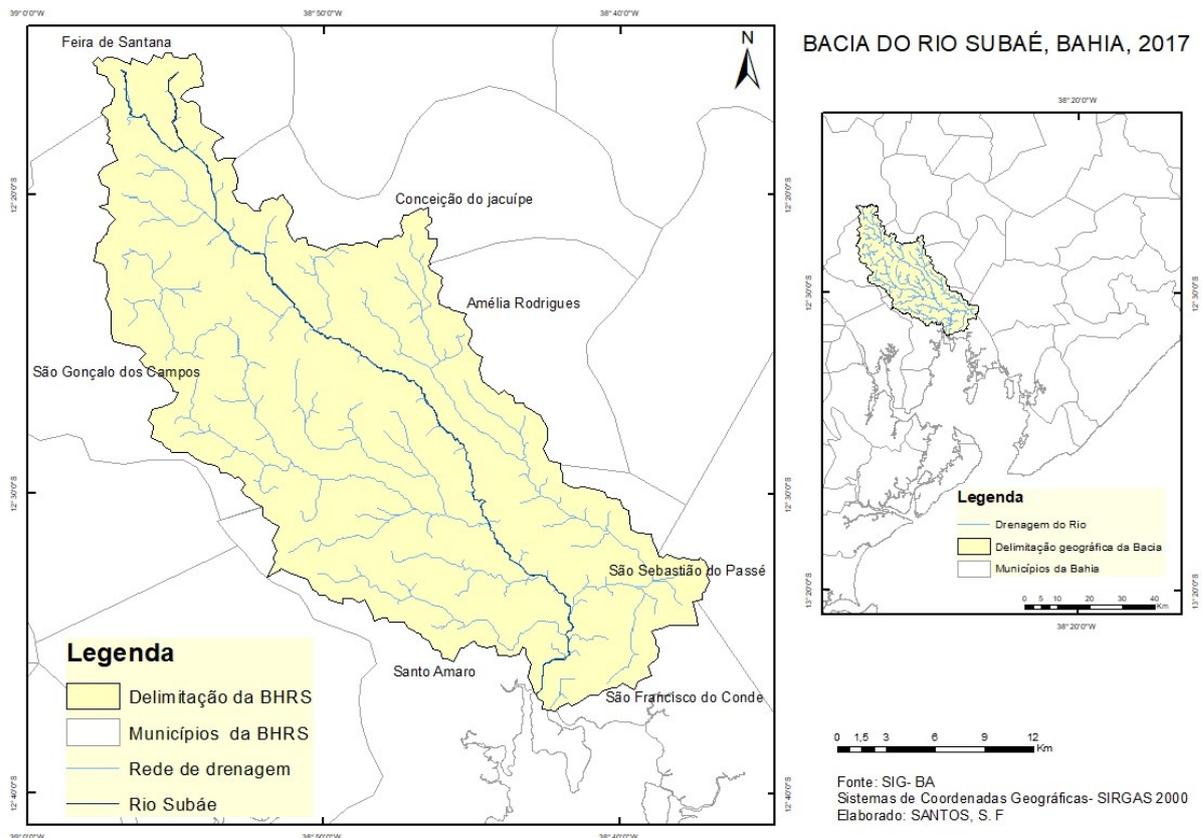
Nesse contexto, os rios foram elementos que contribuíram para a realização de tal feito, em especial, a bacia hidrográfica do rio Subaé. A qual se apresenta como um elo, em tempos pretéritos, do Recôncavo Baiano com o interior, sendo assim, a área de estudo em totalidade indica através da paisagem um intenso e antigo processo de uso e ocupação da terra, representada por atividades relacionadas à agricultura familiar, à agricultura extensiva (Cana- de- açúcar), a pecuária, a pesca, a mariscagem e atividade industrial. Após a década de 50, com impulso das políticas regionais do Estado, como a implantação da Br 324, o alto curso, especificamente no município de Feira de Santana recebe a implantação do Centro Industrial do Subaé (CIS), que indiretamente fomenta a expansão da urbanização nesse setor.

Na atualidade, esse processo provoca, várias críticas sociais, em decorrência do alto grau de degradação que o rio enfrenta. E para aqueles que desenvolvem uma relação de identidade cultural com a drenagem, como é o caso dos agricultores familiares, pescadores e marisqueiros, “purificar o Subaé ou mandar os malditos embora”, frase citada por Caetano Veloso, Maria Bethânia e Roberto Mendes, torna-se um clamor, uma necessidade urgente, de quem vê no cotidiano essa herança definindo (SILVA, 2017).

Segundo o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos- INEMA, os aspectos gerais da área de estudo, são: a bacia hidrográfica do rio Subaé, localiza-se na região denominada de Recôncavo Norte no Estado da Bahia, inserida na região Hidrográfica Nacional Atlântico Leste (Figura 1), entre as coordenadas de 12° 15' 27" e 12° 32' 30" de latitude sul e 38° 36' 00" e 38°42'30" longitude oeste.

A bacia abrange área de drenagem em torno de 559.2298 km<sup>2</sup>, com altitudes que aproximam dos 300 m (MOTTA, 2008). Com delimitação territorial que abarca sete municípios: Amélia Rodrigues, Conceição do Jacuípe, Feira de Santana, São Gonçalo dos Campos, Santo Amaro da Purificação, São Francisco do Conde e São Sebastião do Passé, sendo que, somente o município de Santo Amaro está totalmente inserido na bacia. E o quantitativo populacional corresponde a 286.428 habitantes (IBGE, 2010).

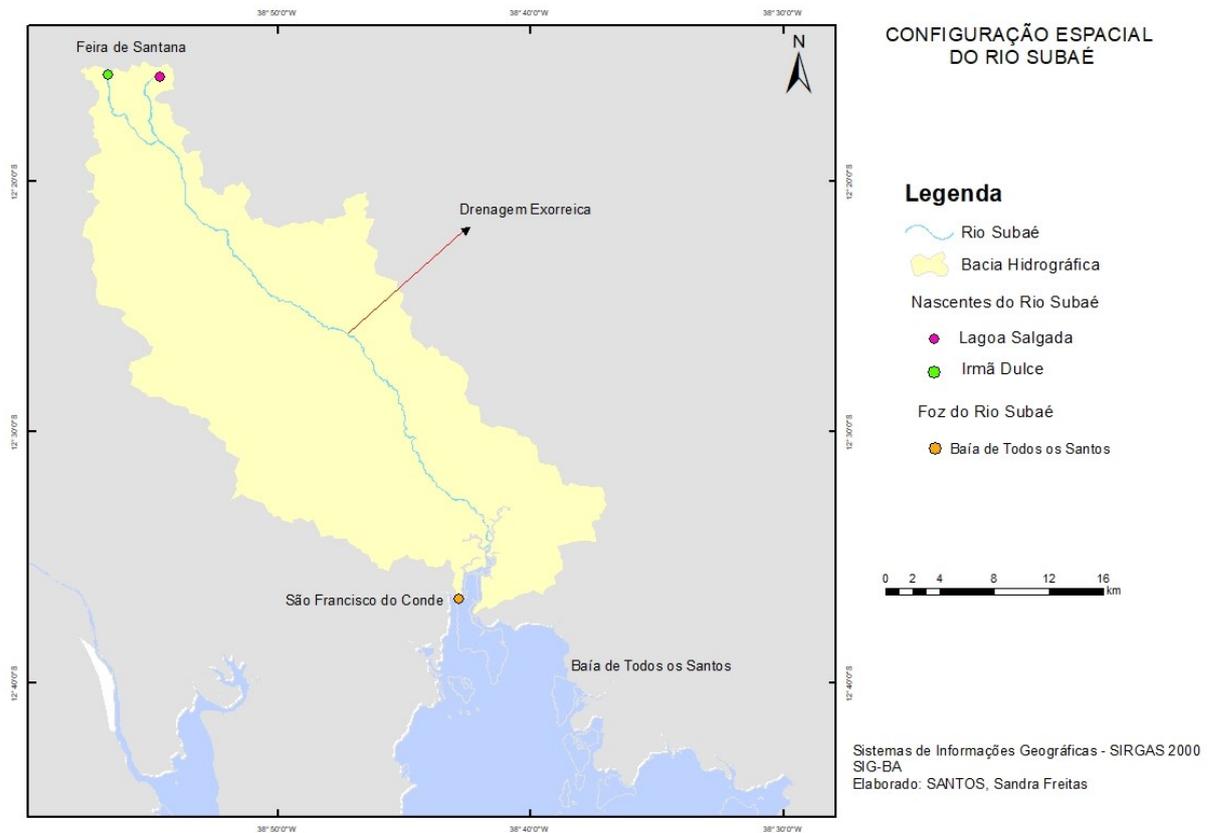
**Figura 01-** Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Subaé.



Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2017.

O rio principal leva o nome da respectiva bacia, se origina no centro urbano do município de Feira de Santana e apresenta extensão de 55 km. As características da hierarquia da rede de drenagem, segundo a classificação de Straler (1964) enquadraram-na em uma drenagem de quinta ordem, com forma retangular alongada e relativamente pequena (MOTTA, 2008). Esses aspectos indicam o favorecimento ao processo de escoamento e baixo potencial a enchentes, além de ser considerada uma drenagem exorreica (Figura 2), ou seja, são aquelas em que “o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano” (CHRISTOFOLETTE, 1980, p.102). Segundo Aziz Ab’ Saber (2003), está é uma característica comum dos rios do Nordeste.

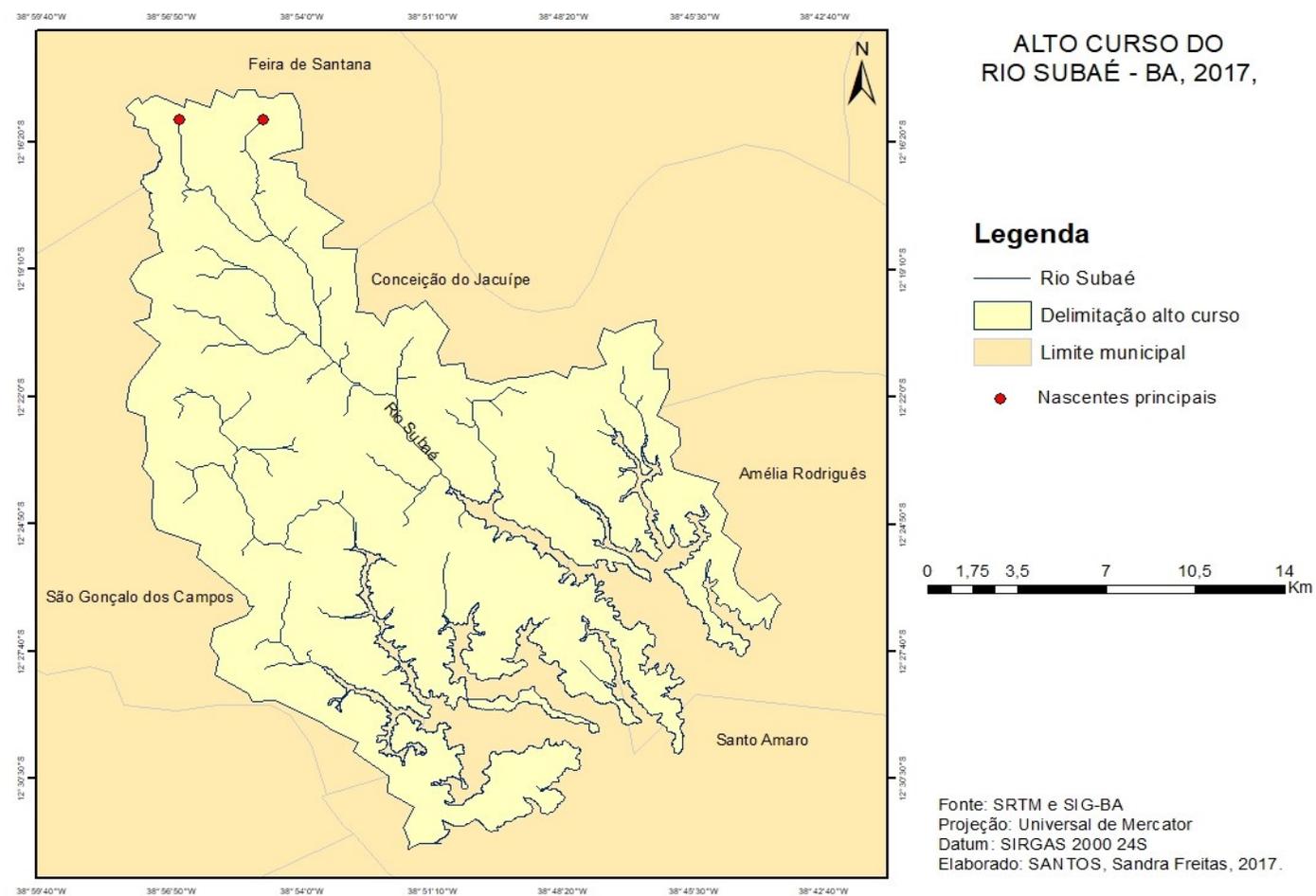
**Figura 02** - Configuração espacial do rio Subaé.



Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2017.

A partir do entendimento de tais características gerais, foi pensado o melhor recorte para o desenvolvimento da pesquisa. A escolha pelo alto curso deu-se por ser um local onde encontram-se as nascentes, alta taxa de urbanização, ocupação urbano industrial; lançamento de efluentes nos corpos d'água, entre outros e que juntos sintetizam as nuances antropogênicas que reverberará por todo o alto, médio e baixo curso. Nesse contexto foram utilizados critérios geomorfológicos para definir a delimitação da área central da pesquisa (Figura 3).

Figura 03 – Alto curso do rio Subaé.



Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2017.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 Breve discussão sobre o método hipotético dedutivo

Karl Popper (1934) é considerado um dos principais teóricos do século XX, filósofo, foi responsável por reforçar a necessidade de tornar produções acadêmicas mais empíricas. Fomentou reflexões sobre o positivismo tradicional, sugerindo o rompimento com a metafísica, tal direcionamento tornava o ato de pesquisar sujeito a concepções subjetivas, tais como: impressões, percepções, lembranças e experiências sensoriais, ou seja, compreensões mais próximas do senso comum (POPPER, 1974).

Nesta conjuntura, o autor elaborou um novo método científico, a fim de oferecer uma análise coerente aos procedimentos da pesquisa, bem como, um maior rigor científico às produções acadêmicas. Fundamentado na lógica das ciências sociais, no conceito de dedução, o autor esclarece que para o entendimento da realidade deve-se partir de especificidade para se compreender o todo e para tal, foi necessária a formulação das etapas para investigação científica.

As etapas construídas por Popper (1934) adaptadas por Marconi e Lakatos (2003) surgem priorizando o conhecimento prévio já produzido no meio acadêmico, considerando as teorias existentes e, com base na observação da realidade, formula-se a problemática. Para este problema é pensando uma hipótese, que se apresenta nessa conjectura como uma possível teoria a ser colocada a teste. Nesse momento, são estabelecidos os procedimentos para analisar a hipótese levantada para então refutar, ou seja, falsear a teoria, ou corroborar, o que seria a não rejeição, provendo assim, o surgimento de uma nova teoria.

Nessas condições, o método hipotético dedutivo é contextualizado como:

[...] responsável em identificar os problemas existentes entre as expectativas e as possíveis teorias onde serão testados para encontrar e testar soluções mais justas e plausíveis da realidade. Afinal, quando se testa uma teoria, analisando-a através do método hipotético de Popper busca-se compará-las com outras leis ou teorias referentes à temática em estudo, para assim realizar um falseamento (PEREIRA, 2013, p. 08).

Por conseguinte, esta pesquisa fundamenta-se no método hipotético-dedutivo de Karl Popper (1934), que conduziu a hipótese levantada e que norteia a pesquisa desejada, a qual está organizada no quadro 1 a seguir.

**Quadro 01** - Apresentação da hipótese norteadora da pesquisa.

<b>Problemática da pesquisa</b>	<b>Hipótese elaborada para nortear o trabalho</b>
Como a ocupação e a exploração econômica desenvolvida desde tempos pretéritos interferem no equilíbrio do sistema natural físico e conseqüentemente na herança paisagística?	As intensas derivações antropogênicas vivenciadas ao longo da ocupação colonial mercantil na área do rio Subaé dificulta a compreensão dos condicionantes ambientais, bem como, da dinâmica biofísica realizada. Essa complexidade que envolve o estudo da paisagem nesse ambiente move a necessidade de compreender tal herança paisagística.

Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2016.

## 2.2 História do pensamento sistêmico na ciência geográfica

A ciência geográfica desde o século XIX, influenciada pelas escolas Alemãs e Francesas, respaldou as suas produções científicas sob o viés positivista, o qual se fundamentou nos princípios: Naturalista, Determinista e o Método Regional (CAPEL, 1981). Considerando a evolução das correntes filosóficas da época, apresentou-se a necessidade de refletir sobre teorias, métodos e técnicas historicamente utilizadas nas produções acadêmicas.

Ao longo da história do pensamento geográfico, foram presentes as dificuldades em definir questões de método, objeto de estudo e até mesmo de compreender, de modo integrado, as dinâmicas naturais apresentadas no planeta Terra, sendo essas, físico/naturais ou antropogênicas. Tal construção epistemológica provocou processos de questionamentos e redefinições conceituais, capazes de estabelecer fases ou períodos que direcionavam a predominância de métodos e abordagens para a pesquisa científica.

Na busca por renovar a discussão, novas tendências teóricas e metodológicas da ciência emergiram a partir de 1920, em especial na Europa central. O encontro de filósofos, membros do Círculo de Viena, destacou-se por construir um movimento conhecido como positivismo lógico. O qual seria uma nova formulação do positivismo direcionado a abarcar reflexões teóricas que ressaltam a importância da física, da lógica e da matemática para a construção da pesquisa científica. Para estes pensadores seria necessário romper com a metafísica e o idealismo, unificar a visão de mundo (ciência), conquistar a neutralidade na pesquisa científica e relativizar a verdade enquanto probabilidade. O que caracterizar-se-ia

como uma forma de integração com as ciências naturais: a matemática e a estatística, especificamente (CAPEL, 1981).

Assim, considerando os acontecimentos apresentados em 1920, a Geografia retornaria a vivenciar um novo fato de renovação científica em 1950, o qual foi classificado como “marco cronológico desta nova fase contemporânea da ciência geográfica” (CHRISTOFOLETTI, 1976, p.73). Essa transformação ocorreu em decorrência dos novos cenários: políticos, econômicos, sociais e tecnológicos, vivenciados após a 2ª Guerra Mundial e da descentralização teórica e metodológica das correntes filosóficas europeias. Tal fato propiciou a aproximação intelectual com as escolas norte-americanas, que já apresentavam em sua estrutura uma reação contra ao idealismo dominante e a intervenção mais expressiva da análise quantitativa nas pesquisas (CAPEL, 1981).

Tal marco da ciência geográfica tornou-se conhecida como Nova Geografia (Neopositivismo), período em que Geógrafos quantitativos e qualitativos confrontaram teorias e métodos a fim de construir ideias que trouxessem rigor à verificação dos trabalhos científicos. Os fundamentos teóricos do filósofo Karl R. Popper (1934), propuseram um novo direcionamento teórico-metodológico a esse impasse vivenciado. Popper, segundo Capel (1981), explicou que o ato de pesquisar deve ser fundamentado em hipóteses que são construídas a partir da dedução, ou seja, da observação de fatos. No entanto, este cenário é construído à luz de uma teoria. Essa última daria condições para comprovar ou falsear a hipótese levantada. Esse método define-se como hipotético-dedutivo.

Assim, diversas áreas do conhecimento se apropriaram da referida reflexão a fim de identificar os problemas existentes no campo teórico científico, visto que, o objetivo metodológico é valorizar o processo de investigação, “de pensar o mundo, relacioná-lo, explicá-lo e compreendê-lo” (CAPEL, 1981. p.368-369). Neste viés, novos marcos teóricos e conceituais foram sendo apresentados às comunidades científicas, fundamentadas no método hipotético-dedutivo, como a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) que ressignificou com uma proposta de análise sistêmica a ciência e, particularmente os estudos Geográficos, a ponto de fomentar a elaboração de modelos capazes de apurar as hipóteses levantadas na pesquisa.

No entanto, é importante ressaltar que desde a origem, nos princípios epistemológicos da Geografia, já se evidenciava o estudo holístico da paisagem. O naturalista e positivista, Alexandre von Humboldt (1769 - 1859) destaca-se por ter inserido em suas produções acadêmicas o olhar das interações presentes na natureza. Em suas obras são identificados uma grande diversidade de estudos relacionados à descrição de formas de relevo, a ponto de realizar comparações entre diferenças e semelhanças das áreas que pesquisou, realizou

levantamento cartográfico, identificou e mapeou correntes marítimas, estudou plantas, o que propiciou a possibilidade de correlacionar a sua existência em determinada localidade, as características ou fatores ambientais, como o clima.

Humboldt trouxe contribuições incalculáveis ao cenário geográfico, sobretudo em um momento que a tecnologia e as produções acadêmicas eram tão primitivas. Assim o teórico avança por propiciar a comparação entre áreas e inserir a perspectiva cronológica aos fenômenos. O que objetivou, de forma harmoniosa, a compreensão das partes intimamente relacionadas, da dinâmica do sistema em sua totalidade (SPRINGER, 2009).

A Teoria Geral dos Sistemas surgiu nas escolas norte-americanas em 1929, por R. Defay, porém apresentou maior expressividade sob o direcionamento do biólogo Ludwig von Bertalanffy (1901) em 1932. Fundamentada na termodinâmica e na biologia, essa teoria intencionava unificar as ciências (CAPEL, 1981), romper com a perspectiva mecanicista e vitalistas já presentes na biologia e propor uma análise holística do sistema, relacionando a harmonia e coordenação de processos entre uns e outros (CHRISTOFOLETTI, 1978). O que propiciou a inserção dessa discussão no cenário científico, a ponto de ser considerado um novo paradigma para os estudos acadêmicos (RODRIGUES, 2001).

No âmbito da Ecologia, a aplicação dessa teoria destacou-se com a elaboração do conceito de ecossistema, o qual se refere “as cadeias e as redes tróficas, isto é, as ligações alimentares que unem os indivíduos e as comunidades vivas”, sendo estas, vegetal e animal (BERTRAND, 2004, p.10).

Na perspectiva geográfica, a Teoria Geral dos Sistemas influenciou com maior destaque os seguimentos da Geografia Física - pedologia, geologia, fitogeografia, climatologia, hidrografia e geomorfologia, através da elaboração da teoria Geossistêmica pelo russo, Sochava (1977) e pelo francês, Bertrand (2007). Apesar de ambos terem em comum o estudo da paisagem, os respectivos teóricos percorreram caminhos distintos em busca da compreensão de tal sistema.

Viktor B. Sochava destacou-se por aplicar uma linguagem sistêmica ao conceito de paisagem, o que lhe permitiu importantes avanços para a elaboração da Teoria Geossistêmica. Segundo Rodrigues (2001), Sochava apresentou a Teoria Geossistêmica como um método capaz de analisar os fenômenos naturais a partir de uma determinada escala-temporal considerando os parâmetros sociais e econômicos como agentes que influenciam a estrutura do sistema. Sendo assim, esse método é compreendido como “unidade natural dinâmica de qualquer dimensão, da maior dimensão espaço-temporal (toda a superfície terrestre) à menor

(um pequeno setor morfodinâmico de encosta)”. Essas unidades foram classificadas como geômeros (CAVALCANTI, 2013, p.89).

Paralelamente, o francês Georges Bertrand (2007) apresentou um novo direcionamento aos estudos geossistêmicos, o qual diverge em alguns aspectos da teoria defendida por Sotchava, principalmente no que se refere à delimitação das escalas têmporo-espacial. Para Bertrand, a classificação da paisagem poderia ser realizada através de unidades taxonômicas hierarquizadas, as quais estariam divididas em duas partes: unidades superiores e unidades inferiores. Nas unidades superiores, comportar-se-iam os elementos climáticos e estruturais, os quais estão presentes na análise da paisagem de acordo com as respectivas escalas: zona, domínio e região. No que diz respeito às unidades inferiores, nesses âmbitos a presença de elementos biogeográficos e antrópicos caracterizam as escalas que teoricamente oferecem condições para obter a compreensão de integração da relação natureza e sociedade. Nesse ponto, essa unidade é fragmentada em: geossistema, geofácies e geótopo. Dessa forma, conclui-se que a teoria geossistêmica, bem como o entendimento sobre paisagem está inteiramente definida a partir da escala (BERTRAND, 2007).

Nesse sentido, os geossistemas correspondem aos sistemas ambientais para as sociedades humanas, sendo constituídos pelos elementos físicos e biológicos da natureza e analisados sob a perspectiva geográfica. Nessa categoria, os produtos sócioeconômicos entram como inputs e interferem nos processos e fluxos da matéria e energia, repercutindo nas respostas da estruturação espacial geossistêmica (CHRISTOFOLETTI, 1999).

No contexto brasileiro, o paradigma dos geossistemas apropria-se, sobretudo, das concepções de Bertrand, que se fortaleceu apoiada nas considerações de professores da Universidade de São Paulo (USP), principalmente, por Aziz N. Ab’Saber e Carlos A. F. Monteiro. O conceito de Geossistema trouxe à pesquisa geográfica brasileira um novo modo de ver a natureza e a sociedade no contexto do entendimento da abordagem integrada, sobretudo para as questões da natureza sob os efeitos da sociedade.

Nesta perspectiva, torna-se importante ressaltar que das vastas produções acadêmicas elaboradas por Aziz Nacib Ab’ Sáber a obra “Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas” evidencia de modo singular a análise integrada da paisagem, ou até mesmo de geossistemas, tendo em vista que a própria “paisagem é a fisionomia do geossistema resultado da estrutura dos elementos” (TROPPEMAIR, H; GALINA, M. H; 2006, p. 79). A possibilidade de unir características climáticas, pedológicas, hidrológicas e fitogeográficas a partir das relações que esses elementos trocam entre si permitiu a elaboração do conceito apresentado por Ab’ Sáber para definir os Domínios Morfoclimáticos que seria:

[...] um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial - de centenas de milhares a milhões de quilômetros quadrados de área – onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas. Tais domínios espaciais, de feições paisagísticas ecológicas integradas, ocorrem em uma espécie de área principal, de certa dimensão e arranjo, em que as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo relativamente homogêneo e extensivo. (Ab' Sáber, 2003, p.11-12)

Através desse estudo tornou-se possível compreender as limitações de uso específicas de cada tipo de espaço e de paisagem, bem como, identificação das principais áreas *core* ou áreas nucleares que são os domínios morfoclimáticos apresentados pelo autor. Ab' Saber elencou cinco áreas *core* presentes no Brasil, que são as respectivas:

- 1 – o domínio das terras baixas florestadas da Amazônia;
- 2 – domínio dos chapadões centrais recobertos por cerrados, cerradões e campestres;
- 3 – o domínio das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste;
- 4 – o domínio dos “mares de morros” florestados;
- 5 – o domínio dos planaltos de araucárias.

A partir desse trabalho, reforça-se o esforço dos intelectuais em analisar a paisagem considerando o seu espaço total, conceito esse também desenvolvido por Ab' Saber que evidencia a necessidade do estudo integrado na pesquisa geográfica.

O professor Carlos A. F. Monteiro, destaca-se nesta discussão por ser o precursor no Brasil do estudo da teoria “geossistêmica”, seu principal direcionamento foi dado ao entendimento complexo da cidade e do clima realizando assim uma interface entre ambos. Considerando essa vertente e as disciplinas que ministrou na Universidade de São Paulo, o geógrafo apresentou aos seus alunos o artigo “Paisagem e Geografia Física Global” de Georges Bertrand (1968), sendo este considerado pelo autor, como, o novo paradigma da ciência geográfica.

Essa tentativa de inserir essa discussão no meio acadêmico mexeu com os geógrafos brasileiros a partir década de 1970, pois viram nessa teoria-metodológica a possibilidade de romper com a dicotomia presente na Geografia e de analisar o espaço geográfico de forma integrada. No entanto, como próprio Monteiro (2001) afirma que, a teoria do geossistema apresenta grandes dificuldades de operacionalização, principalmente em um ambiente mais antropizado. Pensando nisso, que o autor estudou as possibilidades ou as condições necessárias para aplicar tal esboço teórico metodológico ao cenário brasileiro.

Nesta perspectiva, Monteiro (2001) lança a obra intitulada “Geossistemas: a história de uma procura” que esclarece como se deu a trajetória entre a compreensão da teoria, as críticas

e os resultados obtidos em decorrência de tal busca. Os avanços apresentados pelo autor trás como maior propriedade a participação antrópica dentro do cenário da paisagem que seria considerado com um sistema aberto. Para o autor, a ação antropogênica constitui-se como o agente derivador da paisagem, podendo ser este de forma positiva ou negativa. A principal evidência foi dada os estudos da climatologia, sua área de estudo, o que não impediu que o mesmo refletisse sobre outros aspectos, como o econômico e o social.

### 2.2.1 Teoria do Equilíbrio Dinâmico

A Teoria Geral dos Sistemas de Ludwing von Bertalanffy (1932), bem como, a Teoria do Ciclo Geográfico de William Morris Davis (1899), forneceram princípios basilares para a elaboração da Teoria do Equilíbrio Dinâmico de Jhon T. Hack(1960). Sua contribuição está atrelada aos estudos geomorfológicos, o qual é considerado a partir dessa origem epistemológica como um sistema aberto capaz de interagir com outros elementos do estrato geográfico.

Essa interação propiciaria a análise da paisagem geomorfológica considerando o processo evolutivo das formas do relevo, as quais refletem a intensidade de processos erosivos, o nível de entropia, ou seja, do fluxo entre matéria e energia, como critério para a identificação do equilíbrio dinâmico do modelado. Assim, tal teoria destacou-se por propiciar uma nova compreensão para os estudos geomorfológicos (CHRISTOFOLETTI, 1980 e FIERZ, 2015). O quadro 02 ilustra as fases de evolução do modelado a partir da compreensão do fluxo de entropia até o momento em que o relevo se encontra em equilíbrio dinâmico.

No entanto, é importante ressaltar que o sistema em equilíbrio dinâmico pode voltar a apresentar um estado de instabilidade, por meio das intervenções naturais físico-bióticas ou antropogênicas. Esse estado de desequilíbrio pode apresentar-se momentâneo, em decorrência do ciclo dinâmico que a natureza demonstra. Isso porque os processos realizados em um ambiente natural tendem a buscar pela estabilidade do sistema (FIERZ, 2015).

Nessa perspectiva, a contribuição fornecida por Hack (1960) fomentou a elaboração de teorias que ressaltassem o estudo da estabilidade ou instabilidade da natureza, principalmente, físico-biótica. Baseado nesse arcabouço teórico, o geógrafo Jean Tricart (1977) foi um desses pensadores que se arriscaram em propor uma nova classificação das paisagens. Para o autor, o equilíbrio e o desequilíbrio do ambiente pode ser percebido a partir de aspectos dinâmicos sofridos pelo modelado sob a interface atmosfera-litosfera, os quais são classificados como

unidades ecodinâmicas ou unidades morfodinâmicas que para o autor podem ser representados por três tipos meios de unidades ambientais: estáveis, instáveis e intergrades.

Unidades ecodinâmicas estáveis - o modelado evolui lentamente, sendo este processo de difícil percepção. Os processos mecânicos atuam de forma lenta. Nessas condições, as dinâmicas atuantes no modelado encontram-se em estado de clímax.

Unidades ecodinâmicas intergrades - São áreas em estado de transição entre estabilidade e a instabilidade. Os principais processos atuantes são a morfogênese e a pedogênese, exercendo de forma balanceada em um mesmo espaço.

Unidades ecodinâmicas instáveis – caracterizam-se por apresentar intensa e rápida ação da morfogênese e pedogênese fraca na dinâmica natural. Situação esta de desequilíbrio ou de instabilidade.

Segundo Ross (2009) a proposta do estudo ecodinâmico apresentado por Tricart (1977) visa avaliação do comportamento do ambiente para planejar o uso racional da terra. O que proporcionaria a realização de uma avaliação da suscetibilidade de certos tipos de riscos de uso da terra diante da degradação ambiental. Tais estudos contribuiriam para a elaboração de ações de planejamento ambiental abarcando assim dinâmicas importantes da relação sociedade e natureza.

### 2.2.2 Teoria Bioestasia e Resistasia de H. Erhart

Esta teoria abarca análise da paisagem sob a vertente da pedologia e da fitogeografia, como indicadores de períodos de estabilidade e instabilidade do planeta ao longo do tempo geológico. A Biostasia e Resistasia de Erhart (1960) são termos utilizados para indicar equilíbrio e desequilíbrio do sistema Terra, que segundo o autor sempre esteve em constante transformação, entretanto, vivendo também períodos longos de estabilidade para que os seres biofísicos pudessem alcançar o desenvolvimento máximo, ou seja, o estado de clímax (ERHART, 1966).

Nessa perspectiva, compreendem-se que essa teoria abarca os seguintes estágios:

- O sistema de evolução;
- O estágio atingido em relação ao clímax;
- O sentido geral da dinâmica: progressiva, regressiva e estabilidade.

Baseado neste viés, as condições ambientais em biostasia define-se como um sistema com atividade geomorfogenética lenta ou nula. O potencial ecológico (geomorfologia +

clima+ hidrologia) encontra-se estável. Dessa forma, a evolução da paisagem é determinada pelos agentes e os processos bioquímicos, como a pedogênese. A atuação humana neste ambiente apresenta-se como um agente que interfere na dinâmica natural do conjunto, principalmente nos elementos vegetação e solos, no entanto não provoca o desequilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica (vegetação + solo+ fauna) (BERTRAND, 2007).

A compreensão do ambiente em resistasia é definida por predominar na dinâmica global das paisagens, a geomorfogênese. A erosão, o transporte e a acumulação dos detritos causam a modificação significativa do potencial ecológico. A geomorfogênese contraria a pedogênese e a colonização vegetal (BERTRAND, 2007). Nesse sentido, colocam-se em evidência as tipologias da paisagem inspirada na Teoria da Bioestasia de H. Erhart no quadro 02 visando de forma sintética à caracterização dos geossistemas em bioestasia ou resistasia.

**Quadro 02** - Caracterização dos geossistemas em bioestasia ou resistasia

<b>Classes</b>	<b>Características</b>
Geossistema em biostasia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atividade geomorfogenética é fraca</li> <li>✓ Potencial ecológico estável</li> <li>✓ Domina os processos bioquímicos</li> <li>✓ A ação humana não compromete o equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica</li> <li>✓ Classifica-se em diferentes níveis de estabilidade</li> </ul>
Geossistema em resistasia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Domina a geomorfogênese</li> <li>✓ Processos erosivos levam a mobilidade das vertentes e uma modificação do potencial ecológico</li> <li>✓ A geomorfogênese contraria a pedogênese e a colonização da vegetação</li> <li>✓ Há dois níveis de intensidade: i) geossistema em geomorfogênese natural – erosão faz parte do clímax; ii) geomorfogênese tendo como causa a ação humana</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Bertrand, 1971.

Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2016.

Dessa forma, a lógica apresentada pela teoria é essencial para entender o comportamento do ambiente para o uso racional da terra e realizar a avaliação da suscetibilidade de certos tipos de riscos de uso da terra diante da degradação ambiental a nível técnico, sociopolítico e econômico da organização das sociedades humanas.

Assim, percebe-se o quanto é complexa a análise de um sistema ambiental, visto que os critérios para uma avaliação e diagnóstico são variados e obedecem a graus diversos de

situações que, se não levados em consideração, certamente, levarão a um resultado não condizente com a realidade da área estudada.

Apesar da variedade de critérios, a Teoria de Erhart (1960) mostra-se como uma alternativa para a análise do grau de alterações de um sistema ambiental urbano, por considerar um sistema como um conjunto complexo, dinâmico e evolutivo, onde as interferências humanas de acordo com o seu nível cultural, vitalidade econômica e desenvolvimento tecnológico modificam o meio ambiente natural para fins de suprir as suas necessidades básicas, assim como estabelecer um modo de consumo diante das potencialidades oferecidas por cada sistema natural.

## 2.3 Passos da pesquisa

Este momento centra-se em apresentar o caminho percorrido pela pesquisa. As etapas realizadas para obtenção dos dados primários e secundários, tal como, o direcionamento dado aos mesmos para a elaboração de tais informações.

### 2.3.1 Levantamento do estado da arte

Nesse momento, o esforço consistiu na seleção das referências teóricas que abarcaram a temática abordada na dissertação. Para tanto, foram examinados livros, dissertações, teses, revistas científicas e artigos que estivessem em conformidade com os objetivos delimitados para a pesquisa. Dessa forma, foi elaborado um quadro síntese com as principais obras empregadas na construção do embasamento teórico-conceitual.

Quadro 03 – Levantamento do estado da arte

Bases teóricas	Autores
Paisagem	Ab’Sáber (2010); Bertrand (2007); Cavalvanti (2014); Earth (1960); Rodriguez et al (2004); Ross (2009); Souza (2012); Suertegaray (2002); Tricart (1981).
Estudo socioambiental/Relação sociedade e natureza	Altvater (1995); Fontenele (2013); Gonçalves (2000); Mendonça (2012); Monteiro (2001); Suertegaray (2002).
Bacia Hidrográfica	Araujo (2010); Botelho (2009);Christofoletti(1980); Guerra (2009); Sacramento (2006); Santo (2012).
Abordagem Sistêmica	Bertrand (2007); Capel (1981); Christofoletti(1980); Ab’Sáber (2010); Monteiro (2001); Rodrigues (2001); Rodriguez et al (2004); Tricart (1981); Earth (1960).
Área investigada (Rio Subaé)	Adôrno (2012); Cruz (1999); Freitas (2013); Monteiro (2009); Motta (2015); Poppino (1968); Santo (2012); Santos (2013); Silva (2017).
Método hipotético- dedutivo	Gil (2006); Marconi e Lakatos (2003); Popper (1974).

Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2017.

### 2.3.2 Pesquisa documental para elaboração do banco de dados e informações

Consiste na elaboração do banco de dados catalogados em meio analógico ou digital, com a finalidade de organizar as informações mais pertinentes sobre a área de estudo. Dessa forma, no acervo encontram-se dados primários e secundários direcionados, em especial, para o entendimento cartográfico. O material cartográfico utilizado engloba a base temática do Estado da Bahia, imagens áreas, fotografias aéreas e o Modelo Digital de Elevação (MDE) fornecido pela Earthdata/Nasa, os quais foram direcionados para o mapeamento da área de estudo, setorização dos corpos hídricos, extração da drenagem, altimetria e dos condicionantes ambientais.

Os dados pluviométricos e de temperatura são originários da Estação Climatológica 83221, localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e correlacionados com os fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Tais instituições contribuíram para a organização da série temporal de 1999 a 2015. Esse período foi escolhido, em decorrência, da dificuldade encontrada para obter dados mais antigos, haja vista que, a catalogação dessas informações são recentes. Apesar de tal realidade, a série selecionada contribuiu para atender os objetivos da pesquisa.

Quadro 04 – Acervo cartográfico e documental utilizados para a elaboração dos resultados

	Material	Informações	Descrição	Fonte	Objetivo
ACERVO CARTOGRÁFICO	Base temáticas	Geomorfologia, geologia, pedologia, hidrografia, clima, entre outros.	Escala 1: 250 000 Escala 1: 100 000	Sistema de Informações Geográficas da Bahia (2003) Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Caracterização ambiental
	Modelo Digital de Elevação (MDE)	Projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)	Resolução de 30 metros	Science for a changing World (USGS)	Delimitação da bacia hidrográfica e altimetria
	Ortofotos	Imagens áreas, 2010.	Escala 1: 2.000	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER)	Espacialização dos corpos d'água, em meio ao uso e ocupação
	Fotografias aéreas	Imagens áreas, 1982.	Sem identificação	Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)	Análise temporal do espaço geográfico
ACERVO DOCUMENTAL	Dados pluviométricos	Médias anuais de pluviosidade e temperatura	Série temporal de 1999 - 2015	Estação Climatológica da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Compreender o comportamento do regime de chuvas e temperatura na área das nascentes do rio Subaé.

Fonte: Adaptado de Silva, 2017.

Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2018.

### 2.3.3 Pesquisa de campo

A pesquisa de campo abarca a visita do pesquisador a área de estudo, com a finalidade de observar a realidade, verificar os dados previamente adquiridos e conseqüentemente coletar novas informações complementares. Tal atividade é imprescindível para os estudos geográficos e por isso deve ser feito por etapas, que foram desempenhadas ao longo do trabalho produzido. Assim, as etapas das atividades de campo foram divididas em três momentos, que são:

1. Reconhecimento da área de estudo;
2. Coleta de dados através da observação;
3. Coleta de dados através da observação e verificação dos dados pré-existent;

Com tal direcionamento, os instrumentos utilizados para auxiliar nas tarefas desejadas consistem em:

- Câmera fotográfica: registrar a realidade da área de estudo através da imagem;
- Receptor GPS: catalogar as coordenadas geográficas dos pontos importantes da área de estudo;
- Ficha: utilizada para anotações e organização de dados pertinentes identificados na visita.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram realizados quatro (4) campos, como apresentado no quadro 5 abaixo, cujo objetivo centrou-se na obtenção de pontos, coordenadas geográficas (X, Y) que foram basilares para a atualização, verificação e produção de novos dados.

**Quadro 05-** Datas do trabalho de campo

Campo	Data
Campo I	Agosto de 2016
Campo II	Janeiro de 2017
Campo III	Mai de 2017
Campo IV	Novembro de 2018

Fonte: Adaptado de Silva, 2017.

Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2018.

**Quadro 06** - Coordenadas dos pontos de observações em campo

Ponto	Coordenadas (UTM)	
	X	Y
P0		
P1	0506079	8643409
P2	0506067	8643286
P3	0505996	8643190
P4	0505994	8643112
P5	0508597	8638145
P6	0508595	8638208
P7	0508220	8643487
P8	0508513	8643327
P9	0508550	8643215
P10	0508550	8643215
P11	0507602	8642512
P12	0507736	8642842
P13	0512003	8634511
P14	0511155	8435039
P15	0511062	8635198
P16	0509983	8634952
P17	0508396	8635159
P18	0508331	8635166
P19	0514353	8633067
P20	0534928	8603739
P21	0532689	8605728
P22	0532649	8605707
P23	0537763	8612082
P24	0532132	8612428
P25	0532029	8612504
P26	0532307	8612185

#### 2.3.4 Interpretação dos Resultados

A partir das etapas de execução demonstradas anteriormente, o procedimento adotado buscou, de maneira prática e segura, manipular os dados coletados e adquiridos. Para isso, utilizou-se de programas, *softwares* e diversos outros recursos computacionais, cujas funções auxiliam no processo de interpolação, elaboração dos mapas temáticos, gráficos e tabelas (Figura 4).

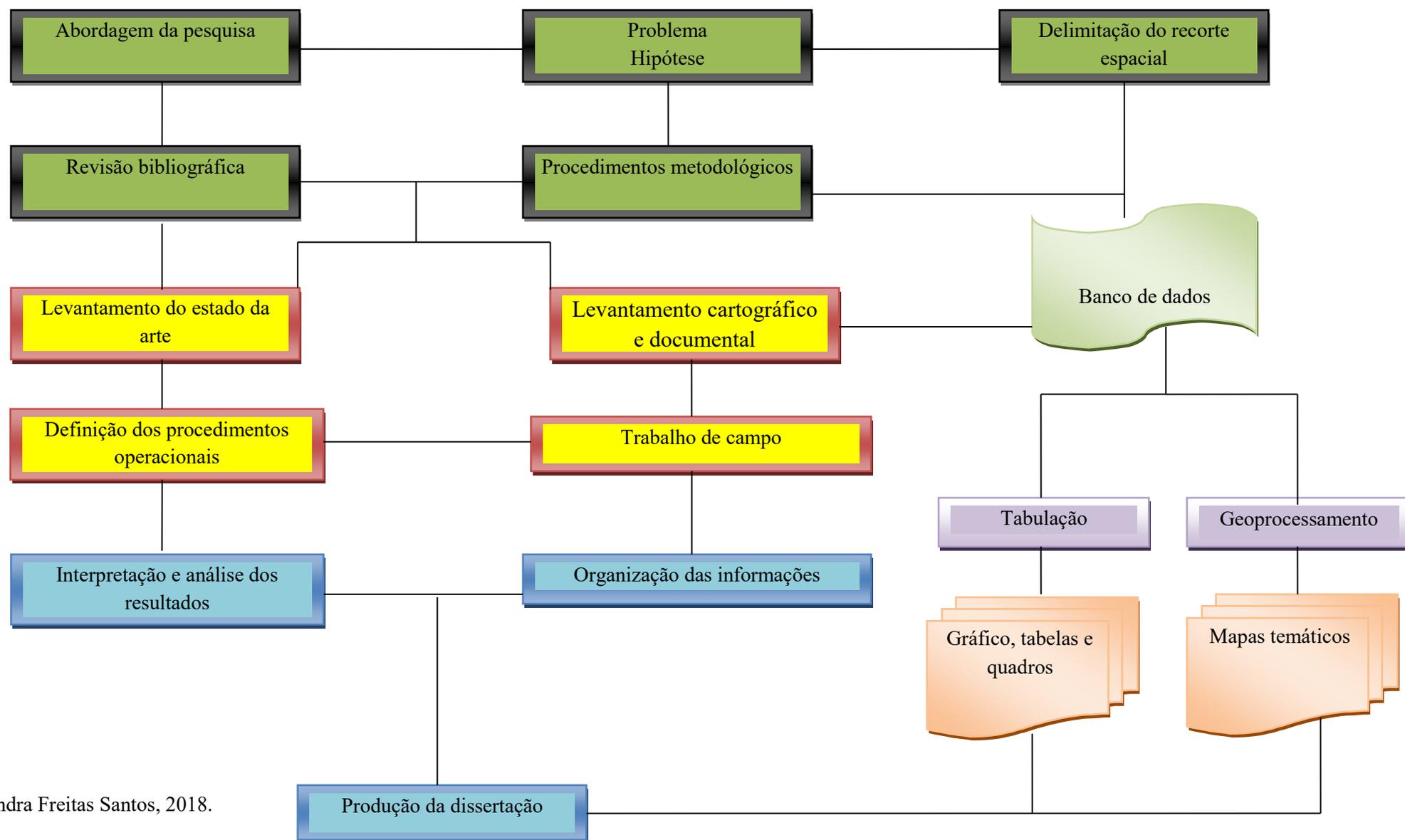
Para a elaboração dos produtos cartográficos foi utilizado os *softwares* ArcGis 10.3.1, que permitiu espacializar e extrair informações de *shapes*, imagens de satélites,

ortofotos e fotografias aéreas. Tal processo possibilitou: delimitar a área de estudo, extrair as cotas altimétricas e a rede de drenagem, identificar os condicionantes ambientais presentes, tal como, os usos e ocupações da terra. Nessa perspectiva, o uso das geotecnologias nos trabalhos integrados, geográficos, configura-se como, não somente um avanço instrumental, mas, contudo, analítico da realidade.

No que tange, a interpretação dos índices de precipitação e temperatura na série de 1999 a 2015, realizou-se através do modelo de balanço hídrico desenvolvido por Thornthwaite & Mather (1955) e operacionalizado na planilha elaborada no programa Excel. A finalidade é obter informações sobre: evapotranspiração potencial (ETP), temperatura média mensal do ar (TMED), capacidade de água disponível (CAD), evapotranspiração real (ETR), armazenamento de água no solo (ARM), deficiência hídrica (DEF) e excedente hídrico (EXC), tais informações contribuem para caracterizar diferentes tipos de clima (SENTELHAS et al, 1999).

Por fim, cabe esclarecer que a análise dos resultados gerados foi realizada a partir da construção do pensamento sistêmico, cujo olhar direcionou-se para entender a totalidade, a dinâmica que envolve o alto curso do rio Subaé, com também, refletir sobre as contradições, potencialidades e fragilidades que se materializam através das derivações antropogênicas.

Figura 04 - Fluxograma Metodológico



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO – CONCEITUAL

#### 3.1 A trajetória do conceito de paisagem nas nuances da ciência geográfica

Paisagem é um termo importante para o entendimento da ciência Geográfica. Tal relevância é perceptível ao compreender que essa compõe o conjunto de categorias fundantes para análise do espaço geográfico. Sua compreensão é abrangente, resultado da pluralidade de teorias e métodos de pesquisa que norteiam a formação do pensamento científico ao longo do tempo. Segundo Oliveira e Souza (2012, p.158) os diversos significados “passam da abordagem restrita à análise dos componentes biofísicos para a perspectiva que se preocupa, no contexto de integrações entre os elementos naturais e humanos”.

Considerando as concepções de paisagem, autores como Alexandre Von Humboldt, Vassilli Vasil’Evich Dokuchaiev e Carl Ortwin Sauer apresentam, apesar de estarem em cenários históricos e culturais diferentes, proposições, compreensões e reflexões sobre o termo, de modo a nortear novos entendimentos, ou até mesmo reforçar o seu papel enquanto instrumento de análise e interpretação da realidade.

Na origem das definições e ideias a respeito de tal conceito, Humboldt no século XIX, tornou-se conhecido como um dos primeiros teóricos a desenvolver certo entendimento deste termo. Sob base positivista/naturalista, o pensador, apresentou de forma coerente uma “abordagem descritiva e morfológica da estrutura da superfície terrestre, com ênfase nas relações entre elementos físicos e na fisionomia e funcionalidade da natureza” (OLIVEIRA; SOUZA, 2012, p.161).

A relação paisagem – natureza apropriada pelo teórico contribuiu para a análise da mesma em sua totalidade. Por meio de excursões pelo mundo apropriou-se das dinâmicas biofísicas, o que colaborou para definir a paisagem como unidade viva, organizada a partir da interrelação dos seus elementos (SILVA, 2017). Esse viés desbravador levou Alexander Von Humboldt a construir trabalhos, como: COSMO (1845) destaque para os estudos da paisagem-natureza.

Oferecendo uma nova perspectiva teórico e metodológica sobre a compreensão do conceito de paisagem, o cientista russo Dokuchaiev voltado aos estudos pedológicos analisou através das atividades agrícolas, o papel do solo enquanto sistema territorial capaz de estabelecer conexões com outros componentes abióticos e bióticos, além de inserir na discussão o homem através da atividade econômica desenvolvida. Para o

referido teórico, o solo apresenta-se como um elemento diferenciado, integrador, capaz de fomentar o entendimento da paisagem, ou seja, o conceito de paisagem nessa roupagem deixa de ser descritivo e volta-se para a perspectiva integrada, a fim de, aprofundar nas relações desempenhadas entre os componentes naturais (FROLOVA, 2006; SILVA, 2017).

Na perspectiva de Sauer, no século XX, a compreensão direciona-se para o viés cultural, consequência das influências das escolas Alemãs, Francesas e posteriormente das Norte Americanas. Produto das manifestações humanas no âmbito de diferentes espaços, as ações culturais, segundo o autor, transformam a paisagem natural em paisagem cultural, visto que, tal fenômeno está relacionado a questões religiosas, econômicas e sociais (CORRÊA, 2009).

Essa afirmação mostra avanços significativos, no processo de pensar a paisagem, por já inserir o processo dinâmico homem – natureza. Segundo Silva (2017), Sauer (1925) apresentava reflexões sobre a paisagem que retificava a mesma como produto de um arranjo de elementos materiais e naturais, modelados conforme os interesses das obras humanas, ou grupos culturais.

Nesta perspectiva, por volta de 1960, sob influencia da Teoria Geral dos Sistemas, publicada por Ludwig von Bertalanffy (1901), os estudos sobre bases teóricas e metodológicas da Geografia Física passam a inserir a concepção sistêmica ao estudo da Paisagem. Dessa forma, elementos biofísicos e antropogênicos integram a discussão, bem como a relação entre os mesmos. Um novo modo de compreender a paisagem apresenta-se como marco científico para a Geografia, visto que, o homem passa a fazer parte do sistema natural, integrando-se por completo os estudos referentes ao espaço (OLIVEIRA; SOUZA, 2012).

Estudos da escola russa tiveram um importante papel para a aplicação do conceito de paisagem propondo uma reflexão mais abrangente e científica do termo. O geógrafo, Viktor Borisovich Sotchava, em 1960, elabora o método denominado Geossistema. A abordagem metodológica trazida pelo autor apresenta a paisagem como unidade natural, sinônimo de geossistema, a qual é uma categoria de sistemas abertos, dinâmicos e hierarquicamente organizados (CAVALCANTI, 2013). Já que, a classificação do geossistema está relacionada à dinâmica do meio natural sob a influência das sociedades humanas, ou seja, combinando o estudo do complexo sistema natural com a ação antrópica (OLIVEIRA; SOUZA, 2012).

Paralelamente aos estudos soviéticos, a escola francesa, também adotou a concepção sistêmica e nesta perspectiva o biogeógrafo George Bertrand e o geomorfólogo Jean Tricart destacaram-se por apresentar propostas teórico-metodológicas para classificar a paisagem.

O primeiro autor avança na discussão sobre paisagem e geossistema por compreendê-los como entidade natural, construída pelas relações entre os componentes da natureza e impactada pela ação da sociedade (CAVALCANTI, 2013).

No artigo “Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico”, George Bertrand inicia a discussão fazendo uma crítica à forma como se utiliza o conceito de paisagem, ressaltando que o problema é de ordem epistemológica, de método, o que reflete no entendimento real do termo. Para o autor, a paisagem deve ser definida, como:

[...] a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 2004, p.141).

Considerando tal compreensão, o autor, fundamentado em A. Cailleux e J. Tricart propõe analisar a paisagem em função da escala, a qual é considerada inseparável para o entendimento de tal abordagem. Visto que, tal coerência facilita a organização da paisagem por táxons que nada mais são, que unidades ‘homogêneas’ dos aspectos naturais. Assim são elaboradas unidades da paisagem, as quais estão representadas no quadro 3.

Ao analisar, este modelo apresentado por Bertrand (2004), nota-se a inserção das atividades antropogênicas no estudo da paisagem. A integração dos elementos biofísicos e antropogênicos retificam a análise holística que essa proposta pretende alcançar, no entanto, evidenciam também que essa delimitação é o ponto inicial para a compreensão da realidade, situando-as assim no tempo e no espaço.

O sistema de classificação por ora apresentado visa mostrar a complexidade que é entender a paisagem e que por isso, a divisão por escala: Zona, Domínio, Região Natural, Geossistema, Geofáceis e Geótopo contribuem para o olhar biogeográfico desses sistemas.

**Quadro 07** - Síntese do sistema taxonômico de classificação da paisagem.

Unidades da paisagem	Escala Temporo-espacial (A. Caileux J. Tricart)	Exemplo tomado numa mesma série de paisagem	Unidades Elementares				
			Relevo (1)	Clima (2)	Botânica	Biogeografia	Unidade Trabalhada pelo Homem
ZONA	G1 grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
DOMÍNIO	G.II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	G. III - IV	Picos da Europa			Andar Série		Quarteirão rural ou urbano
GEOSSISTEMA	G. IV - V	Atlântico Montanhês (Calcário Sombreado com faia higrófila a <i>Asperula odorata</i> em “terra fusca”)	Unidade estrutural	Local		Zona equipotencial	
GEOFÁCIES	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio – Arrhenatheretea</i> em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico.			Estádio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha ou cidade)
GEÓTOPO	G. VII			Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (casa em cidade)

Fonte: Bertrand, 2004, 145.

Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2017.

Continuando com tal perspectiva, Bertrand aprimora a discussão de Geossistema e Paisagem, buscando superar a dicotomia existente entre Geografia Física e Geografia Humana, reforçando o direcionamento interdisciplinar aos seus trabalhos. Sendo assim, em 1990, o autor propõe o sistema Geossistema - Território - Paisagem (GTP). Nessa nova abordagem, geossistema está relacionado à “fonte”, território a “recurso” e paisagem à “identidade”, justificando-se como uma tentativa de compreender o sistema ambiental em sua totalidade (BERTRAND, 2007).

A proposta apresentada por Jean Tricart fundamenta-se em classificar a paisagem em unidades ecodinâmicas: estáveis, *intergrades* e instável. Tal estudo contribui para avaliar a vulnerabilidade ambiental da paisagem a partir da relação pedogênese-morfogênese. Apesar do enfoque naturalista, o autor não deixa de ressaltar a importância de compreender as influências antrópicas sobre o sistema biofísico, visto que, em determinados momentos tal ação pode causar situações de desequilíbrio no ambiente (TRICART, 1977; AMADOR *et al.*, 2007).

Considerando a influência da abordagem integrada para os estudos da paisagem, Rodriguez *et al.* (2004), discutem a inserção do termo Geoecologia da Paisagem no contexto sistêmico. Segundo os autores, este conceito define-se como um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de investigação, cujo objetivo é organizar um diagnóstico ambiental do meio natural para fins de planejamento territorial (RODRIGUEZ *et al.*, 2004).

Fundamentado no conceito de Ecologia, esta proposta concentra atenção nos estudos dos ecossistemas, na análise de fluxos de energia, matéria e informação e dessa forma, a relação ecologia e geografia ou ecologia da paisagem dedica-se ao entendimento das interações entre os organismos e seus fatores ambientais (RODRIGUEZ *et al.*, 2004). Tal contexto evidencia que, apesar do enfoque biofísico que lhe é dado, o estudo da geoecologia da paisagem, mantém o entendimento integrado, historicamente construído.

De acordo com Cavalcanti (2014, p.18) o conceito de paisagem apresenta-se como, “unidades geoecológicas resultantes da interação complexa de processos naturais e culturais. Elas podem se originar, existir e desaparecer sem a interferência humana, mas sua representação não é independente da cultura”. Assim sendo, a geoecologia apresenta-se como importante ferramenta para analisar, planejar, decidir e propor usos sustentáveis ao ambiente, ou seja, propor um planejamento ecológico do território.

Por este ângulo e considerando toda a discussão feita, percebe-se que a evolução do conceito de paisagem inicia-se com o direcionamento naturalista, como complexo natural integral, e que ao longo do tempo direciona-se para o viés sociocultural, compartimentando o entendimento dos elementos que a compõem. Entre as décadas de 1960 e 1970, apropria-se do conceito sistêmico, para assim propor a integração dos elementos e fenômenos que perpassam pela relação natureza e sociedade (CAVALCANTI, 2014). Tornando-se um termo capaz de abarcar a complexidade do mundo globalizado, bem como, a diversidade e interatividade do sistema ambiental.

Rodriguez *et al.* (2004), mostra a complexidade do estudo do tema proposto, a influência e importância das escolas, enquanto espaços de produção epistemológica, dos teóricos, enquanto fomentadores das teorias, métodos e procedimentos para a paisagem, dando à mesma, o devido sentido dentro do contexto da ciência geográfica.

Esse enredamento estendeu-se aos pensadores brasileiros, os quais buscaram contribuir epistemologicamente para o entendimento da paisagem e conseqüentemente da aplicação desse conceito integrador. Nessa esfera destaca-se, Aziz Nacib Ab'Saber, que através de sua obra “Os Domínios de Natureza no Brasil”, apresentou a paisagem enquanto herança, como retificado no trecho: “[...] as paisagens têm sempre o caráter de heranças de processos de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente” (AB'SABER, 2003, p. 09).

Assim, a adoção da compreensão da paisagem enquanto categoria de análise integradora impulsionou em especial à geografia física. A qual fomentou, através desse conceito, um leque de possibilidades de pesquisas que tornaram-se basilares para o cenário da Geografia, em especial no Brasil. Seja essa repercussão no ambiente da educação escolar, no gerenciamento e planejamento de bacias hidrográficas e até mesmo, em questões socioeconômicas.

O trabalho minucioso de superação, que os teóricos se dispuseram a fazer mostra a necessidade de continuar o esforço de pensar a paisagem, a fim de que, garantir que a mesma seja mais bem compreendida, aplicada e direcionada para o melhor entendimento do espaço geográfico.

### 3.2 A compreensão dos conflitos entre sociedade e natureza na perspectiva socioambiental

O termo natureza, ao longo da história humana, apresentou diversos significados. Inicialmente, nos séculos VII/VI a.c, a compreensão do conceito pelas remotas civilizações relacionava-os a aspectos abstratos, resultados da imaginação e mitos. Apesar da subjetividade, tais povos entendiam que o homem e natureza eram únicos, ou seja, inseridos em um mesmo conjunto, o conjunto do ser natural.

Na idade média, o saber da sociedade feudal foi construído baseado nas ideologias fomentadas pela Igreja Católica, a qual vinculava o saber “científico” às doutrinas religiosas. E dessa forma, a relação homem e natureza compreendia-se como: o homem ser superior ao mundo físico, ou seja, externo ao meio natural. Enquanto a natureza entendia-se como criação divina, controlada por Deus (MENDONÇA; SPRINGER, 2012).

Nos séculos XV, XVI e XVII, Mendonça e Springer (2012) evidenciam que após a solidificação do sistema capitalista como modo de produção, o cenário político, econômico e cultural apresentou acentuada transformação, especialmente na relação homem e natureza, visto que, nesse período apresentaram-se bastante dissociados. Tal compreensão se reforça com o advento da revolução industrial, período em que a natureza passa a ser vista como recurso e sua exacerbada exploração torna-se inevitável.

No final do século XX e início do XXI, Monteiro (1988) *apud* Mendonça (2002, p. 121) afirma, que tal contexto histórico é “cenário de intensa crise e profundas mudanças e a mais profunda crise da humanidade”. Nessas circunstâncias, um dos marcos desse período, a segunda guerra mundial, apontou através do conflito bélico a fragilidade da civilização, em decorrência da busca pelo poder e soberania pelas grandes potências mundiais. Tal conjuntura evidencia que:

[...] O homem, na sua rápida presença na Terra, nas sociedades historicamente determinadas, tende a destruí-la. Isso porque as classes hegemônicas das sociedades nunca exerceram qualquer controle ou racionalidade no que é utilizado na natureza “física”. O seu racionalismo volta-se à perpetuação dos seus poderes, através da acumulação de riquezas que se dá com a transformação da natureza em capital ou em seu equivalente, ou de seu gerador; quer dizer, com o desenvolvimento das forças produtivas (SILVA, 2012, p. 42).

Após essa tragédia, surge de maneira gradual iniciativas de preservar a natureza, bem como, tratados, órgãos que visaram à manutenção da paz entre os homens e o equilíbrio racional da forma como são apropriados os recursos naturais (MENDONÇA, 2012; PORTO-GONÇALVES, 2012). Ao contexto, estabeleceram os primeiros movimentos ecológicos, principalmente entre as décadas de 60 e 70, os quais desafiavam a sociedade a repensar novos caminhos “sustentáveis” para a natureza, bem como, para a humanidade.

Suertegaray (2002, p.115) reforça a discussão, ressaltando duas compreensões de natureza apropriada pela Geografia. A primeira, compreendida com algo externo ao homem, ou seja, a dinâmica natural desempenhada independentemente da intervenção humana. A segunda, o entendimento do processo de construção humana como natureza, derivando assim, a concepção de “natureza como organismo auto-eco-reorganizacional”. Tal discussão leva a refletir que o conceito de natureza e a sua relação com o homem, estão diretamente relacionadas às concepções de mundo desenvolvidas pela sociedade ao longo do tempo (MENDONÇA; SPRINGER, 2012).

Compreendendo um pouco sobre a evolução do conceito de natureza nota-se que tal transformação conceitual provocou certas reflexões para o conhecimento geográfico. O que se torna de fundamental importância, tendo em vista, que este termo encontra-se contido em temas e abordagens existentes na Geografia moderna. Outros conceitos foram elaborados na mesma perspectiva com a intenção de melhor abarcar o entendimento da relação natureza e sociedade, tais como, meio ambiente, ambiente e socioambiental.

Os conceitos, meio ambiente e ambiente segundo Mendonça (2002), apresentam-se como sinônimos. Devido às dificuldades de romper com os princípios naturalistas desenvolvidos na gênese do pensamento geográfico. Compreensões equivocadas sobre os conceitos apresentaram-se, tendo em vista que, culturalmente esta concepção pode ser entendida como abordagem apenas de aspectos físicos, excluindo a sociedade da condição de integrante natural e ressignificando-a como agente/fator do sistema.

No entanto, na esfera do conhecimento geográfico, estes termos demonstram “as relações de interdependência que existem entre o homem, as sociedades e os componentes físicos, químicos, bióticos do meio e integra também seus aspectos econômicos, sociais e culturais” (VEYRET, 1999, p.06 *apud* MENDONÇA, 2002, p.

117). Está temática apresenta-se como um desafio para os geógrafos e demais profissionais das ciências ambientais.

Compreendendo a complexidade da discussão, o geógrafo Francisco Mendonça apresenta o termo socioambiental, como conceito que abrange as questões que remetem a interação entre sociedade-natureza do corpo social atual. De acordo com o autor, “o termo “sócio” aparece, então, atrelado ao termo “ambiental” para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea” (MENDONÇA, 2002, p. 117).

Nesta concepção, tal conceito aplica-se a partir de situações conflituosas desencadeadas pela interação entre sociedade e natureza a ponto de causar a degradação de um desses elementos ou de ambos. E dessa forma, conseguir propor medidas de solução para os problemas diagnosticados de modo integrado, considerando assim a proposta deste conceito (MENDONÇA, 2002).

Na perspectiva desta pesquisa, tal conceito será aplicado para áreas urbanas, local de intensos conflitos socioambientais. Tais contendas são geradas por ser um espaço regado de contradições, os quais representam através da segregação, da violência e da pobreza, apesar dos grandes avanços tecnológicos que se materializam no ambiente urbano. Á vista disso, Mendonça (2004) define a cidade como construção humana, a qual reúne a herança de tudo que a precedeu, ou seja, natureza mais atividades humanas.

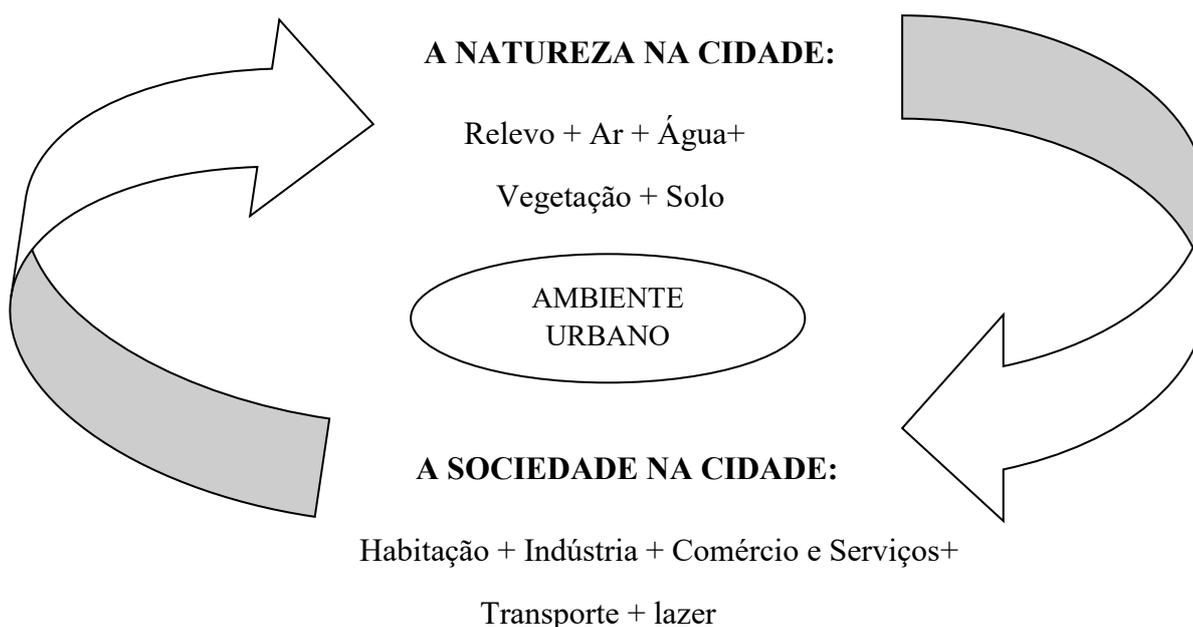
Os riscos e fragilidades da sociedade urbana aos fenômenos naturais decorrem da intensa intervenção humana ao espaço natural. Essa relação de dependência dos recursos naturais gera um constante estado de “crise” ambiental, tendo em vista que, tanto o meio ambiente quanto a cidade precisam ser mantidos, no sentido de que:

A condição biológica do homem impõe-lhe a necessidade da conveniência com/ dos elementos da natureza em seu estado não degradado, pois a vida humana se realiza, particularmente, com muitíssima dificuldade em condições de ar, água e solo deterioradas e na ausência do relevo e da vegetação. Ao lado destas contradições vitais e básicas é também preciso garantir habitação, alimentação, escolaridade, lazer e cidadania a todos os cidadãos, premissas fundamentais para a vida em sociedade (MENDONÇA, 2004, p. 196).

E nesta lógica complexa, compreende que pensar a cidade é algo mais que necessário. Pensá-la é um exercício que se dá de modo interdisciplinar envolvendo os diversos profissionais da área, gestores e comunidades civis, pois se tem claro que as problemáticas socioambientais são, sobretudo, de ordem social.

Assim, a figura 5 sintetiza a discussão feita até então, mostrando o espaço urbano como lugar de interação entre natureza e sociedade. Ressaltando as questões que os envolve, como: as dinâmicas e a gênese dos elementos que compõem a cidade. No esquema se dá destaque aos aspectos biofísicos, os quais são fortemente influenciados pelas ações humanas da cultura, da economia e da política (MENDONÇA, 2004).

**Figura 05** – Esquema do ambiente urbano



Fonte: Monteiro (1976) *apud* Mendonça (2004).  
Elaborado: SANTOS, Sandra Freitas 2017.

Nesse espaço também são pensadas as políticas públicas para amenizar, ou até mesmo solucionar fatores negativos construídos por tais intervenções. No Brasil, essas reflexões só foram feitas após a década de 1960 em função do elevado número de pessoas nas cidades, no entanto, muito precisa ser feito para reverter tal situação. É preciso investir em planejamentos ecológicos que reflitam de forma integrada as problemáticas socioambientais e assim, construir uma cidade com boas condições ambientais, tendo em vista qualidade de vida para a população.

### 3.3 A bacia hidrográfica como unidade de integração sistêmica

Segundo Christofolletti (1980), os rios são considerados canais de escoamento de água que podem apresentar um fluxo mais ou menos caudaloso dependendo primordialmente dos fatores climáticos que interferem na dinâmica do ciclo hidrológico (manutenção hídrica em todo o ambiente) e nos mecanismos de distribuição das águas superficiais e subterrâneas através do escoamento que alimentam direta e indiretamente a drenagem.

Sua principal função está relacionada com o transporte de sedimentos das áreas mais elevadas para as mais baixas e dos continentes para o mar, erosão e deposição (BOTELHO, 2011). Fato que permite considerá-lo um sistema aberto, e como tal estabelece relações com elementos e fatores físicos e bióticos do seu meio, a exemplo do clima, rocha, solo, cobertura vegetal, entre outros. No entanto, analisá-lo isoladamente, rio pelo rio, não oferece condições para um estudo detalhado da dinâmica complexa que o envolve (SACRAMENTO; REGO, 2006).

Por esse motivo, a bacia hidrográfica emerge nos estudos da Geografia Física e das Ciências Ambientais como possibilidade de ofertar um estudo sistêmico voltado ao diagnóstico, planejamento e gestão ambiental dos recursos hídricos. Nestas condições, diversos termos foram elaborados para representar tal integração, são estes: “unidade de gestão da paisagem”, “unidade espacial”, unidade territorial, bem como “célula básica de análise ambiental” (BOTELHO; SILVA, 2004) sendo que, essas expressões evidenciam a importância que a unidade alcançou em meio a uma sociedade relapsa com os seus recursos hídricos.

Nesta perspectiva, conceituar bacia hidrográfica também perpassa por definições, mostrando-se sempre certa coerência entre as mesmas. Sendo assim, Pires *et al.* (2002, p.17) define-a, como “o conjunto de terras drenadas por um corpo d’água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes”.

Para, Coelho (2007) *apud* Machado e Torres (2012, p. 40) a bacia hidrográfica caracteriza-se como “uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial”.

Na compreensão sistêmica, Rodrigues e Adami (2005) *apud* Machado e Torres (2012, p. 40) abordam tal discussão afirmando a rede de drenagem “como um sistema

que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interno e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais”.

Considerando a possibilidade de avaliar o ambiente através da bacia hidrográfica (figura 6), a definição apresentada por Pires *et al.* (2002) “consiste na determinação de um espaço físico funcional, sobre o qual devem ser desenvolvidos mecanismos de gerenciamento ambiental na perspectiva do desenvolvimento sustentável (utilização, conservação de recursos hídricos)”.

**Figura 6** – Principais elementos da bacia hidrográfica



Fonte: Machado e Torres (2012).

Considerando essa perspectiva, o estudo integrado só se efetiva se houver a compreensão dos componentes que envolvem os sistemas hídricos (solo, água, ar,

vegetação) e dos processos que estão relacionados (infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação). A partir desse diagnóstico, pode-se avaliar o estado de equilíbrio dinâmico deste ambiente e assim propor ações de preservação e recuperação da área. Este direcionamento dado pelo estudo de bacias hidrográficas projeta níveis de qualidade ambiental que abarcam não somente aspectos físico-bióticos, como também os elementos socioeconômicos que estão essencialmente entrelaçados à qualidade de vida das populações (BOTELHO; SILVA, 2004).

Dentro desta discussão, alguns teóricos buscaram elaborar contribuições para o estudo de bacias hidrográficas considerando, as suas subdivisões: microbacia e sub-bacia. Para este ponto, Botelho e Silva (2004) apresentam definições, críticas e sugestões sobre microbacia hidrográfica e sub-bacia hidrográfica, desmistificando outras compreensões sobre tais unidades.

No que diz respeito à Microbacia, os autores apresentam-na como delimitação significativa para ações de planejamento, aplicações de projeto de pesquisa, recursos/custos, entre outros, justamente por abarcar dimensões em torno de 20 e 50 km<sup>2</sup>. No entanto, a observação ressaltada direciona-se ao interesse do pesquisador, o qual deverá estar atento aos objetivos que deseja alcançar. Para tanto, os autores definem-na, como:

Toda bacia hidrográfica, cuja área seja suficientemente grande, para que possa identificar as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracteriza, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis (materiais, humanos e tempo), respondendo positivamente à relação custo/benefício existente em qualquer projeto de planejamento (BOTELHO; SILVA, 2004, p. 157).

Esclarecendo que a dimensão da drenagem se tornará relativa, visto que o essencial no estudo são os critérios elencados para tal análise. Assim, para a definição de sub-bacia, os autores afirmam que tal conceito limita-se a caracterizá-la pela relação de dependência que exerce sobre a bacia de maior ordem e que a questão dimensão seria delimitada, considerando a questão hierárquica. Neste contexto, esta pesquisa embasar-se-á na concepção de sub-bacia para a análise da rede de drenagem.

Diante destes aspectos, Botelho e Silva (2004, p. 159 e 160) sugerem parâmetros que contribuem para a escolha da rede de drenagem, são estes:

- Bacia representativa – “Destaca-se pelas condições físicas e socioeconômicas do território considerado”;

- Bacia e Microbacia estratégica – “É selecionada considerando condições específicas que não são encontradas no restante das regiões, porção do território considerada ou por algum problema crítico apresentado”;
- Bacias experimentais – “São conhecidas também como bacias escolas, apresentam dimensão inferior que 20 km<sup>2</sup>. São mais indicadas para a aplicação de projetos, técnicas ou práticas mais facilmente controlados”.

Considerando tais reflexões, Mendonça (1999) apresenta através do artigo “Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental” procedimentos metodológicos possíveis de serem aplicados para a elaboração do diagnóstico ambiental, que abarca a identificação dos elementos de degradação ambiental e por fim, o zoneamento ambiental da drenagem enquanto proposição para ordenamento territorial da área. Para alcançar este objeto, o uso da cartografia foi essencial para a espacialização das informações levantadas. Nota-se o quanto este assunto é atraente as pesquisas geográficas que vêm nesta discussão à possibilidade de transformar o espaço geográfico em um ambiente mais equilibrado no ponto de vista, social, econômico, ambiental e cultural.

Quando se pensa em bacias hidrográficas urbanas logo surge a reflexão: interferência da urbanização no recurso hídrico. As ações transformadoras do espaço físico provocadas pela ação antrópica caracterizam uma nova paisagem, a qual é composta por novos elementos, tais como edificações, pavimentação, canalização e retificações de rios, entre outros que alteram substancialmente a dinâmica dos sistemas físicos. Essas intervenções, ao longo do espaço-tempo, estabelecem consequências preocupantes, tanto para redes de drenagens, quanto para a sociedade.

O rio é reconhecido no sistema socioeconômico como “recurso”, direcionado para abastecer diversos usos que o exige: doméstico, comercial e industrial. Essa nova função que lhe foi incorporado torna-o dentro do sistema urbano, um elemento frágil. Tal fragilidade relaciona-se a dificuldade de desempenhar suas atividades naturais: erosão, transporte e deposição. Dessa forma, as intervenções antrópicas nas drenagens provocam o reordenamento da sua forma original, retirando a característica sinuosa naturalmente atribuída.

Essas ações são resultado das tentativas de controlar o sistema hídrico e incentivar o uso e ocupação de suas margens. No entanto, esses espaços apresentam limitações, no tocante às atividades antrópicas, em decorrência da função natural que

este local apresenta. As áreas entorno do rio, são geralmente planas e baixas, consideradas planícies de inundação, as quais nada mais são do que espaços reservados pela natureza para receber água que transborda do seu curso principal. Nessas condições, o processo de inundação é inevitável, pois é natural (BOTELHO, 2011).

No contexto dos cenários urbanos, as planícies de inundação tornam-se locais de enchentes, sendo essa, um fenômeno urbano, provocado pela alteração profunda no rio e pela falta de ordenamento de tal espaço. As consequências geradas pelas enchentes podem ampliar e levar a outros danos, tão graves quanto, como: destruição de casas e patrimônios, propagação de doenças de vinculação hídrica, surgimento de focos de vetores, perdas de vidas humanas. Os altos custos da urbanização da rede de drenagem urbana, como canalização (aberta ou fechada), retificação, alargamento, afundamento, desvio e entre outros, na maioria das vezes, configurados como mais danosas ao sistema natural e social, do que beneficiador da qualidade de vida.

Controlar essa atividade natural talvez seja o maior desafio dos centros urbanos. No entanto, esse modelo histórico de apropriação dos recursos mostra que para o melhor equilíbrio entre sociedade e natureza, a escolha mais prudente seria desenvolver o respeito às dinâmicas naturais desempenhadas e direcioná-las as tecnologias empregadas para proporcionar o melhor convívio entre ambos. Esta análise pode ser compreendida quando se pensam os processos de canalização e retificação das drenagens. Essas ações têm por justificativa o controle de enchentes, no entanto, tal fenômeno, apesar das obras, continua presente nos cenários urbanos das grandes cidades.

Utilizar os processos de canalização e a retificação da drenagem para conter as áreas de inundação e ampliar a ocupação das margens tem provocado o aumento da velocidade das águas e a perda da capacidade do rio de meandrar. Segundo Botelho (2011):

Os meandros formados pelos rios são, por consequência frutos da necessidade de dissipar energia acumulada durante todo o seu percurso, nos trechos de maior declive, a montante. Quando adentra áreas de baixa declividade, suas águas meandram ou divagam, sendo o processo de deposição o predominante (p. 77).

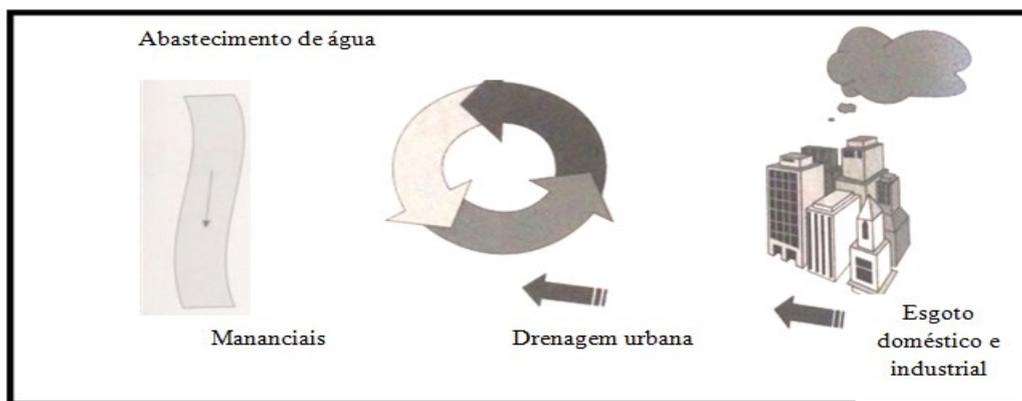
Neste contexto, as bacias hidrográficas urbanas apresentam característica marcante da alteração do tempo de concentração das águas e aumento de casos de inundação do manancial quando comparadas às condições anteriores à urbanização.

Tais interferências afetam consideravelmente todo o sistema que compõe a rede de drenagem, em especial à qualidade da água de tais recursos.

Conforme Botelho (2011, p. 87) “a qualidade da água está relacionada com o uso do solo e com o grau de controle sobre as fontes de poluição existentes na bacia”. A forma como a sociedade se concentrou nos centros urbanos e os diversos tipos de usos do recurso, implicam na degradação da água. O despejo de resíduos: sólidos e líquidos, sendo estes: domésticos, industriais e comerciais, a frequência da limpeza urbana, a intensidade da precipitação, a contaminação de aquíferos e a ausência de saneamento básico, são alguns fatores que alteram substancialmente a qualidade de tal recurso (TUCCI, 1997).

Destarte, nota-se que o recurso hídrico carece ser monitorado, tendo em vista que o mesmo é utilizado para abastecimento humano. Essa contradição evidenciada dentro do meio urbano mostra que os resíduos despejados nos corpos d’água (rios, lagos, reservatórios, lagoas, mares e oceano), sem qualquer tratamento para desinfecção ou descontaminação apresenta um custo alto para a sociedade. Mesmo sendo algo necessário, a sociedade está longe de alcançar as classificações ideais de qualidade da água. Essa realidade está representada na figura 7, a qual abarca a dinâmica de apropriação da água no meio urbano.

**Figura 7 - Dinâmica de apropriação da água**



Fonte: Machado e Torres (2012), Adaptado por: Tucci (2002, p. 13).

Considerando as diversas intervenções antrópicas no sistema hidrográfico no meio urbano, faz-se necessária a adoção de novas posturas ambientais que garantam o melhor funcionamento das bacias de drenagem urbanas, de modo a evitar, recuperar e preservar os mananciais existentes. Tais recursos são finitos e por isso devem ser

gerenciados com racionalidade, a fim de equilibrar os ciclos naturais (hidrológico, biológico e ecológicos).

Nessa perspectiva, pensar o gerenciamento e gestão de bacias hidrográficas é mais que necessário. A incorporação do conceito de bacias hidrográficas como unidade de gestão e planejamento ambiental fomentou a elaboração de leis e a criação de órgãos que pensassem, monitorassem e oferecessem outorga para preservar o recurso hídrico, manter a qualidade ambiental e controlar a exploração da água.

Diante deste cenário brasileiro, destacou-se a década de 1970, período de grande estímulo ao desenvolvimento econômico do país, do intenso processo de urbanização, crescimento demográfico e aumento do consumo por água e conseqüentemente dos conflitos pelo direito ao uso, a exemplo: irrigação, geração de energia elétrica, abastecimento humano e industrial (MACHADO; TORRES, 2012).

Considerando a diversidade de uso apresentada, surge a necessidade de se pensar leis no âmbito federal, estadual e municipal que promovessem o controle e qualidade desse recurso. Nesse contexto, a bacia hidrográfica solidifica-se como unidade de análise e planejamento ambiental, pois nela é possível controlar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos sobre o equilíbrio hidrológico (BOTELHO; SILVA, 2004).

De acordo com Machado e Torres (2012, p. 164), após o estabelecimento da bacia hidrográfica como escala para o planejamento, em 1976 ações foram desenvolvidas para melhorar a qualidade dos rios e dessa forma, foram aplicadas nas bacias dos rios Tietê e Cubatão. Apesar de serem leis do Estado de São Paulo, essas medidas tornaram-se as primeiras contribuições para melhorar, efetivamente as condições sanitárias para as drenagens, o que significa um avanço importante em um cenário que as leis ambientais ainda não eram devidamente fomentadas.

Foi instituído em 1987, o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas. Dez anos depois, em 1997, sob a “Lei Federal nº 9.433 a elaboração das Leis das Águas, avançando nas discussões sobre Bacias Hidrográficas a ponto de compreendê-la como unidade territorial visando aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (MACHADO; TORRES, 2012, p.165-166)

Conjuntura essa que fomentou a criação dos órgãos ambientais, a fim de atender as novas demandas colocadas no cenário brasileiro. Destacam-se o Ministério do Meio Ambiente, a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) da Agência

Nacional de Águas (ANA) e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), os quais integram a esfera federal do sistema. Na ótica do estado da Bahia, funciona o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, criado em 2011, com a finalidade de aplicar medidas que visem à proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos e a política de mudança do clima, além da secretaria estadual e municipal de meio ambiente e recursos hídricos, bem como os respectivos conselhos, existentes nos órgãos públicos federais, estaduais e municipais com atribuições relacionadas com a gestão de recursos hídricos. Na base estão os Conselhos de Bacias Hidrográficas e as Agências de Água da bacia.

Essas novas instituições deram um novo direcionamento político-administrativo ao gerenciamento ambiental no país, proporcionando a descentralização e integração das ações, a instituição da Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção, os usos múltiplos da água, o reconhecimento da água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico e a gestão participativa, fomentando a necessidade da participação da sociedade civil como integrante basilar nas discussões sobre recursos hídricos (MACHADO; TORRES, 2012).

Visto que, as leis apresentam prioridades no tocante ao fornecimento de água, sendo assim, a priorização está direcionada para o consumo humano e animal em caso de seca; a articulação com Plano Diretor e o direcionamento a aplicação do Zoneamento Ecológico Econômico- ZEE. Sem dúvida, as políticas pensadas para o melhor gerenciamento dos recursos hídricos dariam condições para transformar a realidade desses mananciais no país. No entanto, a efetividade das leis e políticas públicas é o maior desafio.

#### 4 POTENCIALIDADES PAISAGÍSTICAS NO ALTO CURSO DO RIO SUBAÉ

Este capítulo centra-se em discutir as potencialidades paisagísticas no alto curso do Rio Subaé (Figura 8) e o seu respaldo para o desenvolvimento das dinâmicas do médio e baixo curso. Principalmente por compreender que as derivações antropogênicas vivenciadas nesse espaço, local onde se concentram as nascentes, são mais intensas. O que demanda estudos integrados, tendo em vista a complexa relação entre natureza e sociedade que envolve essa rede de drenagem.

**Figura 8** - Rio Subaé, Distrito de Humildes, 2016.



Fonte: Sandra Freitas Santos.

A discussão inicia dando enfoque a compreensão dos aspectos físicos/bióticos da área estudada, cujo direcionamento é analisar a paisagem atual sem desconsiderar a herança encontrada, que evidencia os processos evolutivos do meio ambiente, tal como, os elementos que justificam o interesse socioeconômico por tal espaço, o qual hoje concentra intensa especulação imobiliária, tanto de empreendimentos domésticos, quanto comerciais e industriais. A analogia construída pelo geógrafo Aziz Ab'Saber (2003) apresenta de forma clara a integração entre natureza e sociedade a partir da análise da paisagem.

É importante compreender que para o autor, a paisagem funciona como a herança, no sentido de apresentar as marcas dos processos fisiográficos e biológicos que ocorreram ou que ainda ocorrem, bem como, das relações humanas desempenhadas ao longo do tempo e que historicamente remodelam, interagem e integram a construção do cenário atual (AB' SABER, 2003).

Compreender a paisagem nessa perspectiva proporciona pensar mecanismos que remetem a necessidade de construir uma melhor relação entre natureza e sociedade, que efetive a recuperação, conservação e planejamento, a fim de desenvolver o respeito às dinâmicas naturais preexistentes. Uma vez que, em meio à contemporaneidade tal compreensão é ignorada, ou até mesmo deixada de lado, em prol dos interesses capitalistas que encontram nas tecnologias e na engenharia condições propícias para a efetivação da lógica alienada do consumo desenfreado e que coloca em risco, profundamente, o meio ambiente a ponto de anular a dinâmica natural já desenvolvida.

Tendo em vista tal cenário, surge à necessidade de conhecer a herança do alto curso do rio Subaé, para então compreender a dinâmica atual desse espaço geográfico. O presente sendo avaliado pelas derivações antropogênicas e acenando para cuidados futuros.

#### 4.1 Herança biofísica da rede de drenagem

Sendo assim, tal área foi delimitada considerando a esculturação das feições que compõem a paisagem no alto curso do Rio Subaé: a altimetria. As cotas altimétricas identificadas nessa bacia hidrográfica variam de 280m a -9m, dados esses fornecidos pelo banco cartográfico do Estado da Bahia. Dessa forma, constatou-se em atividades de campo que a área próxima à foz apresenta altitudes de até 8 m, no entanto, a justificativa adquirida para a medida negativa é em decorrência da foz encontrar-se abaixo do nível do mar. A partir desse esclarecimento manteve-se a referência fornecida por tal órgão.

Entretanto, a partir da informação adquirida identifica-se que a disparidade existente, em decorrência dos processos geomorfológicos, climáticos, pedológicos, litológicos e fitogeográficos presentes e que integrados apresentam na paisagem a fragilidade e resistência aos agentes internos e externos que atuaram nesse espaço ao longo do tempo geológico.

Então, para compreender a parte que cabe ao alto curso nessa totalidade utilizou-se do instrumental cartográfico (banco de dados e geoprocessamento) para obter

informações de todas as curvas de nível da área da bacia hidrográfica. Com essa possibilidade identificou-se as variações existentes da nascente a foz. Desse modo, o alto curso do Rio Subaé compreende-se como a área de altitudes que variam de 280m a 169m, como apresentado na figura 9. Tal recorte engloba parte dos municípios de Feira de Santana, Conceição do Jacuípe, São Gonçalo dos Campos, Amélia Rodrigues e Santo Amaro.

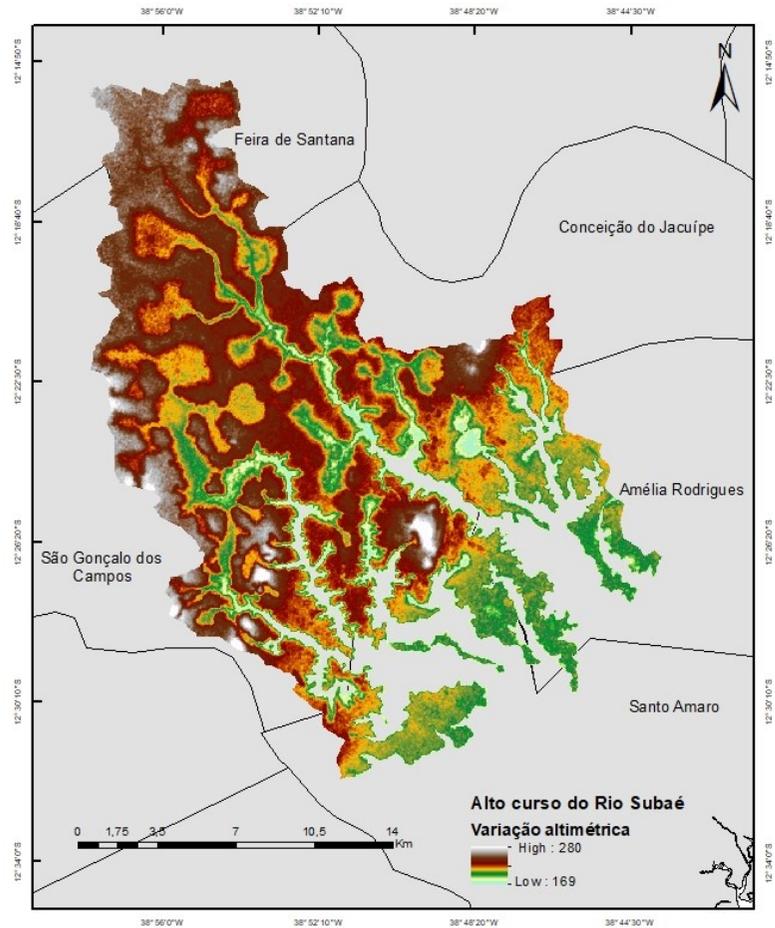
Considerando tal delimitação, tornou-se possível visualizar que a variação entre as cotas é significativa por possibilitar a identificação das áreas de depressão e planícies de inundação, principalmente nas proximidades do canal principal, além de diversos canais de drenagem que se enquadram como afluentes e que de certa forma contribuem para deixá-lo ainda mais caudaloso a partir das regiões de São Gonçalo dos Campos e Conceição do Jacuípe.

Nota-se também, que os pontos mais altos, com cotas que alcançam 280 m são os locais em que se encontram as principais nascentes dessa rede de drenagem (Irmã Dulce e Lagoa Salgada) ambas localizadas na cidade de Feira de Santana. E, no sentido centro-oeste, os demais afluentes que estão inseridos nos municípios de Amélia Rodrigues e São Gonçalo dos Campos.

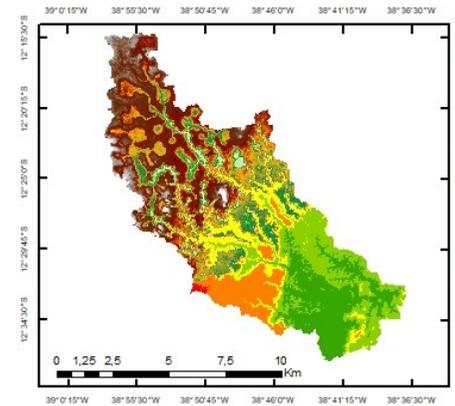
Além de identificar que a jusante, especificamente no trecho a partir de Conceição do Jacuípe, a rede de drenagem apresenta maior entalhamento do talvegue, o que demonstra influência diferenciada dos padrões climáticos sobre o relevo.

Com essa realidade, a altimetria dessa parte da bacia hidrográfica mostra que tais cotas são relativamente baixas o que favorece o estabelecimento de atividades, sendo essas: residenciais, comerciais, industriais e agropecuárias. Relevos planos estão mais sujeitos a esses tipos de intervenção, haja vista, que o custo tecnológico é relativamente mais acessível à população. No entanto, é importante ressaltar que apesar de ser um ambiente favorável à ocupação, também apresenta suscetibilidade à fragilidade e conseqüentemente a riscos socioambientais.

**Figura 9 – Mapa altimétrico do alto curso da Bacia do Rio Subaé.**

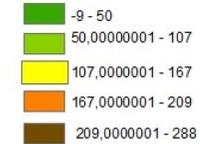


**MAPA ALTIMÉTRICO DO ALTO CURSO DA BACIA DO RIO SUBAÉ, 2017.**



**Bacia hidrográfica do Rio Subaé**

**Classe altimétrica**



Modelo Digital de Elevação - MDT  
 Fonte: USGS, SRTM  
 Sistema de Informações Geográficas - SIRGAS 2000  
 Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas

Fonte: Sandra Freitas Santos, 2017.

Considerando este contexto, estudos dessa herança fundamentam-se na obra de Jean Tricart e Teresa Cardoso da Silva, “Estudos de Geomorfologia da Bahia e Sergipe”. Esse registro contribuiu como elemento basilar para compreensão da origem da área de estudo.

Sendo assim, compreendeu-se que o alto curso do Rio Subaé, bem como toda a respectiva bacia hidrográfica encontra-se sobre uma dorsal pré-cambriana, com vestígios de cobertura proterozoica e mesozóica, recortada obliquamente pela fossa de aprofundamento cretácica (TRICART; SILVA, 1968, p. 13).

Essa dorsal constituída por rochas resistentes, da série metamórfica e sedimentar, depositadas em ciclos geológicos diferentes, são resultados de intensos processos de paroxismo tectônico que chegaram a durar de 10 a 20 milhões de anos (TRICART; SILVA, 1968).

Tal origem sofre as primeiras intervenções já na era paleozoica, entretanto, é pertinente afirmar que na era Cenozóica os movimentos tectônicos foram mais intensos, predominantes a ponto de provocar: o desmembramento da Pangeia, a formação dos continentes e a expansão do Oceano Atlântico, refletindo significativamente na evolução paleogeográfica da dorsal, sobretudo na formação da fossa.

Com o fim da era mesozóica, o pós-cretáceo caracterizou-se por atividades de soerguimento epirogênico, ou seja, atividades tectônicas mais lentas, favoráveis às ações exógenas sobre o relevo, como os processos erosivos e as flutuações climáticas.

No Nordeste e especificamente na localização da área de estudo, o longo período úmido predominou durante todo o Terciário, principalmente até a metade do Mioceno. Nessas condições, o processo de deposição de sedimentos foi muito frequente provocado por intensas enchentes (TRICART; SILVA, 1968). Segundo Ab’ Sáber (1956), tal cenário veio redundar na construção dos grandes traços dos modelados nordestinos.

Com o intenso processo de deposição que levou ao surgimento da série Barreiras, marco inicial da evolução quaternária, um novo período foi iniciado. Ciclo esse, marcado pela transição climática, ou seja, o clima úmido, anteriormente predominante foi tornando-se mais seco provocando a reorganização dos depósitos antecedentes. Tais circunstâncias causou a perda de vestígios de períodos anteriores nos locais em que os tipos de rochas eram mais frágeis (TRICART; SILVA, 1968).

Atualmente, encontramos na paisagem da bacia hidrográfica do rio Subaé uma variação climática que abarca do semiárido a subúmido e do subúmido a úmido e uma

tendência ao processo de sedimentação do relevo, tendo em vista que os processos tectônicos são brandos.

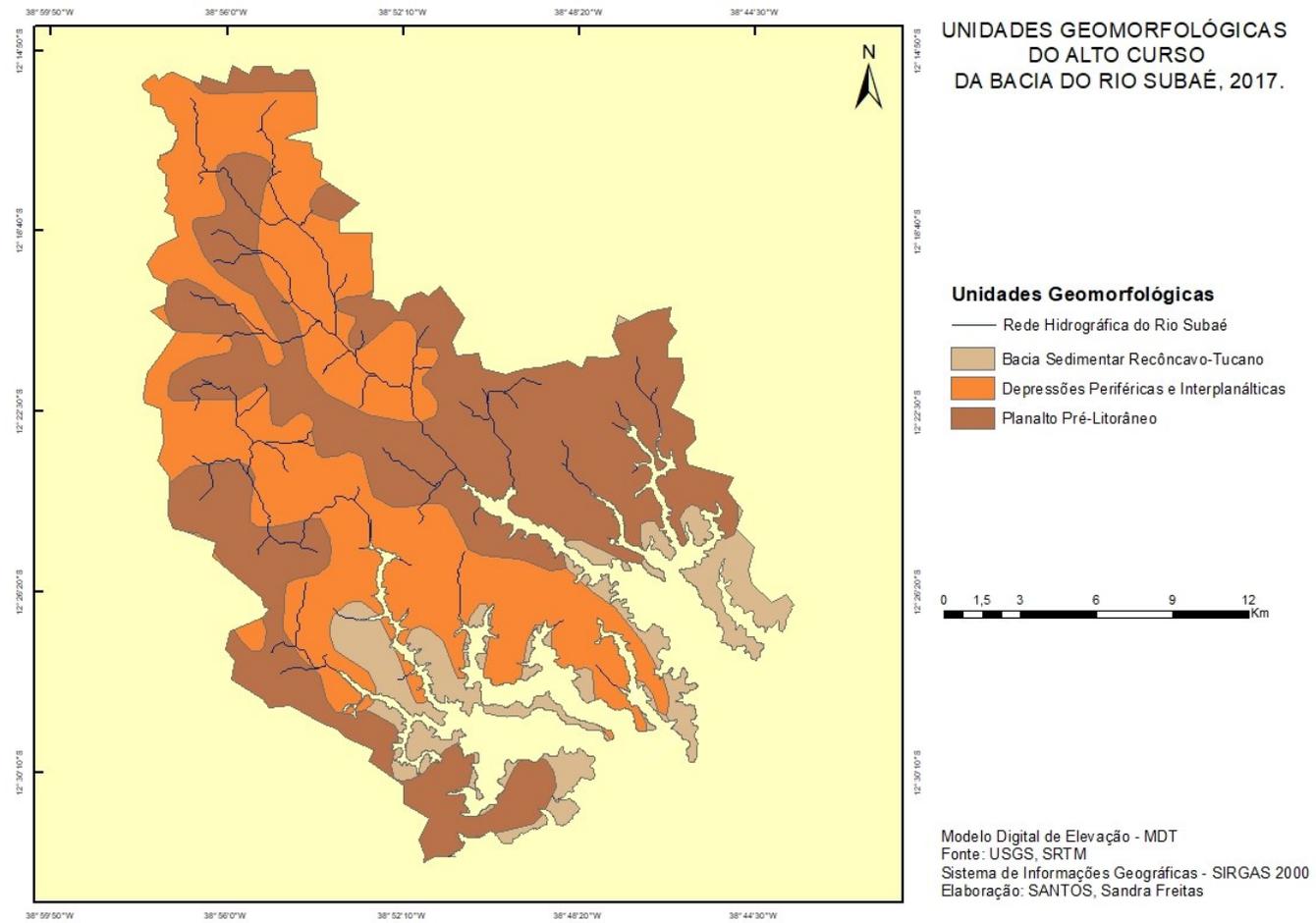
Dessa forma, a partir de reflexões é possível compreender, com maior clareza que o modelado atual apresenta vestígios desse embasamento que foi soerguido por forças internas e por erupções vulcânicas, a fim de ser esculpido pelos agentes de denudação (PENTEADO, 1980) a ponto de formar as seguintes unidades geomorfológicas: Bacia Sedimentar Recôncavo-Tucano; Depressão Periférica e Interplanáltica e Planalto Pré-Litorâneo (figura 10).

A identificação de tais elementos caracteriza ambientes de bacia sedimentar, a qual se enquadra como uma das classificações dos domínios morfológicos do Brasil (CHOLLEY, 1950 *apud* CASSETI, 1994). Essa formação destaca-se no alto curso, bem como em todo o nordeste brasileiro. Sua origem está atrelada a processos endógenos e exógenos relativamente brandos ao longo do tempo geológico e com estabilidade dos processos internos, os agentes externos, principalmente o climático, atuaram com maior destaque. Durante o Pleistoceno, período do Quaternário, em que houve diversas inconsistências climáticas que alternavam o clima entre ciclos glaciais e interglaciais, ou seja, resfriamento e aquecimento dos oceanos.

Com tais condições, as alterações nos regimes das correntes marítimas e dos ventos proporcionaram períodos secos e úmidos, o que refletiu no processo de evolução do modelado. Sendo assim, no período de clima árido ou semiárido constatou-se a intensificação do processo de sedimentação, ou seja, a “horizontalidade do relevo através do recuo da vertente” por meio da ação de processos erosivos (CASSETI, 1994, p. 41). Já com o clima úmido intensificou a formação de vales, ou seja, condições adequadas para o estabelecimento da cobertura vegetal, bem como, para o intemperismo químico. Nesse contexto:

“[...] conclui-se que o clima árido ou semi-árido respondem pela evolução horizontal da paisagem, através do recuo paralelo das vertentes, como as calhas aluviais atuais, ou processando a destruição de formas elaboradas nos climas úmidos, chegando à condição de aplainamento. Por outro lado, o clima úmido é responsável pela evolução vertical do relevo, através do entalhamento da drenagem, que apresentará variação em relação à intensidade dos esforços tectônicos (compensações isostáticas, fenômenos epirogênicos ou orogênicos) ou gradiente do canal”. (CASSETI, 1994, p.61)

**Figura 10** – Unidade geomorfológicas do alto curso da Bacia do Rio Subaé.



Fonte: Sandra Freitas Santos, 2017.

Depressões Periféricas e Interplanálticas são uma das unidades predominantes no alto curso, principalmente no sentido norte e sul e centro-oeste. Caracteriza-se por ser uma formação com baixos índices altimétricos, sendo este a um nível abaixo das regiões que lhe cercam, nesse contexto, as depressões estão em um nível mais baixo que os planaltos pré-litorâneos (figura 11).

Segundo Guerra e Guerra (2006), sua formação está atrelada a zona de contato entre terrenos sedimentares e o embasamento cristalino, o que lhe faz desempenhar a função de área de acumulação de água, sendo essa subterrânea, por meio do processo de afloramento, nascentes difusas ou por meio de transbordamento da água dos rios.

**Figura 11** - Nascente do Rio Subaé localizada em uma Depressão Periférica e Interplanática, 2016.



Fonte: Sandra Freitas Santos

Planalto Pré-Litorâneo – A unidade apresenta-se bem distribuída em todo alto curso, inclusive circundada por depressões periféricas. Isso ocorre porque as rochas que compõem esse modelado são mais resistentes aos processos do intemperismo e erosão e por isso conseguem sobressair em relação a demais unidades geomorfológicas (Figura 12).

**Figura 12** - Planalto Pré – Litorâneo identificado no município de Feira de Santana, especificamente no distrito de Humildes, 2017.



Fonte: Sandra Freitas Santos.

A Bacia Sedimentar Recôncavo – Tucano (figura 13) surge a partir de intensos processos tectônicos na era Mesozoica, entre os períodos Neojurássico e EoCretáceo. As deposições desses sedimentos ocorrem por conta de eventos de rifteamentos provocados pela evolução do oceano Atlântico Sul (BEISL, 2003; CPRM, 2002; MENDES, 2006).

Tais eventos sísmicos provocam deposição de sedimentos antigos que contribuíram para a formação geológica e geomorfológica da região como apresentada hoje, além de todos os processos endógenos e exógenos que atuam e atuaram ao longo do espaço-tempo. A respectiva unidade, apesar de pouco significativa no alto curso, no entanto, é neste compartimento que a drenagem apresenta-se com maior volume e expressividade.

Haja vista que no médio curso até a foz identificam-se médias pluviométricas que partem de 1300 mm, segundo dados das isoietas fornecidos pelo Sistema de Informações Geográficas (SIG-BA), até 1800 mm na foz e que, de certa forma, diversificam o relevo, deixando-o mais movimentado quando comparado com as duas outras unidades discutidas acima. Essa relação clima e relevo desenrola-se, quando compreende-se que as baixas cotas altimétricas evidenciam que o relevo do alto curso

não interfere diretamente na distribuição climática dessa área, ou seja, as ações orográficas são passivas nesse trecho, o que favorece, por exemplo, a chegada da influência da brisa marítima ao município de Feira de Santana, o qual situa-se a 107 km de Salvador.

**Figura 13** – Feições morfológicas da Bacia Sedimentar Recôncavo Tucano situado no município de Santo Amaro, 2017.



Fonte: Sandra Freitas Santos.

De fato, a realidade, evidentemente, mostra a importante relação entre relevo, clima, solo, geologia e vegetação como elementos integradores da paisagem bioestática desse meio ambiente. E que nesse cenário, o clima é o fator basilar para o entendimento da evolução dos demais componentes quando já expostos as ações exógenas do tempo, embora reconheça a importância de cada elemento para o entendimento da herança do alto curso do rio Subaé.

A partir de tais considerações, depreende-se que a análise do clima da respectiva área de estudo é pertinente como processo evolutivo de tal herança. Embora, já venha sendo abordada durante toda a discussão preexistente.

Os vestígios de tipologias climáticas pretéritas são difíceis de serem apreendidos, tendo em vista, que os investimentos tecnológicos voltados a essa vertente são recentes. Além da constatação de que tais estudos são tratados de forma secundária

pelo Estado ao ponto de limitar aos órgãos vinculados à pesquisa e as universidades onde há catalogação de dados desse porte.

Apesar desse cenário, compreende-se cientificamente que as oscilações climáticas vivenciadas contribuíram para a formação da paisagem atual, como também, registro dos marcos seculares do clima (CASSETE, 1994); (JESUS, 1992). Segundo Jesus (1992) no Quaternário inferior, por exemplo, o Planeta apresentou quatro fases glaciais com duração média, de 50 mil anos, porém, concomitante a esses eventos, foram vivenciadas fases interglaciais. Com essa compreensão, o clima é apreendido como a “sucessão habitual dos tipos de tempo sobre determinado lugar” (CONTI, 1998).

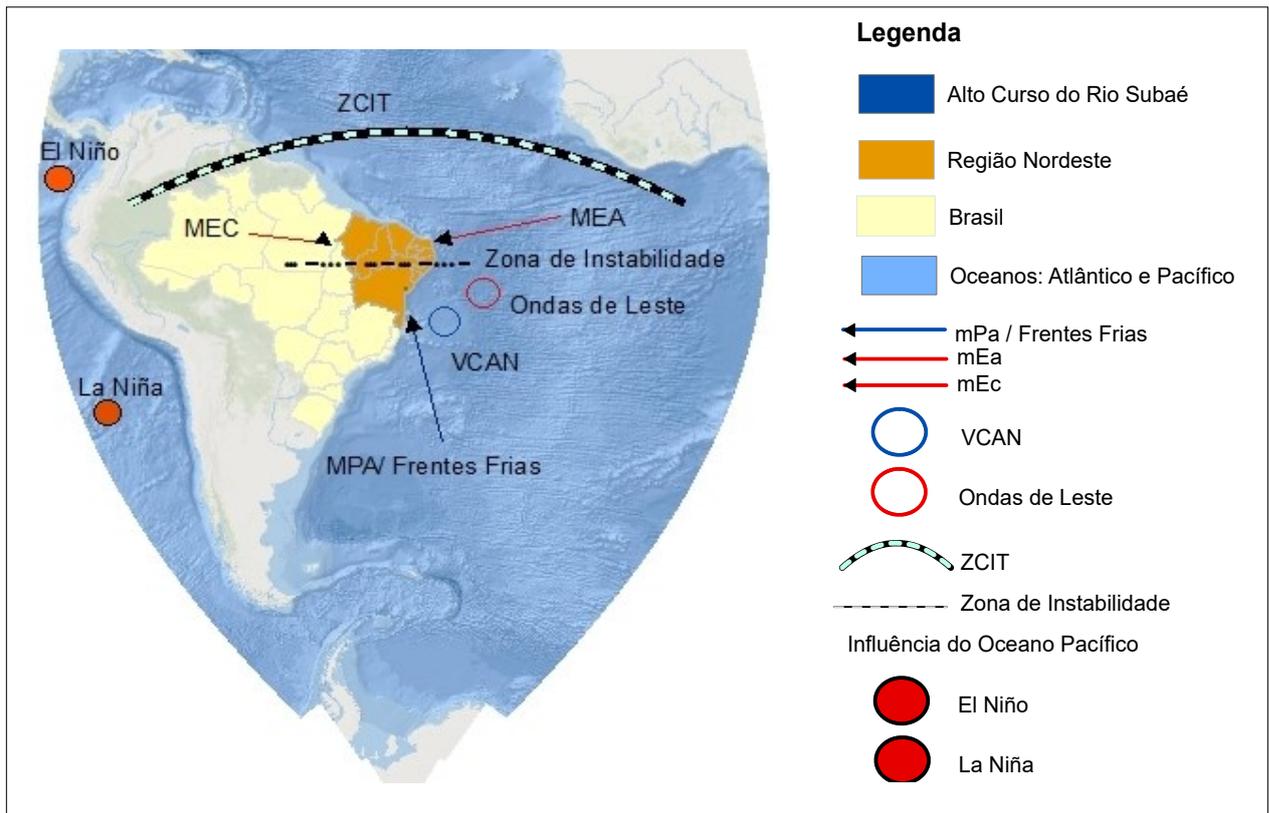
Ou seja, o clima apresenta-se como: instável, dinâmico, um sistema aberto, que recebe influencia de diversos segmentos do espaço geográfico, sendo estes de natureza oceânicas e continentais, da radiação solar recebida e distribuída por meio da sazonalidade, dos movimentos dos sistemas meteorológicos e das relações antropogênicas. Cujas últimas ações promovem transformações substanciais no espaço local, sobretudo em escalas microclimáticas em decorrência do intenso processo de industrialização (JESUS, 1992).

O clima no alto curso do rio Subaé apresenta a junção de temperaturas elevadas e regime de chuvas concentrados, o que se subentende que em determinados períodos do ano ocorrera à estiagem ou períodos de seca em decorrência da baixa oferta hídrica. Para se melhor compreender esse breve diagnóstico, é necessário ampliar a escala climática para esferas mesoclimáticas ou macroclimáticas, a fim de entender quais elementos circundam tal tipologia climática.

O Nordeste oriental brasileiro recebe a influência de um complexo sistema de circulação atmosférica, o qual abarca a dinâmica da tropicalidade, dos efeitos da maritimidade: das bacias oceânicas, sendo essas do atlântico e do Pacífico e da continentalidade.

Nessa condição, os principais elementos que contribuem para construção das tipologias climáticas existentes no Nordeste e conseqüentemente da distribuição pluviométrica são: El Niño/ La Niña, Temperatura da Superfície do Mar (TSM), Ventos Alísios, Pressão ao nível do mar, Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Frentes frias, Vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAN), Massa Equatorial Continental (mEc), Massa Equatorial Atlântica (mEa), Massa tropical Atlântica (mTa), entre outros (Figura 14).

**Figura 14** - Ilustração da circulação atmosférica no nordeste brasileiro, 2017.



Elaborado por: Sandra Freitas Santos, 2017.

Tais elementos contribuem para estabelecer os padrões de chuvas e temperaturas dessa região, os quais estão inter-relacionados ao abastecimento dos rios, lagoas, águas subterrâneas, entre outros. Nessa condição, Ferreira; Mello (2005) afirmam que a circulação atmosférica na região tropical destaca-se por ser envolvida pelos padrões termodinâmicos, os quais estão relacionados com a transformação dos gases atmosféricos em calor e umidade devido a sua relação com a superfície terrestre.

Nessa condição, o alto nível de calor e umidade concentrados nas baixas latitudes migra através da circulação atmosférica para meios de alta pressão. Essa situação ocorre em decorrência da instabilidade natural do sistema que busca condições favoráveis para equilibrar a distribuição do excesso de calor e umidade localizado nos trópicos. A ZCIT representa essa função. É a principal banda de nuvens responsáveis pelas chuvas no nordeste do Brasil. Resultado do encontro dos ventos alísios dos hemisférios sul e norte na faixa equatorial do globo terrestre, a qual está relacionada com a intensa atividade convectiva e de precipitação (FERREIRA; MELLO, 2005).

Semelhante à atuação da ZCIT são as linhas de instabilidade. Zona onde se concentram as nuvens do tipo cumulus que provocam chuvas. Sua existência está relacionada à intensa radiação solar absorvida pela região tropical, bem como a sua aproximação com a ZCIT entre os meses de fevereiro a março (FERREIRA; MELLO, 2005).

Porquanto, os Complexos Convectivos de Mesoescala, as Ondas de Leste e os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis são nuvens que dependem dos condicionantes: temperatura, relevo, pressão para provocar chuvas fortes e de curta duração, que contribuem para provocar precipitações em períodos determinados do ano (FERREIRA; MELLO, 2005).

Esse último condicionante evidencia o papel importante do Oceano Atlântico como fornecedor de umidade para o Nordeste brasileiro. A brisa marítima resultado da variação térmica entre a Terra e a Água consegue adentrar ao continente em até 100 km. Nessa condição sabe-se que a brisa marítima influencia no regime de chuvas e na regulação da temperatura no alto curso do rio Subaé, principalmente nas áreas das nascentes.

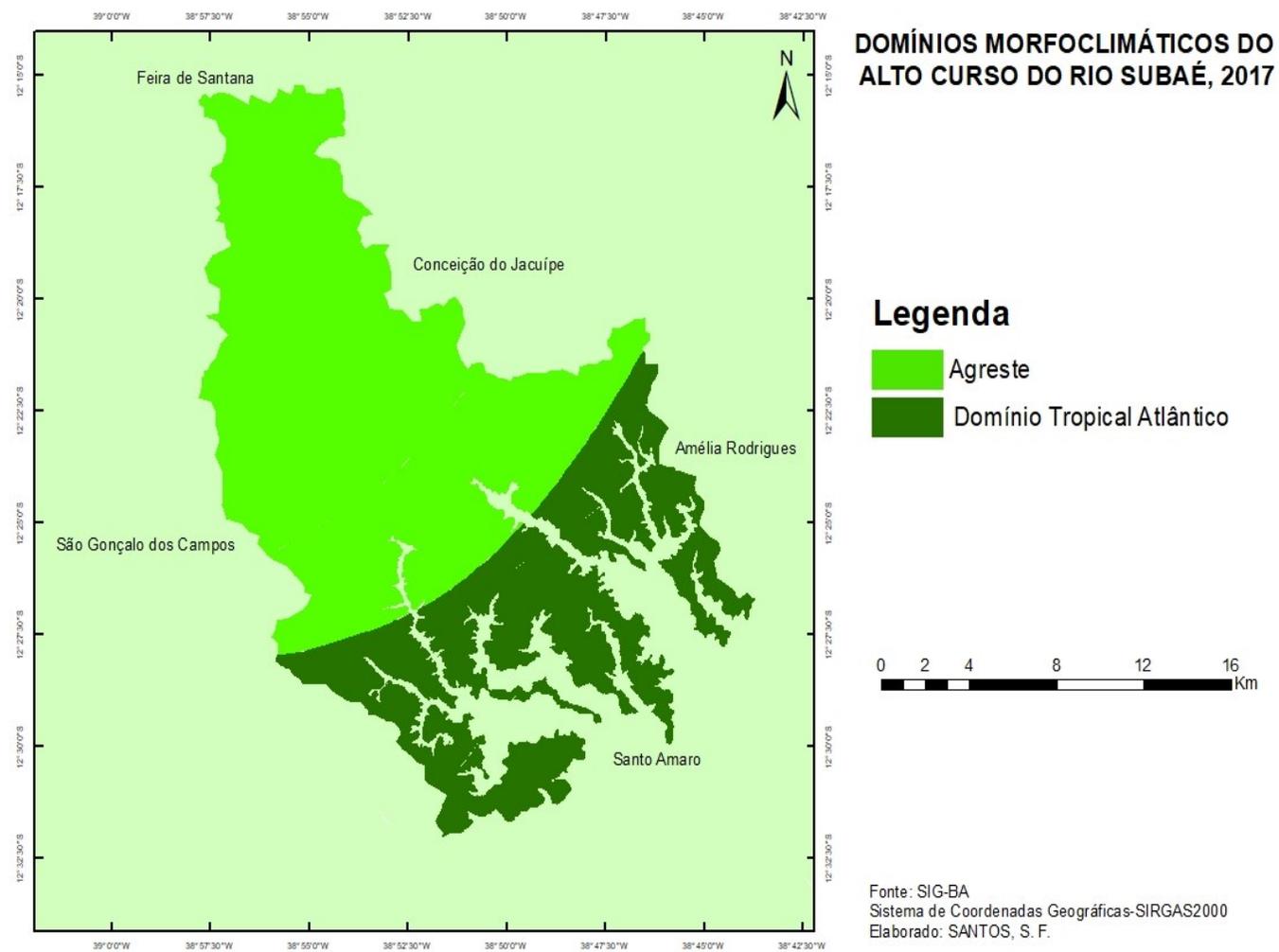
No que diz respeito à influência do oceano Pacífico, destacam-se os fenômenos El Niño e La Niña. O El Niño é uma anomalia climática capaz de alterar a posição da célula de Walker (responsável pela formação de nuvens). Nessas circunstâncias, o ar quente é empurrado formando células que inibem a formação de chuvas sobre o Oceano Atlântico provocando então, longos períodos de seca no nordeste brasileiro (FERREIRA; MELLO, 2005) e (CONTI, 1998). O La Niña atua resfriando as águas do Oceano Pacífico o que gera anos chuvosos ou muito chuvosos no Nordeste (FERREIRA; MELLO, 2005).

A partir dessa compreensão geral da dinâmica climática da região nordeste, torna-se mais fácil compreender as tipologias climáticas que envolvem a área de estudo, bem como, os seus respectivos domínios morfoclimáticos, que são: Agreste e Zona da Mata (figura 15).

Segundo Ab' Saber:

“[...] domínio morfoclimático e fitogeográfico são um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial – de centenas de milhares a milhões de quilômetros quadrados de área – onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solo, formas de vegetação e condições climático – hidrológicas”. (AB’SABER, 2003, p. 10).

Figura 15 - Domínios morfoclimáticos do alto curso do Rio Subaé, 2017.



Elaborado por: Sandra Freitas Santos.

Sendo assim, a junção de tais condicionantes forma um dos domínios mais extensos do país. O Domínio Tropical Atlântico está presente de norte a nordeste e de sudeste a sul acompanhando então toda a costa leste, abarcando assim um vasto território intertropical e subtropical brasileiro. O que permitiu construir uma paisagem com diferenças topológicas e morfológicas entre as duas grandes áreas de florestas tropicais úmidas (AB'SABER, 2003).

A mata atlântica, em sua origem, abrangia aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados, no entanto, com o intenso processo de uso e ocupação da Terra ao longo do período colonial, tal ambiente, especialmente na área de estudo no trecho do Recôncavo Baiano, sofreu danos irreversíveis que interferiram diretamente na manutenção da qualidade e quantidade desse domínio (Figura 15). O que acarreta prejuízos incalculáveis à herança socioambiental desse espaço.

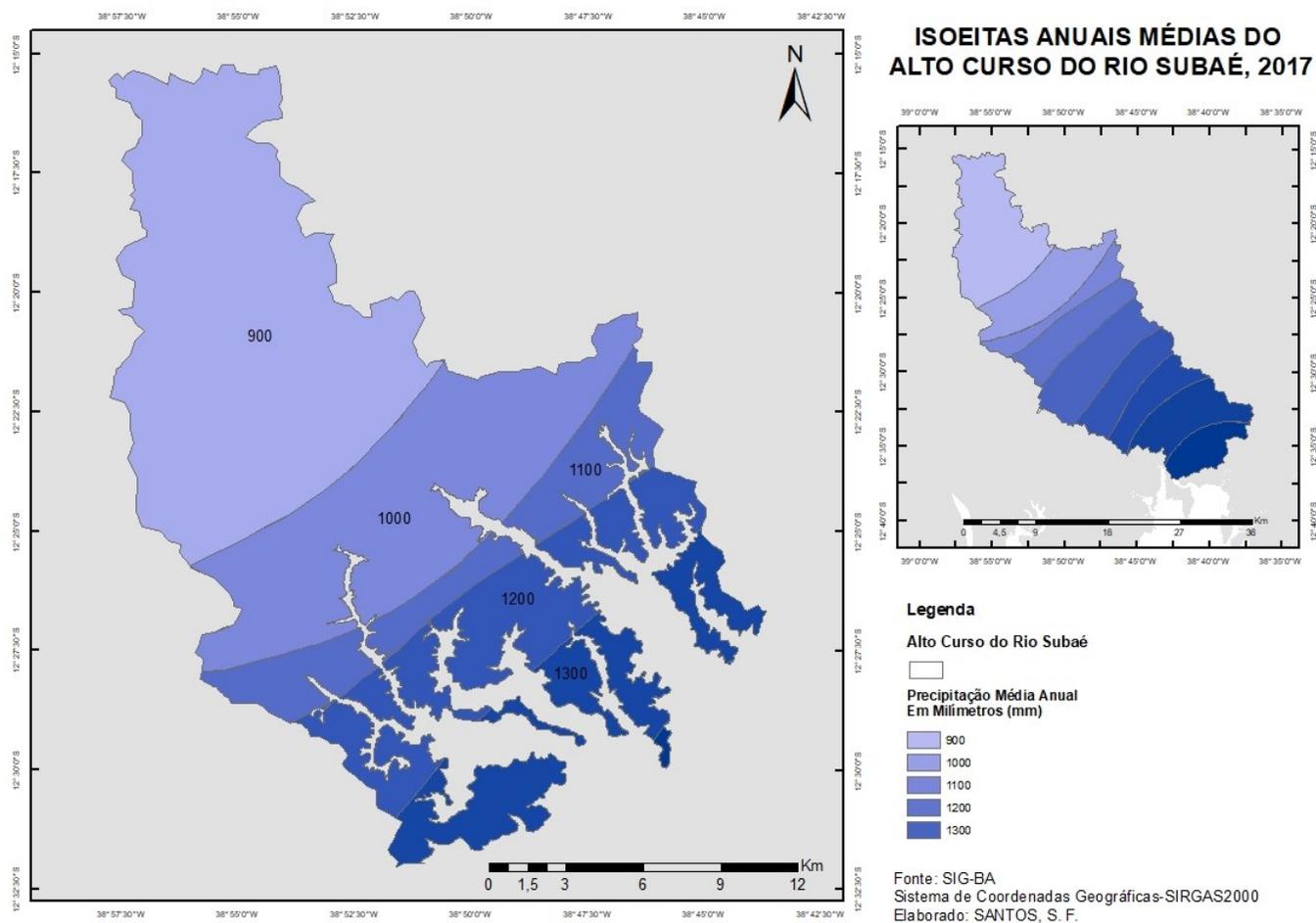
A Zona da Mata, importante bioma, estabelece comunicação com diversos outros domínios de natureza do Brasil e por conta de tal interação é que as áreas de transição vão sendo estabelecidas. No que tange ao alto curso do rio Subaé, no trecho que envolve os municípios de Feira de Santana, Conceição do Jacuípe e São Gonçalo dos Campos encontram-se a faixa de transição denominada Agreste. Ela resulta da comunicação dos domínios Tropical Atlântico e Caatinga e por abarcar uma área poligonal de pluviosidade que perfazem 850 a 1000 mm (AB'SABER, 2003; 1999).

Considerando tal entendimento, identifica-se que a área de estudo está inserida em uma zona de transição climática, a qual apresenta pluviosidade média anual que oscila de 900 mm a 1300 mm (figura 16), segundo dados das isoetas fornecido pelo Sistema de Informações Geográficas da Bahia – SIG BA. Assim, no decorrer da jusante, as médias são acrescidas a cada 100 mm, chegando à foz com 1800 mm.

O que evidencia certa variação pluviométrica entre o alto e o baixo curso, caracterizado assim, por abarcar do clima seco à sub-úmido e do sub-úmido a úmido, com temperaturas em todo 27° o seu curso. Tal tipologia climática estabelece em decorrência da proximidade da bacia com o oceano.

Dessa forma, consegue-se compreender que o clima tem um papel marcante, como agente modelador do relevo e condicionante para o estabelecimento da biodiversidade de fauna e flora catalogadas na bacia, no que tange a vegetação, tal área abrange desde a caatinga arbustiva, vegetação de mata atlântica à estuarina/manguezal.

Figura 16 - Isoeitas anuais médias do alto curso do Rio Subaé, 2017.



Elaborado por: Sandra Freitas Santos.

É nesse contexto, de interrelação dos padrões climáticos e geomorfológicos que os aspectos pedológicos, bem como, a sua relação com a rede de drenagem serão correlacionados. O solo tem um papel importante no sistema hídrológico, sua função está atrelada a fornecer recarga hídrica ao manancial. Tal alimentação é provida pelo lençol freático ou aquíferos e pelo escoamento superficial, principalmente nos períodos de baixa pluviosidade, além de fornecer sedimentos que serão transportados ao longo da jusante até a foz (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Os solos são os resultados da atuação do clima, dos organismos, material originário, relevo e tempo (PALMIERI; LARACH, 2000). Sendo assim, tal componente apresenta-se, como também, a vegetação, indicador do nível de degradação de uma determinada paisagem. Essa realidade, geralmente apresentada, em centros urbanos ou em espaços de manejo agropecuários inadequados.

Referente ao solo, tal característica torna-se evidente quando os processos erosivos têm destaque, pois apesar de ter um cunho natural, tal fenômeno pode ser potencializado a partir das atividades antrópicas, causando um grande problema a todo o sistema.

No alto curso foram identificados diversos pontos de erosão, resultado da retirada em grande escala da cobertura vegetal. O que acarretou a desproteção do solo, pois é sabido que, a cobertura vegetal tem a função de protegê-los das ações erosivas, do intemperismo e sobretudo fomentar a produção de matéria orgânica. Que segundo Romariz (2012), é originário da decomposição das plantas e a flórua bacteriana, além da produção de húmus e a redução do pH, o que representa uma contribuição valiosa da vegetação nos processo pedogenéticos.

Nesta perspectiva, a autora ratifica a importância da circulação de água no solo com a presença da cobertura vegetal ao afirmar:

A água que atinge o solo tem seu escoamento retardado em virtude de camadas de folhas secas, galhos, etc aí depositadas. Isso irá facilitar, pela infiltração, que as raízes sejam abastecidas. Graças à sua capacidade de absorção, utilizam-se estas da água de que necessitam, continuando o restante desta a se infiltrar, indo abastecer as camadas mais profundas do solo, beneficiando o lençol freático. (ROMARIZ, 2012, p. 66)

Inversamente a essa situação, seria a realidade da circulação de água em um ambiente de solo exposto. A ausência da cobertura vegetal acarretaria a ação das gotas de chuva sobre o solo, o conhecido efeito *splash*. A redução da quantidade de água proveniente do processo de infiltração, pois, com esse cenário a água percola com maior força, dificultando a absorção pelas raízes e reforçando assim o processo de lixiviação (ROMARIZ, 2012).

Com a ocorrência desse tipo de processo, a perda de solo se faz ainda mais presente através, principalmente, das erosões dos tipos: laminar e linear. Resultados da ausência ou pouca cobertura vegetal, camada que nos períodos de precipitação intensa são responsáveis por amenizar o impacto entre a gota d' água e o solo. Nesse panorama de supressão da cobertura vegetal provoca-se a remoção de material pedológico, chegando a níveis expressivos de remoção dos horizontes superficiais do solo (SALOMÃO, 2009). Na figura 17, identifica-se o processo de erosão laminar em decorrência de atividades agrícolas desempenhadas próximo às margens do rio. A qual, intensifica a erodibilidade, bem como, o assoeramento, visto que, a mata ciliar é quase inexistente.

**Figura 17** - Curso do rio Subáe no distrito de humildes, zona rural do município de Feira de Santana, 2017.

Curso do rio Subáe coberto por vegetação da espécie *Typha domingensis*, conhecida popularmente como Táboa. A qual, se apresenta como um significativo indicador de poluição da água.



Fonte: Sandra Freitas Santos.

Local onde se identificou a evolução do processo erosivo do tipo laminar, em decorrência da incipiência da cobertura vegetal e intensa atividade agrícola.

Outro quadro, comum, identificado é a impermeabilização do solo por conta do advento da urbanização. Essa ação vem crescendo, em decorrência, do facilitador geomorfológico, que apresenta baixa declividade o que contribui para as intervenções precárias de infraestrutura. Além do interesse socioeconômico voltado para a especulação imobiliária e industrial fomentado pelo poder público e privado.

Logo, representado na figura 18, esses espaços considerados vulneráveis tendem a ser progressivamente ocupados, desconsiderando, em sua maioria, as leis ambientais vigentes ou até mesmo sob a aquiescência dos órgãos de fiscalização. Como evidenciado na imagem a seguir, que mostra o deficiente planejamento urbano aplicado

nesse território, principalmente no trecho localizado no município de Feira de Santana. Onde, segundo Santos (2013) é o setor mais urbano do alto curso, bem como, de toda a bacia hidrográfica.

**Figura 18** - Efeitos da urbanização sobre o solo e cobertura vegetal da área de nascente “Lagoa Subaé”, localizada no município de Feira de Santana, 2016.



Fonte: Sandra Freitas Santos.

A imagem mostra os resultados da especulação imobiliária sobre uma das nascentes do Rio Subaé localizada no bairro Lagoa Subaé. Nesse momento, percebe-se a ausência de qualquer delimitação por parte do poder municipal de Feira de Santana ou do Estado da Bahia que informe até que ponto inicia e termina a área de preservação permanente (APP), tendo em vista, que as áreas de nascentes devem ser protegidas e preservadas.

No entanto, encontrou-se somente placas sinalizadoras feitas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMMAM) e outra elaborada pela Empresa Baiana de Água e Saneamento (EMBASA), que, de modo, simbólico e tímido identificaram a importância ambiental desse espaço (Figura 19 e 20).

**Figura 19 e 20-** Identificação da nascente como área de preservação permanente, Lagoa Subaé, localizada no município de Feira de Santana, 2017.



Fonte: Sandra Freitas Santos.

De forma geral, evidenciou-se a necessidade, urgente, de um projeto de revitalização desses espaços, principalmente sob um viés sistêmico. Ou seja, que considere a natureza de forma integrada, para assim, ocorrer a recuperação dos elementos como um todo. Tendo em vista, que ao pensar na qualidade hídrica, sobretudo, a integração dos componentes bióticos e físicos devem ser priorizados.

Nesse contexto, compreendendo a importância que os solos têm para a manutenção do recurso hídrico que foram elencados o complexo pedológico predominante no alto curso do rio Subaé. (Figura 21).

Predomina-se na área de estudo, o solo ARGISSOLO VERMELHO AMARELO - DISTRÓFICO (PVAd). Segundo a Embrapa, esse perfil pedológico é comum no território nacional. Apresenta alto teor de argila, baixa taxa de fertilidade e suscetibilidade a erosão, o que torna-o restritivo para atividades voltado para agricultura. Mas, no que diz respeito a sua relação com redes de drenagem, a grande quantidade de argila dificulta a infiltração da água.

Nessa condição, esse tipo de solo em comunicação com o leito de um rio possui propriedade que lhe permitem sedar mais água ao manancial, ao invés de reter em sua estrutura (SANTOS, 2005). Tal compreensão leva a refletir que, esse tipo de solo garante a realimentação hídrica das nascentes e de toda a jusante do rio Subaé, principalmente nos períodos de baixa pluviosidade, tendo em vista, que água infiltrada no solo não percola tão rapidamente.

Na parte leste da bacia os solos ARGISSOLO VERMELHO AMARELO – EUTRÓFICO (PVAe) e o NEOSSOLO LÍTÓLICO – EUTRÓFICO (RLe) destacam-se. O primeiro tipo assemelha-se ao que foi descrito acima, diferenciada pela maior taxa de fertilidade, o que já apresentaria um potencial significativo para atividade agrícola. Já o Neossolo Lítico-Eutrófico identificado de modo predominante no sentido nordeste do alto curso é constituído por ser um solo pouco desenvolvido, compondo apenas o horizonte A e a rocha matriz. Possui bastante argila entre os fragmentos de rocha o que seria um fator limitador as atividades agrícolas desempenhadas nessa área da bacia e até mesmo para o desenvolvimento da vegetação.

Segundo agrônomos, para tal tipo de solo recomenda-se a atividade de pastagem por conta da ausência do horizonte B, o que evidencia pouca espessura. Tais características refletem diretamente na relação solo e rede de drenagem, tendo em vista, que a pequena espessura do solo leva a dificuldades do mesmo em reter água e nessas circunstâncias, sua relação de troca torna-se atrelada a sazonalidade, ou seja, nos períodos chuvosos as trocas entre solo e drenagem tornam-se mais intensas, diferentemente nos períodos secos.

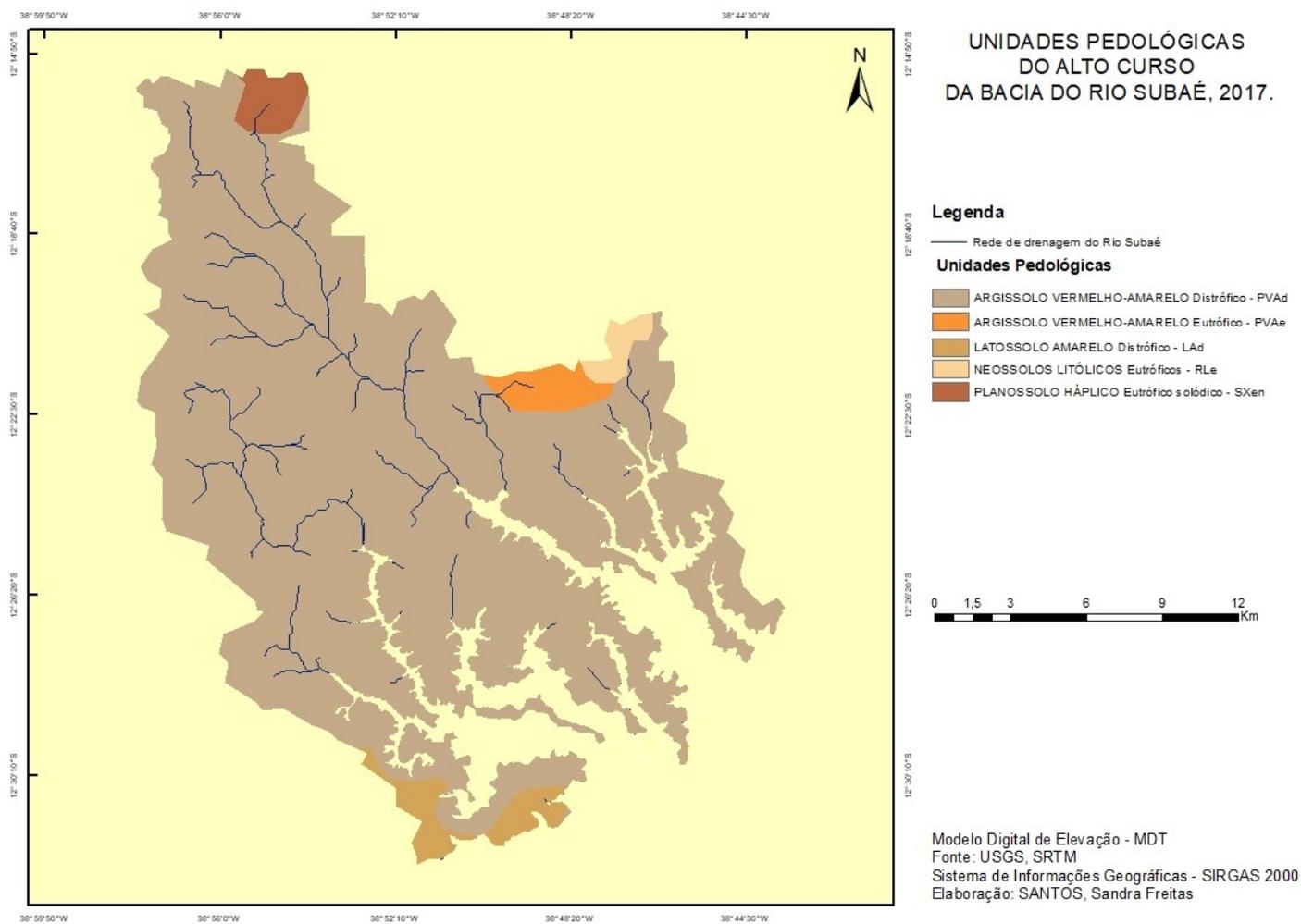
O solo LATOSSOLO AMARELO Distrófico – Lad encontra-se com maior predominância na extremidade sudoeste do alto curso. Oriundo de materiais sedimentares da formação Barreiras apresenta alto teor de argila, favorecendo a retenção

de umidade, porém com baixa fertilidade. O que não impede a utilização do mesmo para o plantio de cana-de-açúcar, historicamente comum no recôncavo baiano, além de atividade de pastagem posteriormente introduzida.

O PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico – SXen é identificado em maior parte no sentido norte do alto curso, especificamente na região da Lagoa Subáe, uma das principais nascentes do curso principal do Rio. As principais características estão voltadas para a alta concentração de bases, com destaque para o sódio. Apesar de tais potencialidades, esse solo apresenta limitações direcionadas à estrutura morfológica. A diferença na textura entre os horizontes e a percolação da água sobre os espaços vazios do solo favorece o processo de adensamento do solo, comum para essa tipologia e que ao longo do tempo dificulta o processo de infiltração e ramificação das raízes das plantas, limitando assim a formação do lençol freático e de humos ou matéria orgânica, propiciando assim processos erosivos.

Nessas circunstâncias, a relação solo e drenagem são desempenhadas com certa dificuldade por ter esse solo uma característica de reter a água por muito tempo, liberando-a lentamente. Isso deixa o solo molhado por um longo período, além de ter a contribuição do lençol freático que nesse tipo de solo está em nível superficial.

**Figura 21** - Unidades pedológicas do alto curso da bacia do Rio Subaé, 2017.



Fonte: Sandra Freitas Santos

Associado a discussão de solos, está à compreensão dos aspectos mineralógicos do alto curso do Rio Subaé. Tendo em vista que o solo é resultado do intemperismo da rocha matriz ou de sedimentos que foram depositados ao longo dos eventos epirogênicos vivenciados pela bacia hidrográfica. O que reforça a importância da compreensão desse aspecto, o qual é parte integrante no interior dessa potencialidade paisagística.

Nesse contexto, a gênese do solo dessa área está fundamentada sobre rochas metamórficas e sedimentares dos tipos: Anfibolito, Migmatito, Ortognaisse, em maior concentração, sendo identificado de norte a sul, o componente: Arenito, Arenito conglomerado, Argilito Arenoso, além da concentração no sentido oeste de rochas do tipo Gnaisse e folhelho no sentido sul, como evidenciado na figura 22.

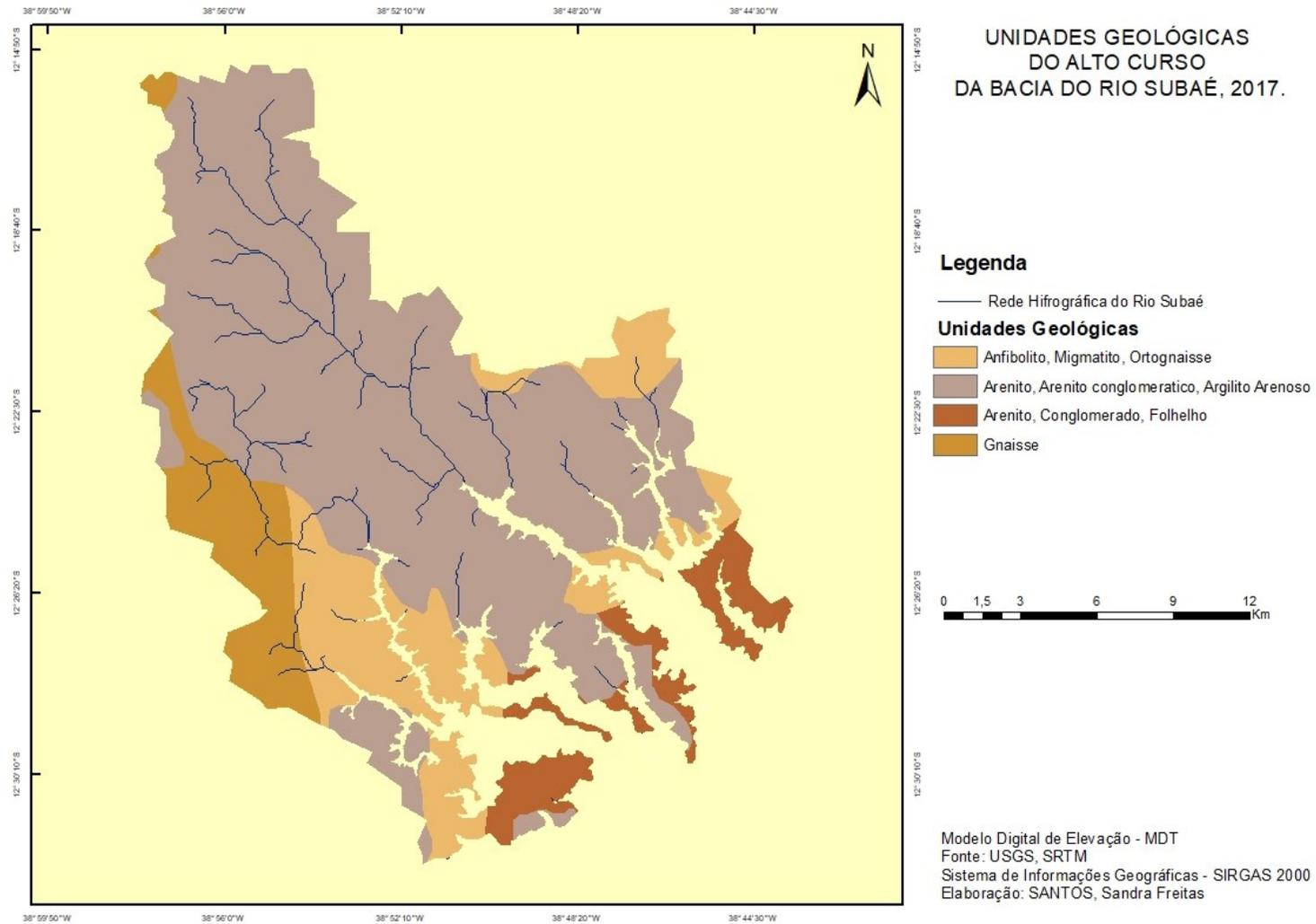
Esses aspectos mineralógicos são os responsáveis pelo comportamento físico e químico do solo, além de apresentar-se como fonte de nutrientes para as plantas (SAMPAIO, 2006). Compreendendo tal importância, sabe-se que o substrato geológico da região é caracterizado por abarcar grandes conjuntos litológicos. Segundo o CPRM (2015), em tal região foram identificadas rochas com variadas datações, cujas mais antigas foram soerguidas no Arqueano, as quais fazem parte do complexo Santa Luz. No que tange as rochas sedimentares, foram sedimentadas no período Mesozóico (Cretáceo e Jurássico) e Cenozóico (Paleogeno e Quaternário), as quais fazem parte dos grupos Barreiras, Brotas, Ilhas e Santo Amaro.

**Quadro 08** - Síntese da relação geomorfológica, litológica e pedológica do Alto Curso do Rio Subaé, 2017.

CONDICIONANTES GEOPEDOLÓGICOS DO ALTO CURSO DO RIO SUBAÉ				
Tempo geológico	Complexo Litológico	Principais Unidades Geológicas	Tipos de Rochas	Principais Unidades Geomorfológicas
Arqueano	Complexo Santa Luz	Gnaisses, Mármore, Metagabros e Migmatitos	Metamórficas	Planalto Pré-litorâneo
Mesozoico (Cretáceo e Jurássico) / Cenozoico (Paleogeno e Quaternário)	Grupo Barreiras, Brotas, Ilhas e Santo Amaro.	Siltitos, Argilitos, Arenitos, Folhelhos, entre outros.	Sedimentares	Bacia Sedimentar Recôncavo-Tucano/ Depressões Periféricas e Interplanálticas

Elaborado por: Sandra Freitas Santos.

**Figura 22 - Unidades geológicas do alto curso da bacia do Rio Subaé, 2017.**



Elaborado por: Sandra Freitas Santos.

## 4.2 Configuração antropogênica e os conflitos socioambientais

Purificar o Subaé  
Mandar os malditos embora  
Dona d'água doce quem é?  
Dourada rainha senhora  
Amparo do Sergimirim  
Rosário dos filtros da aquária  
Dos rios que deságuam em mim  
(Caetano Veloso)

A discussão inicia-se dando enfoque à conjuntura atual das derivações antropogênicas apreendidas no alto curso do rio Subaé, mas sem desconsiderar as potencialidades biofísicas compreendidas no tópico anterior. Dessa forma, essa análise será fruto da inter-relação de tais componentes, a fim de, então, apreender a totalidade da paisagem por ora discutida.

Por esse ângulo, para compreender tal natureza deve-se ter claro que as derivações antropogênicas desempenhadas dentro desse sistema, o qual apresenta-se como um dos principais agentes naturais de intervenção dessa paisagem, foi sendo, ao longo da história civilizatória, ocupado, expropriado e conseqüentemente antropizado, a ponto de encontrar-se hoje apenas vestígios de sua herança biofísica.

Nessa perspectiva apreende-se, em concordância com as reflexões realizadas por Monteiro (2001) que o ser humano deriva, constrói o espaço geográfico conforme o seu interesse socioeconômico, bem como, através das relações sociais desenvolvidas, as quais podem ocorrer, de forma assertiva ou negativa, mas em sua maioria sucedem desconsiderando, totalmente, a dinâmica biofísica preexistente.

Fato esse, não restrito a esfera dessa rede drenagem, mas sim, comum ao cenário territorial mundial. No entanto, apesar de tal realidade, nunca antes ocorreram tantos estudos e questionamentos que provocassem o fomento de novas posturas da humanidade, tanto de representantes políticos que viessem a propor um novo modelo de desenvolvimento que resignificasse as relações entre sociedade e natureza no mundo, principalmente na esfera dos países periféricos e emergentes, que apresentam de modo ainda mais frágil tal relação. (GONÇALVES, 2012).

Apesar de tais avanços, ainda necessita-se conquistar diversos outros espaços para que então, a qualidade socioambiental, tão desejada, seja alcançada. Assim, no que tange ao alto curso do rio Subaé, tal como, a toda a bacia hidrográfica que o constitui nota-se a necessidade de ações urgentes de todas as esferas de decisão.

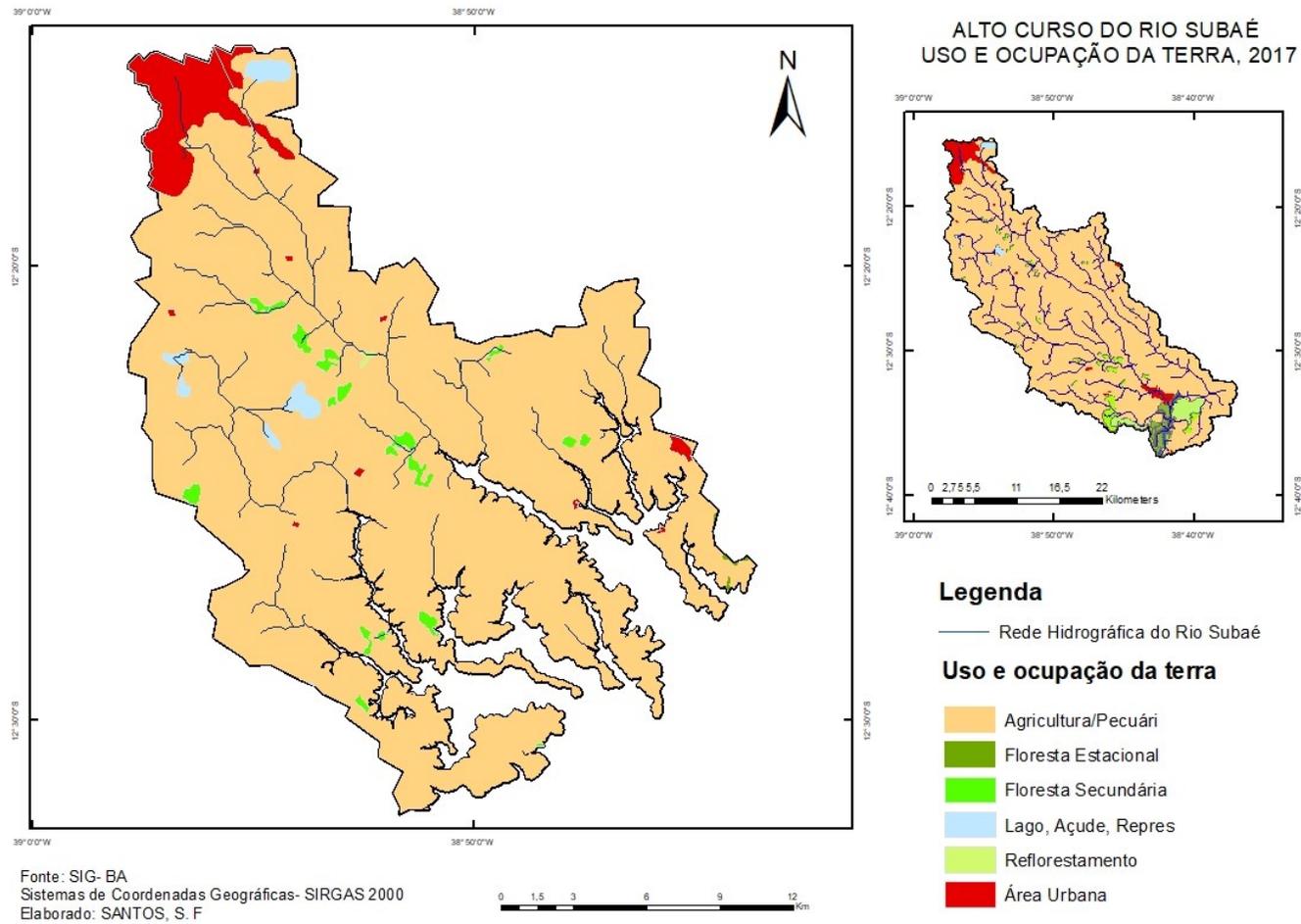
A figura 23 a seguir evidencia os diversos usos e ocupações atuais identificados no alto curso e que são de certa parte reflexos de uma herança capitalista mercantil vivenciada no período colonial, como também da modernização das atividades industriais direcionadas para o crescimento econômico do Nordeste.

Conforme a discussão de Cruz (1999) desde o século XIX, as atividades econômicas aplicadas no Brasil, e em especial na região nordeste ao longo da história, foram direcionadas ao mercado externo, sendo este inicialmente voltado aos interesses da colônia portuguesa e depois, enquanto estado independente, marcou-se por atender os interesses do comércio concentrado da região sudeste. O qual vive atualmente, a influência dessa lógica estrutural da economia brasileira com vestígios do processo colonial que continuam favorecendo o mercado externo.

Sob essa condição, tal formato impulsionou o uso da terra o qual é evidenciado hoje. Essa herança antropogênica identificada através das atividades econômicas desempenhadas é dada a partir do entendimento de etapas da economia que evidenciam os diversos ciclos, altos e baixos das produções e que deixam claro as fases, apreendidas como: isolamento relativo, articulação comercial e integração produtiva. Tais conceitos esclarecem que as relações de produção vivenciadas pela sociedade brasileira desde tempos pretéritos voltados para o mercado externo mais que para o mercado interno (isolamento relativo) impulsionou o processo extrativista em toda a bacia e que com a necessidade da integração econômica pode-se evidenciar que, o crescimento econômico da região está atrelado ao interesse da União em fomentar políticas macro e microeconômicas (CRUZ, 1999).

Pois é inquestionável, que através de tais ações ocorreram melhoras nos indicadores sociais, como saúde, educação e habitação, no entanto, quando comparados a outras regiões observa-se que ainda se encontra entre um dos piores do país (CRUZ, 1999). O que demonstra o alto nível de contradições socioeconômicas historicamente existentes e que foram constatados durante os trabalhos de campo realizados, o que deixou claro o distanciamento entre o discurso político, econômico e social, das ações e políticas socioambientais existentes.

**Figura 23 -** Alto curso do Rio Subaé, uso e ocupação da terra.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

A partir de tais reflexões, a análise dos principais usos e ocupações da Terra, identificados no alto curso a partir do trecho de origem da formação da drenagem, as nascentes. No respectivo trecho, as derivações antropogênicas predominantes estão relacionadas ao intenso processo de urbanização resultado do intenso estímulo do Estado em parcerias com grandes e complexas corporações privadas de fomento das atividades econômicas. Juntos possibilitaram a elaboração e execução de um modelo de urbanização que reforça mais o estado de resistasia, do que o de biostasia do meio ambiente.

Conforme Santo (2012), o modo como o fenômeno da urbanização foi sendo implantado, principalmente, nas últimas décadas, impulsionou e acentuou uma relação de conflito entre sociedade e ecossistema, pois vários são os percalços construídos que inviabilizam o equilíbrio do ambiente. Como enfatizado pela autora ao reforçar tal posição, o qual está fundamentado em Corrêa (1989), depreende-se que o modelo de urbano ou de cidade é legitimado pelo Estado, que para a mesma:

Age como um grande empresário industrial, como consumidor de espaço e de localizações específicas, como proprietário de terras, como produtor imobiliário, como agente de regulação de uso do solo, como provedor de serviços públicos e como elaborador das leis e normas vinculadas ao uso do solo. Ressalta-se também que o Estado utiliza a instalação espacial de equipamentos coletivos e influencia explicitamente na criação de núcleos urbanos, sendo sua ação marcada por conflitos de interesses das diferentes classes, tendendo a privilegiar os interesses das classes dominantes que estão no poder. Além de tudo, cabe enfatizar que o Estado atua até mesmo quando deixa de realizar ou efetivar qualquer tipo de ação, ou seja, em sua omissão ele age, através de uma não ação. (SANTO, 2012, p. 45)

O que mostra, evidentemente, que no modelo de gestão político-econômico direcionado há interesses sociais que tornam-se o fator primordial para possibilitar a organização e formação do espaço geográfico com características mais harmoniosas entre sociedade e natureza. Uma vez que, o papel do Estado está em assegurar que tal conflito não ocorra, utopicamente, ou que suceda sob a base de um planejamento que não seja hierarquizado, mas que priorize o pensamento coletivo das diversas partes em busca de um consenso.

Luta essa, presente, no município de Feira de Santana, no qual, diversas organizações ambientais buscam implementar políticas de renaturalização, preservação

e conservação, em especial, das águas e conseqüentemente de todos os espelhos d'águas ainda existentes. Tendo em vista, a precarização generalizada desses espaços.

Abaixo, a figura 24 apresenta o alto nível de intervenção encontrado na nascente localizada na comunidade Irmã Dulce. Local onde a ocupação irregular iniciou o processo de poluição da água provocado pela ausência do serviço de saneamento básico, o qual condicionou a comunidade a direcionar os dejetos domésticos para a nascente e conseqüentemente para a rede de drenagem que se forma paralelamente nas planícies de inundação.

**Figura 24** – Identificação da nascente do rio Subaé na comunidade Irmã Dulce localizada no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Em meio a tal ação, compreende-se essa realidade como uma junção da negligência ambiental histórica do poder público municipal, estadual e federal, da comunidade feirense, dos órgãos ambientais (de fiscalização e planejamento da natureza), entre outros. Os quais potencializaram, de certo modo, a descaracterização dos espaços biofísicos em prol de uma falsa qualidade socioambiental construída através da urbanização da cidade.

Diversos estudos sobre a qualidade da água do rio Subaé, tais como: ADÔRNO, 2012; CRUZ, 2012; FUEZI, 2010; MOTTA, 2015; SANTOS e JESUS, 2014 e SANTOS, 2013 ressaltam a contaminação por metais pesados (Cr, Zn, Mn, Ni, Cd, Cu,

Pb) em todo o seu curso. O qual inviabiliza parcial ou totalmente o desenvolvimento da fauna e flora identificada e daquelas que conseguiram se adaptar, além, da perda da qualidade e quantidade de água fornecida pela drenagem, bem como, da identificação do real fluxo hídrico, pois, em decorrência do excesso de dejetos químicos e industriais tornou-se difícil identificar esse espaço enquanto rio, tendo em vista, o excesso de acúmulo de efluentes no local.

Tal entendimento levou a canalização de parte da drenagem, alegando-se a ocorrência de enchentes na área. Apesar de ter sido fruto de uma reivindicação popular, o poder público municipal realizou uma intervenção de forma precária, a ponto de não atender a demanda da comunidade como evidenciado nas figuras 25 e 26 a seguir.

**Figura 25** – Trecho do rio subaé na localidade do Irmã Dulce antes da obra de canalização da drenagem no município de Feira de Santana



Fonte: Michele, 2016.

**Figura 26** – Trecho do rio subaé na localidade do Irmã Dulce após a intervenção da prefeitura com a construção do Parque Linear, no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Em meio a essas intervenções, o Rio Subaé segue o seu percurso ainda sofrendo com o forte processo de urbanização. O qual, nesse setor apresenta-se mais canalizado, porém encontra-se encoberto pela construção da Avenida Agostinho Fróes da Mota. Conhecida como anel de contorno, o qual representa o maior entroncamento rodoviário do norte e nordeste.

Seu percurso continua abarcando a área do 35º Batalhão de Infantaria (figura 27), ou seja, uma base militar localizada no anel de contorno e dessa forma, através da análise das figuras a seguir depreende-se que o rio segue a jusante percolando com a sua característica natural relativamente preservada. Após deixar tal território, a drenagem meandra em meio a residências e propriedades rurais que convivem com o elevado nível de poluição das águas e conseqüentemente com a grande carga de resíduos sólidos presente em todo manancial.

**Figura 27** – Trecho do rio subaé localizado no anel de contorno no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2018.

**Figura 28 -** Intervenções antropogênicas no Rio Subaé.

INTERVEÇÕES ANTROPOGÊNICAS NO RIO SUBAÉ



Fonte: Google Earth, 2017.  
 Projeção: Universal de Mercator.  
 Datum: SIRGAS 2000, 24S  
 Elaborado: SANTOS, Sandra Freitas.

0 62,5 125 250 375 500  
 Km



**Legenda**

- Av. Augustinho Fróes da Mota
- Rio Subaé
- Delimitação 35ª Batalhão de FSA

Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017

Essa realidade também foi identificada sob os afluentes (figura 29), os quais são pequenos riachos confundidos com canais de drenagem de água pluvial. Tal contexto evidencia o desconhecimento da população local dos aspectos biofísicos do lugar que habitam, o qual acredita-se que seja reflexo do modelo de cidade construído que distancia o homem da natureza, colocando-o como agente dominador dessa relação.

**Figura 29** – Afluentes do Rio Subaé localizados no bairro Tomba no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

No que diz respeito à lagoa Subaé, outra nascente do rio Subaé, a realidade é bastante semelhante. Por estar inserida em uma área industrial, com forte especulação imobiliária, as ações humanas identificadas permeiam desde o procedimento de aterramento, poluição das águas, desmatamento, assoreamento, ocupação irregular e construções de prédios comerciais, como supermercados, faculdades, entre outros. Os quais provocam segundo Correia Neto, et al (2005) modificações substanciais no processo de escoamento, comunicação e diminuição do espelho d'água, além da consequentemente eutrofização da água e remodelação da morfologia pela extração mineral.

Com junções, a figura 30 evidenciam esta realidade que se perpetua sob o conhecimento do poder público municipal e estadual que além de precarizar a fiscalização de tais áreas, e flexibilizar através de licenciamento ambiental a ocupação de espaços importantes da drenagem e das nascentes para implantação de empreendimentos.

**Figura 30** – Intervenção antrópica sendo responsável pela alteração da herança da Lagoa Subaé localizada no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Diversos estudos sobre o município de Feira de Santana abarcam a temática do processo de implantação do Centro Industrial do Subaé – CIS, como os estudos de Cruz (1999), Santo (2012) e Freitas (2014), que ressaltam as transformações sócioespaciais decorrentes de tal intervenção produtiva. O Centro Industrial do Subaé – CIS é fruto de um projeto nacionalista de descentralização da economia para fins de equiparação socioeconômica entre as regiões brasileiras, principalmente, entre o sudeste e sul do país. Cruz (1999) afirma ainda que, a desaceleração da economia afetou a produtividade sulista provocando então, o investimento em outras regiões do país.

Contudo, o modelo de integração produtiva funciona através das políticas de atração de grandes grupos econômicos, por meio de, incentivos fiscais e financeiros que agregados as intervenções oferecidas pelo Estado no que tange a urbanização, oferecem condições para que os polos e centros industriais sejam estruturados. É importante ressaltar que, em meio a essa lógica de descentralização, no que diz respeito ao Estado da Bahia, os centros industriais instalados mantiveram certa concentração econômica próximo a capital.

O município de Feira de Santana é o setor, relativamente, mais distante do aglomerado industrial da Bahia. Os demais centros e polos estão localizados na Região Metropolitana de Salvador, os quais destacam-se os municípios de: Camaçari e Simões Filho. Não deixando, então, de fortalecer os interesses da elite política local e regional. Assim, o Plano Nacional de Desenvolvimento – PND adaptado a realidade local torna-se o Plano Nacional de Desenvolvimento Local Integrado – PNDLI e dessa forma, entre os meses de julho de 1969 a dezembro de 1970, o governo municipal disponibiliza áreas para a instalação do Centro Industrial do Subaé (CRUZ, 1999).

Tais espaços foram sendo ofertados de forma dispersa pelo setor do tecido urbano. Na imagen 31 abaixo, torna-se-a claro a configuração espacial do CIS no bairro Tomba. Espaço esse inicialmente projetado para instalação das indústrias, mas que logo depois perde importância para o CIS BR 324, em decorrência das intervenções em infraestrutura.

A BR 324 é considerada a principal via de ligação Feira de Santana a Salvador e conseqüentemente a diversos outros municípios da região metropolitana de Feira de Santana. Sua implantação contribuiu para fortalecer e atrair indústrias com respaldo nacional e até mesmo internacional. É importante ressaltar que tal rodovia integra-se ao anel de contorno. Obra essa pensada para favorecer o processo de modernização e desenvolvimento da cidade.

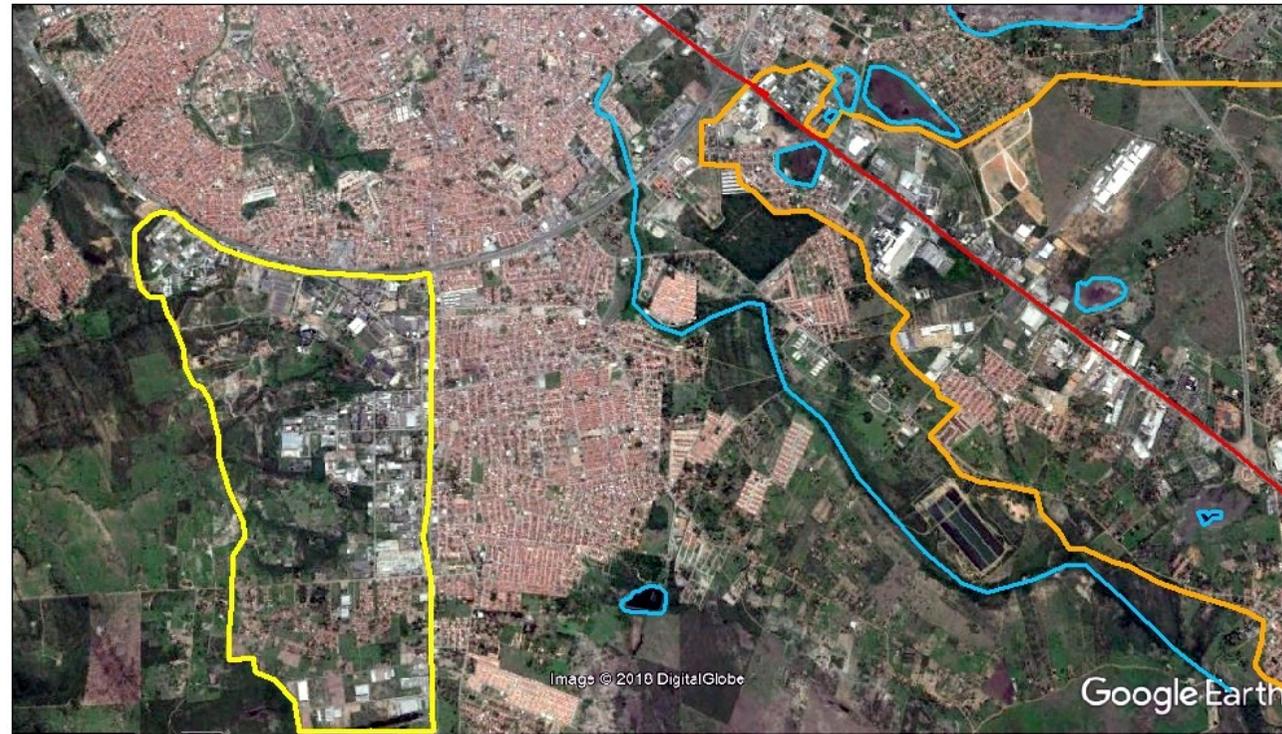
Com esse panorama compreende-se, o interesse econômico e político pela ocupação desses espaços pelas indústrias. Haja vista, os benefícios para escoar a produção, sendo essas para a capital, região metropolitana de Salvador, para os demais municípios do Estado, ou até mesmo, para outras regiões através do porto de Salvador e devido a integração com outras BRs e BAs importantes no país como a BR 116 N e S, BR 101 e a BA 502.

Em meio a essa configuração reflete-se que para melhor preservação da rede de drenagem e dos demais corpos d'água localizados no CIS BR 324, a sugestão seria

formentar a expansão do CIS Tomba. Local que oferece vantagens, semelhantes ao do CIS BR 324, no que diz respeito ao escoamento da produção, pois através da BA 502, a ligação entre o sertão e o litoral é mantida, além de compartilhar a expansão do centro industrial com o município de São Gonçalo dos Campos tendo em vista a conurbação já existente entre ambos os municípios.

**Figura 31** – Distribuição espacial do Centro Industrial do Subaé.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO CENTRO INDUSTRIAL DO SUBAÉ - CIS  
NA ÁREA URBANA DE FEIRA DE SANTANA - BA



Fonte: Google Earth (2010); SIG-BA.  
Projeção: Universal de Mercator  
Datum: SIRGAS 2000 24S  
Elaborado: SANTOS, Sandra Freitas

0 0,045 0,09 0,18 0,27 0,36 Km



**Legenda**

- Rio Subaé e Corpos D' Água
- BR 324
- CIS - Tomba
- CIS - BR 324

Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Porém, a rivalidade política e econômica acabam interferindo no processo de gestão e planejamento socioeconômico do Estado e conseqüentemente dos municípios. O CIS alavancou mudanças significativas no perfil produtivo local e regional, o qual interferiu na dinâmica do setor terciário expandindo-se, a fim de atender essa nova demanda econômica e demográfica que transformou substancialmente o espaço geográfico do alto curso do rio Subaé a partir da década de 70.

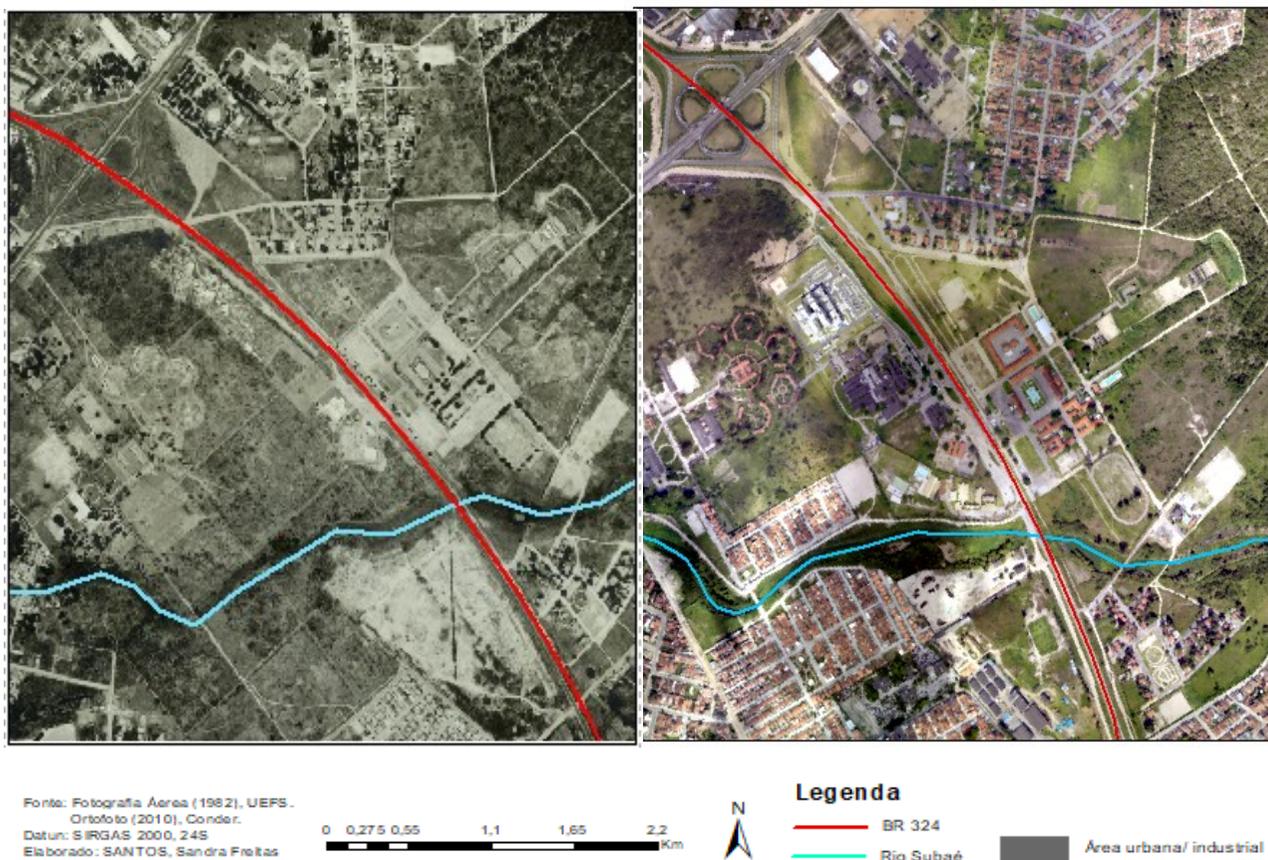
Considerando essa discussão, a imagem abaixo aborda, de forma comparativa, a evolução do processo de ocupação da área do CIS BR 324 a partir da figura 32: fotografia área de 1982 e uma ortofotofo registrada em 2010. Através dessas imagens foi possível identificar o aumento significativo das edificações, dos quais abarcam: prédios comerciais, residenciais, industriais, faculdades e ocupações irregulares.

A supressão da cobertura vegetal, que desde 1982 já estava bastante evidente em decorrências das atividades agropecuárias historicamente desempenhadas. E nesse contexto é importante ressaltar, a mudança das atividades econômicas desenvolvidas na área para atender ao desejo do Estado de formentar nesse espaço a criação de uma ramificação do CIS Tomba. Ou seja, pela imagem nota-se a construção de lotes, nos quais os fazendeiros da época organizaram para atender a especulação imobiliária do período.

Outro ponto importante é a pressão que o rio sofre por conta da expansão do processo de urbanização. Como evidenciado nas imagens, a cobertura vegetal próximo ao canal principal é quase inexistente, são percebidos apenas vestígios . No entanto, é através de tais sinais que torna-se possível identificar o rio Subaé, pois no trecho de Feira de Santana a sua expressão é pequena, o que favorece qualquer tipo de intervenção da engenharia para a canalização ou até mesmo supressão.

Nessas circunstâncias, a perspectiva para o futuro de tal drenagem nesse trecho, são não nada animadoras. Senão houver um processo de conscientização política, social e econômica, a previsão é que tal rede de drenagem seja encoberta por obras de urbanização, que se continue o despejo de dejetos domésticos e industriais e que os vestígios de mata seca sejam por completo suprimidos, bem como, a todos os outros elementos que compõem a bacia hidrográfica: lagoas e afluentes. Dessa forma, o médio e baixo curso também sofrerão, como já sofrem, as conseqüências dessa transformação abrupta no manciãl.

**Figura 32** – Herança da ocupação do Centro Industrial do Subaé na BR 324.  
HERANÇA DA OCUPAÇÃO DO CENTRO INDUSTRIAL DO SUBAÉ NA BR 324 NOS ANOS DE 1982 E 2010.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Sendo assim, repensar essas práticas propiciam buscar alternativas que vão de encontro a amenizar, rechaçar ou até mesmo, utopicamente, romper com o padrão de degradação ambiental presente nas atividades industriais. Pois como visto em toda a discussão até o momento, as derivações antropogênicas no alto curso são mais negativas, do que assertivas.

Mesmo com tantos avanços nas discussões, nas leis e principalmente na relação sociedade e natureza, a poluição dos mananciais por dejetos industriais é um dos principais danos que permeiam a realidade do alto curso do rio Subaé. As imagens (figura 33) reforçam essa colocação por expor tal condição da área da pesquisa, embora compreenda que essa é um problemática comum aos centros e polos industriais.

Tendo em vista que, a relação indústria e recurso hídrico é extremamente contraditória, já que, a demanda pelo recurso leva a implantação de centros industriais próximos a importantes aquíferos que fornecerão as condições para o funcionamento das atividades produtivas. No entanto, essa lógica é desconsiderada por parte dos donos das fábricas que de forma ciente contaminam esse mesmo lençol freático com produtos químicos.

**Figura 33** – Despejo de efluentes pelas industrias no CIS localizado no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

E conseqüentemente, afetam as demais atividades produtivas evidenciadas no alto curso, como a agricultura e a pecuária. Os quais, nesse contexto, representam a principal atividade econômica desenvolvida superando, substancialmente, as atividades

industriais. Nessa realidade, a relação rio e pequeno produtor torna-se bastante complexas, haja vista, o alto índice de contaminação da água, o forte nível de erosão do solo e a desmatamento de vegetação nativa e secundária, além da ineficiência de ações do poder público municipal em prol do monitoramento da qualidade dos produtos produzidos por tais comunidades rurais.

Reflete-se então, que esse fato é consequência de uma negligência dos poderes municipais e estaduais que não oferecerem uma qualidade ambiental que garanta um padrão sanitário favorável a segurança para o setor agropecuário, bem como, para o consumidor. Dessa forma, para aqueles que manuseiam diretamente a água do rio Subaé sem nenhum equipamento, como também para o consumidor final que compra nas feiras livres da cidade, as produções da comunidade rural feirense compreende imenso risco, para as suas vidas e de outras pessoas.

Assim, para melhor compreender essa realidade, a figura 34 ilustra a realidade de dependência entre o agricultor para com a rede de drenagem, já que é desse recurso que essas famílias garantem a sua sobrevivência.

**Figura 34** – Plantação de hortaliças na zona rural do município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Pois, constatou-se a desinformação por parte dos consumidores da procedência dos alimentos por eles consumidos, principalmente das hortaliças, o que ocasiona um grande problema de saúde pública, haja vista, as quantidades de disfunções acometida pela sociedade em decorrência da ingestão de alimentos contaminados, de curto, a longo prazo.

Em contexto semelhante, foram identificados quatro outros usos que são: plantação de Eucaliptos, produção de carvão vegetal, Olarias e a construção de barragem (figuras 35 e 36). Sendo que, algumas dessas atividades ocorrem de forma clandestina, ou seja, sem o devido conhecimento do poder público.

**Figura 35** – Diversidade de atividades produtivas (eucalipto, carvoaria e olaria) no alto curso do Rio Subaé.



Plantação de eucaliptos nas proximidades da rede de drenagem.

Produção clandestina de carvão vegetal através da extração de madeira.

Produção histórica de tijolos nas proximidades do

**Figura 36** – Intervenções antropicas desenvolvidas no alto curso do rio Subaé localizadas nos municípios de Feira de Santana e Santo Amaro.



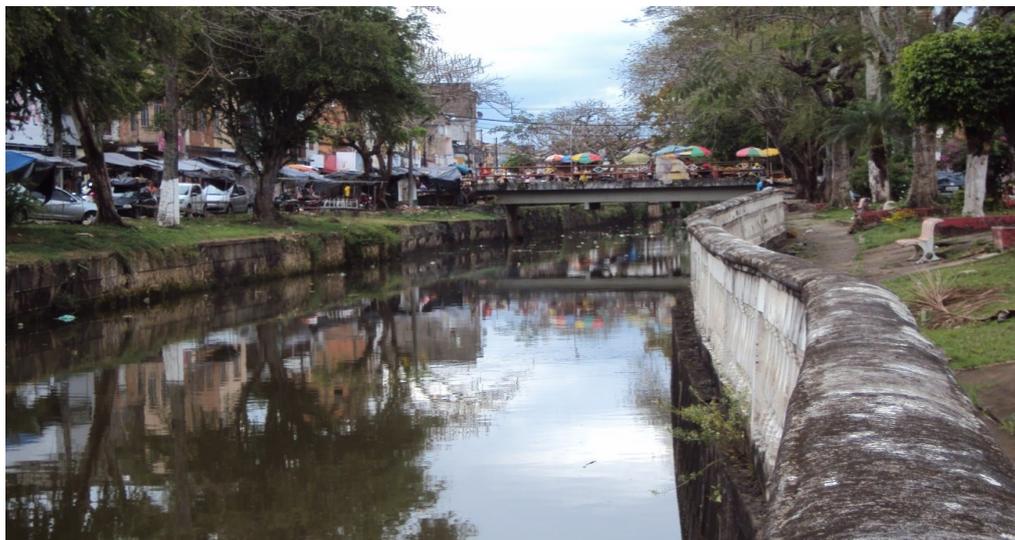
Barragem  
identificada  
em área  
privada.

Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Dessa forma, evidencia-se que o alto curso apresenta-se como um espaço onde se encontram vários tipos de impactos ambientais, centrados na relação com a drenagem. No trecho de transição do alto para o médio curso, localizado no município de Santo Amaro visualiza-se uma continuação desse processo exploratório do sistema biofísico, como também, da condição precária das relações de trabalho desempenhadas nas proximidades do rio.

A imagem 37 abaixo reforça tal afirmação, pois mostram a retirada por completo da mata ciliar e a canalização de parte do manancial, bem como, a intensa poluição, já vivenciada desde a sua nascente, mas que é somada às atividades urbanas e rurais da cidade de Santo Amaro.

**Figura 37** – Intervenções antropicas desenvolvidas no municípios Santo Amaro.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Outra observação pertinente parte, da realização da feira livre localizada a margem da drenagem. O que evidencia certa permissibilidade por parte do poder público municipal de Santo Amaro que, de certa forma, contribui para a manutenção da poluição da drenagem, tendo em vista, que não se vê nenhuma sinalização ou planejamento ambiental que contemple o ordenamento do espaço visando à redução ou eliminação da contaminação por resíduos sólidos e líquidos.

Além da condição de trabalho dos feirantes que, como identificado na figura 38 encontram-se em condições subumanas, de intensa precariedade. Haja vista, a falta de infraestrutura das barracas, as quais não atendem as condições mínimas de higiene para a comercialização dos produtos, bem como, para a realização de trabalho.

**Figura 38** – Intervenções antropicas desenvolvidas no municípios Santo Amaro.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Nesse contexto, compreende-se o quanto esse ponto do rio Subaé também necessita de um olhar mais cuidadoso por parte da gestão pública estadual e municipal. Já que todo o seu percurso passa integralmente pelo município de Santo Amaro, em especial pela parte urbana, como também, a utilização da drenagem pelo Santo Amarense, o qual ainda é bem presente. Ou seja, apesar da ciência da poluição, diversos moradores ainda pescam e até mesmo consomem diretamente, sem nenhum tipo de tratamento a água do rio Subaé.

A figura 39, mostra ao fundo o prédio da Companhia Brasileira de Chumbo (COBRAC), localizada próxima à margem do Rio Subaé. Presente no município de Santo Amaro desde 1970 e que encerra as suas atividades em 1990 em meio a diversas

acusações de danos ambientais. Segundo Santos (2013), a forma como a indústria descartava tal material levou a reivindicação população, tendo em vista que os mesmos eram colocados em terrenos sem nenhuma medida de proteção, o que acarretou, através do processo de lixiviação e intemperismo a contaminação dos solos e da água. No entanto, os danos provocados pela PLUMBUM não se restringiram ao meio ambiente e sim para a comunidade que ainda sofre as consequências de tais danos.

**Figura 39** – Intervenções antropicas desenvolvidas no municípios Santo Amaro.



Fonte: Michele Pereira, 2017.

Compreende-se que em meio a todos esses fatos, pouco tem sido feito para purificar o rio Subaé, sendo que esse no passado, já foi navegável, com o fluxo hídrico muito mais expressivo e consequentemente com a mata ciliar mais preservada e com o nível de erosão mais baixo (Figura 40). Essa relação entre o passado e o presente oferece condições para analisar o modelo derivações antropogênicas apreendidas no

espaço do alto curso, para assim questiona-lo. Será esse o modelo correto a ser seguido?

**Figura 40** – Rio Subaé, 1904.



Fonte: Blogspot, 2017.

Nesse contexto reflexivo, o principal aprendizado propiciado por tal capítulo centra – se na compreensão de que, o rio Subaé apresenta um importante papel no complexo hídrico do estado da Bahia. Considerando apenas a análise do alto, já se evidencia que o quanto esta rede de drenagem contribui para a manutenção dos domínios morfoclimáticos de Mata Atlântica e Agreste.

Articulado a essa potencialidade biofísica, encontra-se um espaço fomentador de atividades econômicas diversas e propicio a ocupação. Com esse cenário, nota-se relacionando com as diversas teorias de análise integrada da paisagem, em especial a teoria da bioresistasia que o alto curso do rio Subaé encontra-se em estado de resistasia, ou seja, desequilíbrio.

O qual é potencializado pelas derivações antropogênicas negativas desenvolvidas. Assim, identificar cenários em bioestasia, em meio, a tantas intervenções é praticamente inexistente, entretanto, como explicado por Erhart (1960), a natureza

enquanto espaço dinâmico apresenta oscilações entre equilíbrio e desequilíbrio do seu sistema, para assim, continuar o seu processo evolutivo.

Dessa forma, tal processo evolutivo vivenciado pelo Subaé em seu alto curso vem causando impactos, cada vez mais danosos há sua foz. A figura 41 apresenta parte da Baía de Todos os Santos localizada no município de São Francisco do Conde, local onde a rede de drenagem deságua.

**Figura 41** – Foz do rio Subaé localizada no municípios de São Francisco do Conde.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Nesse espaço encontram-se um importante estuário, rico em biodiversidade, atividades econômicas relacionadas à pesca de peixes e mariscos, além do histórico processo de ocupação propiciado pela navegação da drenagem. Sendo assim, o problema de saúde pública compreendido no alto curso, provavelmente estende-se a sua foz tendo em vista a existência de estudos que já relatam a presença de metais pesados nas amostras de água e de cartilagem dos peixes (SANTOS, 2013).

Assim, recuperar o alto curso é garantir a existência da foz. É manter a vivência da biodiversidade da bacia, da sua evolução enquanto natureza. Purificar o Subaé não é somente um protesto cantado por Caetano Veloso, é sim uma necessidade utópica de acreditar que as derivações antropogênicas assertivas são possíveis.

## 5 NASCENTES DO RIO SUBAÉ: POTENCIALIDADE HÍDRICA PARA MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

Figura 42 – Nascente do Rio Subaé



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

### 5.1 Ordenação da correlação das nascentes do rio Subaé em Feira de Santana- BA.

[...] Nascente primária  
Os riscos que corre essa gente morena  
O horror de um progresso vazio  
Matando os mariscos e os peixes do rio  
Enchendo o meu canto  
De raiva e de pena  
(Caetano Veloso)

Como já compreendido, o Rio Subaé tem suas nascentes principais localizadas no sítio urbano, periférico do município de Feira de Santana. Esse fator coloca-as em permanente situação de vulnerabilidade, pois diversos são os agentes antropogênicos que colocam em risco a existência desses espaços, sobretudo, quando pensa-se na importância de tal componente para a manutenção da qualidade e quantidade desse sistema hídrico.

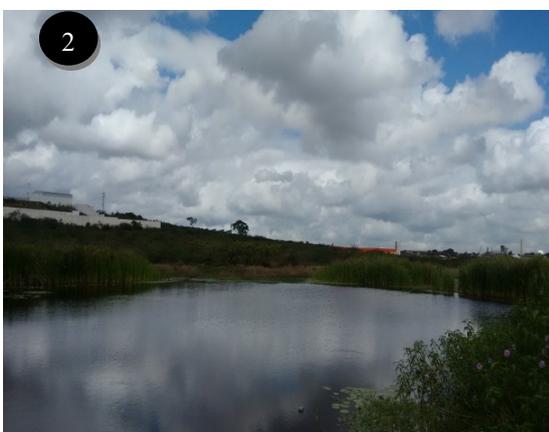
Conforme Calheiros et al. (2009), as nascentes são classificadas como difusas por apresentarem uma superfície freática que impede a identificação dos pontos de afloramento. Identifica-se tal realidade em decorrência da formação geomorfológica (Depressão Sertaneja) que favorece o afloramento do espelho d'água, tal como, a superficialidade do lençol freático, que nessas circunstâncias, contribuem para formação de áreas de lagoa, por isso, o nome de uma das nascentes faz referência à estrutura geomorfológica e ao nome do rio. (Figura 43 e 44).

**Figura 43 e 44** - Fotografias das nascentes principais do Rio Subaé localizadas no município de Feira de Santana.

1. Nascente localizada na comunidade Irmã Dulce



2. Nascente identificada na Lagoa Subaé



Fonte: Sandra Freitas Santos, 2016/2017

Visualizando as imagens acima, nota-se, de forma inicial, a complexidade que envolve as áreas das nascentes da respectiva bacia hidrográfica, a fim de, desempenhar sua dinâmica natural. O reabastecimento hídrico através do ciclo hidrológico desempenhado nessa região e da capacidade do solo em fornecer água do freático para as nascentes são os principais elementos que contribuem para que a nascente execute sua atividade.

No entanto, é importante ressaltar que o Rio Subaé no seu alto curso apresenta muitos rios tributários, de primeira ordem que desempenham o papel de nascentes secundárias e que dão suporte hídrico ao canal principal e consequentemente as nascentes principais. Nessa condição, compreendeu-se que apesar de muitos desses afluentes serem intermitentes, ou seja, rios, riachos que acumulam água durante parte do ano, mas tornam-se secos no decorrer dos demais períodos (CHRISTOFOLETTI,1980)

como evidenciado na figura 45, são os responsáveis por manter a qualidade e quantidade hídrica da bacia.

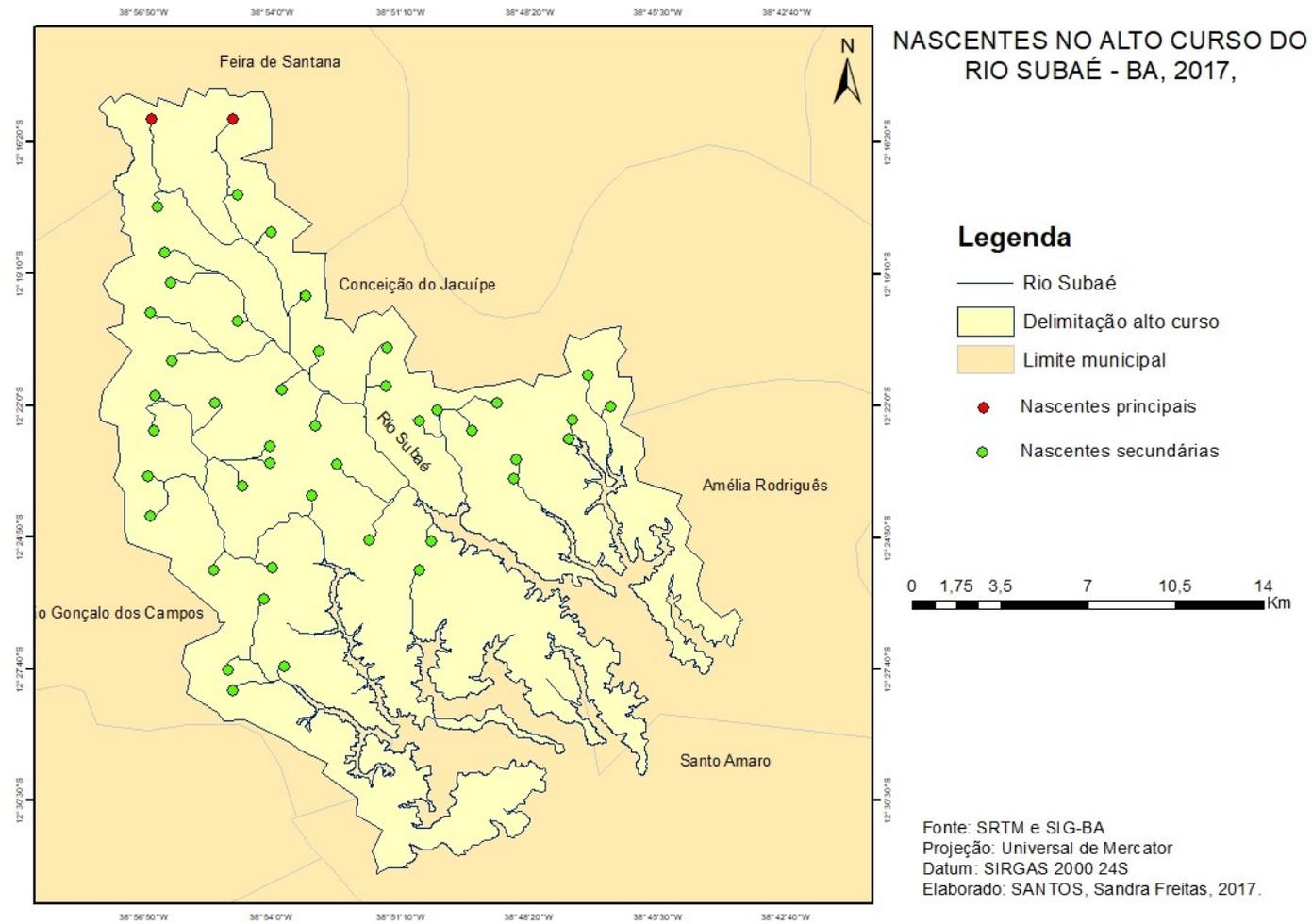
**Figura 45-** Afluente intermitente do Rio Subaé localizado no distrito de Humildes, Feira de Santana – BA.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Essa potencialidade hídrica que envolve a bacia hidrográfica do rio Subaé, ou seja, a junção dos diversos afluentes (perenes e intermitentes), tal como, as áreas de nascentes (figura 46) são os elementos basilares para a sobrevivência do mesmo, em meio a tantas atividades econômicas desempenhadas em todo o seu curso.

**Figura 46- Nascentes do Rio Subaé**



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Esse fator beneficiador da manutenção hídrica do rio Subaé pode ser evidenciado entre as lagoas: Salgada e Subaé, bem como, entre as lagoas situadas no Parque da Cidade e no Distrito de Terra Dura. Tais exemplos podem ser ampliados para demais corpos d'águas com características intermitentes ou perenes, mas que são fundamentais para o equilíbrio hídrico do canal principal.

Tendo em vista que as nascentes estão localizadas na área do agreste baiano, com condições pluviométricas insuficientes em determinados meses do ano, e que, por isso, há que se preocupar como tais nascentes conseguirão manter o canal principal, já que os regimes de chuvas são concentrados? A conexão entre mananciais é de certa forma uma evolução adaptativa da natureza as condições climáticas desse ambiente. Favorecidas pelas estruturas geomorfológicas (depressões interplanáltica e planalto pré-litorâneo), e conjuntamente pelos diversos tipos de solo frutos da formação barreiras, como o planossolos que possui material argiloso de alta atividade propicio a infiltração e retenção de água no lençol superficial (ADÔRNO, 2012).

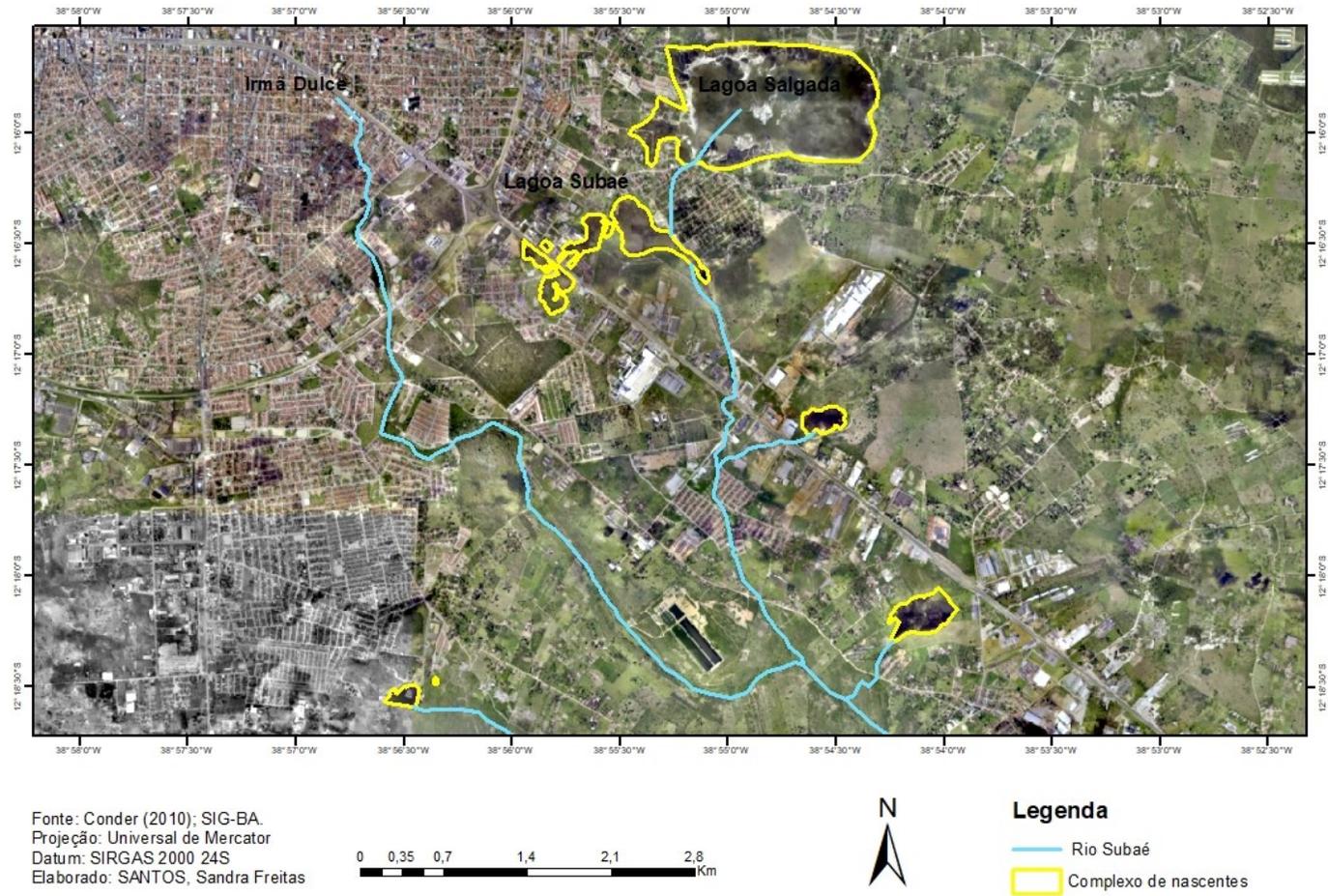
Essa estrutura físico-biótica organiza certo reservatório hídrico para os períodos de seca, haja vista, que esta tipologia pedológica tem a capacidade de liberar água aos poucos para o recurso hídrico. A partir de tal dinâmica sistêmica, foi possível identificar a interrelação entre rios perenes com lagoas perenes, rios ou riachos intermitentes com lagoas perenes e lagoas perenes com lagoas intermitentes, como evidenciado na figura 47.

Outro fator facilitador da dinâmica é a preservação da mata ciliar, que no contexto atual são encontrados somente vestígios dessa vegetação original. Em vista das nascentes estarem localizadas no trecho muito urbanizado, e ao longo do tempo o uso e ocupação dessa área estar relativamente devastado pelo modelo extrativista colonial. Nesse contexto, a Caatinga arbustiva densa seria a responsável por contribuir para que a dinâmica entre os mananciais ocorresse de forma mais equilibrada. Segundo Romariz (2012):

Com a retirada da cobertura vegetal, os problemas são bem evidentes. Não havendo mais a proteção das ramagens, a ação do vento foi totalmente alterada, bem como a ação das gotas de chuva sobre o solo, onde não mais existe a camada protetora que anteriormente aí se acumulava. A quantidade de água, antes absorvida pela infiltração, penetra agora com muito mais força e, na zona das raízes, onde havia acúmulo de água, facilitando a absorção, isto não mais acontece: a área de acumulação passou a ser a lixiviação. (p. 66-67)

**Figura 47-** Dinâmica da rede de drenagem do Rio Subaé localizado no distrito de Humildes, Feira de Santana – BA.

**DINÂMICA HÍDRICA DA REDE DE DRENAGEM DO RIO SUBAÉ EM FEIRA DE SANTANA-BA**



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Em meio à urbanização, a imagem acima traduz a conexão entre as nascentes, o rio principal e os demais corpos d'água secundários. É pertinente ressaltar, que as intervenções antropogênicas estão dificultando que o sistema hídrico realize sua dinâmica natural pré-existente, ou seja, desempenhe a conexão entre os elementos para que assim, consigam garantir a retroalimentação hídrica do sistema de drenagem.

Em meio a tal cenário, as nascentes principais (figura 48) estão a cada dia, mais degradadas, desconfiguradas, apresentando apenas a herança do que um dia foram e do que representaram para a comunidade feirense. Considerando-se, que na origem da ocupação, tais olhos d'água eram responsáveis pelo abastecimento da comunidade local, bem como, dos vaqueiros que por esta cidade passavam.

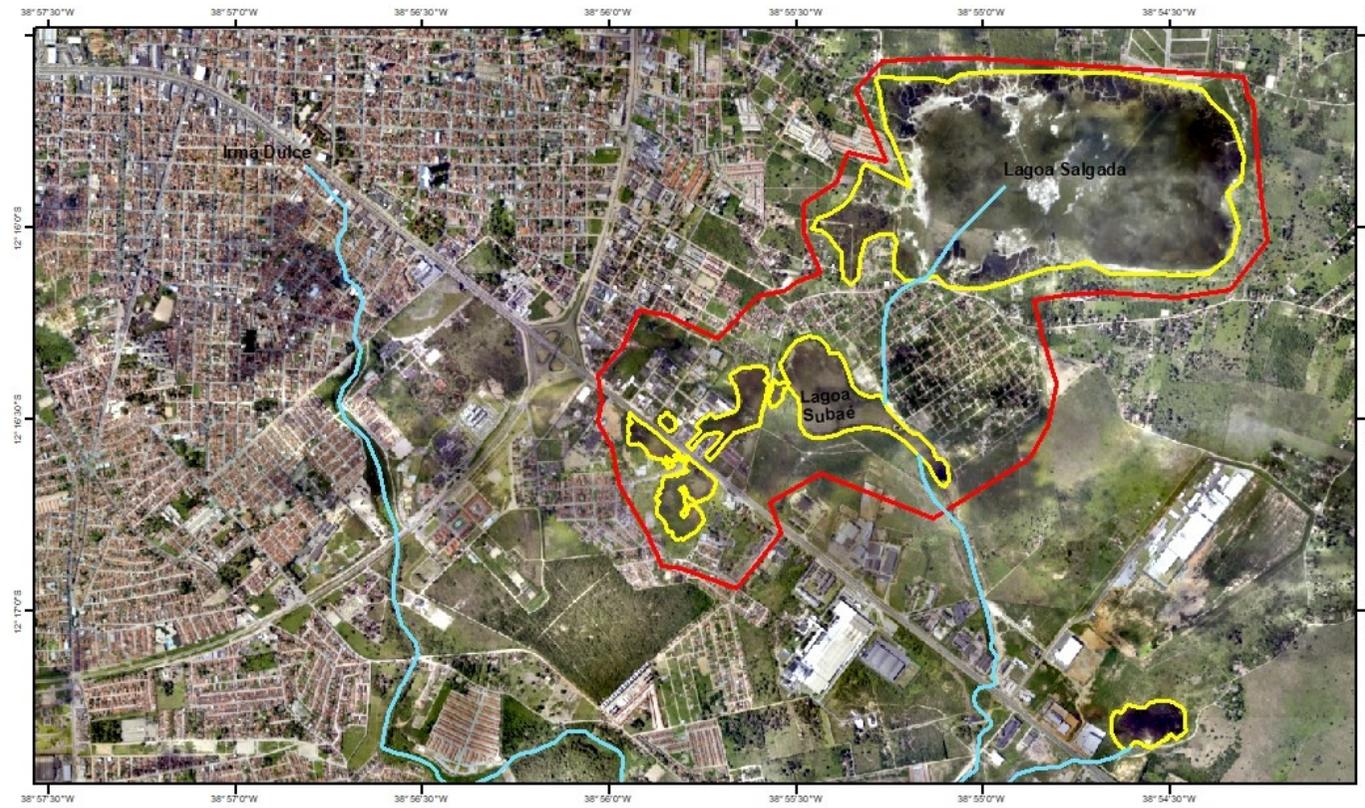
Atualmente, com o advento tecnológico, a empresa EMBASA, responsável pela distribuição e abastecimento de água para população, cuja captação é realizada do rio Paraguaçu no trecho que diz respeito ao município de Conceição da Feira situado a 33,1 km de Feira de Santana, acaba desenvolvendo uma logística mais custosa, do que se houvesse a captação hídrica dos recursos locais. Haja vista que a Princesa do Sertão tem oferta hídrica satisfatória para contribuir com o abastecimento local. Sobretudo, por conter duas outras bacias hidrográficas, para além, da bacia hidrográfica do rio Subaé, que são as dos rios: Jacuípe e Pojuca, embora, ambas encontrem-se em níveis preocupantes, semelhante ao da rede de drenagem estudada.

Nessa conjuntura, a pesquisa mostra que se houvesse dado um uso sustentável a esses elementos naturais, preservado tais mananciais, a cidade poderia usufruir não só para o consumo, como para o lazer, preservando assim o sistema de drenagem e consequentemente toda a biodiversidade que o envolve. A necessidade de intervenções imediatas de renaturalização desses espaços é alternativa para que tais nascentes não sejam destruídas por completo.

Segundo Santos (2012), tais áreas recebem a influência das intervenções urbanas, através do aterramento, canalizações, asfaltamento, desmatamento e o descarte indiscriminado de dejetos de resíduos sólidos e líquidos de origem doméstico e industrial. Sendo a última acentuada após a instalação do Centro Industrial do Subaé – CIS ao longo da BR-324 sentido Salvador. Mas, é importante ressaltar, que o CIS inicialmente foi projetado para ser estruturado na parte sul do município de Feira de Santana. Local esse, relativamente distante das nascentes analisadas.

**Figura 48-** Nascentes do Rio Subaé.

**NASCENTES DO RIO SUBAÉ**



Fonte: Conder (2010); SIG-BA.  
 Projeção: Universal de Mercator  
 Datum: SIRGAS 2000 24S  
 Elaborado: SANTOS, Sandra Freitas



**Legenda**

-  Rio Subaé
-  Projeção da unificação das nascentes
-  Delimitação atual das nascentes

Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Atualmente, tal espaço encontra-se descuidado, com graves problemas de infraestrutura e com baixo ou nenhum programa de incentivo a novas instalações industriais. Pelo evidenciado em campo, as políticas desenvolvimentistas centram-se no setor industrial localizado na BR-324, em decorrência da facilidade de escoamento da produção.

Porém, para alcançar tal objetivo, a construção da BR324 foi feita sem qualquer reflexão ambiental, em decurso de uma gestão ditatorial na década de 70, que levou a fragmentação da Lagoa Salgada e conseqüentemente o início da ocupação irregular. Mas é importante ressaltar, que a cidade já possuía uma estrada historicamente utilizada pelos vaqueiros, a fim de liga-los ao Recôncavo e a capital Salvador, conhecida como Estrada Velha do Vaqueiro (Figura 49). A qual poderia ter sido revitalizada para atender a nova lógica econômica e conseqüentemente, garantiria a preservação, por mais tempo das nascentes do rio Subaé.

**Figura 49** – Estrada Velha do Vaqueiro, situada no bairro Limoeiro, no município de Feira de Santana – BA.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2016.

Com base nesse cenário, a figura 50 abaixo mostra através da delimitação em vermelho a projeção da lagoa Salgada antes da intervenção da construção da rodovia e da ocupação irregular sobre a sua área. Tal extensão pode ser ainda maior, todavia as imagens adquiridas não representam esse tempo pretérito. Contudo, não impede de evidenciar o potencial hídrico que tal nascente representa para o rio Subaé.

**Figura 50- Dinâmica entre nascentes do Rio Subaé.**  
**DINÂMICA ENTRE NASCENTES DO RIO SUBAÉ**



Fonte: Conder (2010); SIG-BA.  
 Projeção: Universal de Mercator  
 Datum: SIRGAS 2000 24S  
 Elaborado: SANTOS, Sandra Freitas

0 0,175 0,35 0,7 1,05 1,4 Km



**Legenda**

-  Rio Subaé
-  Projeção da unificação das nascentes
-  Delimitação atual das nascentes

Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Compreendendo tal herança, é possível identificar que as lagoas Subaé e Salgada em sua origem formavam um único espelho d'água. E mesmo com as intervenções antropogênicas ainda resistem e comunicam-se entre si, como identificado na figura 51.

**Figura 51** – Ocupação irregular na lagoa Salgada , localizada no município de Feira de Santana.



Ao fundo localiza-se a Lagoa Salgada.

Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2016.

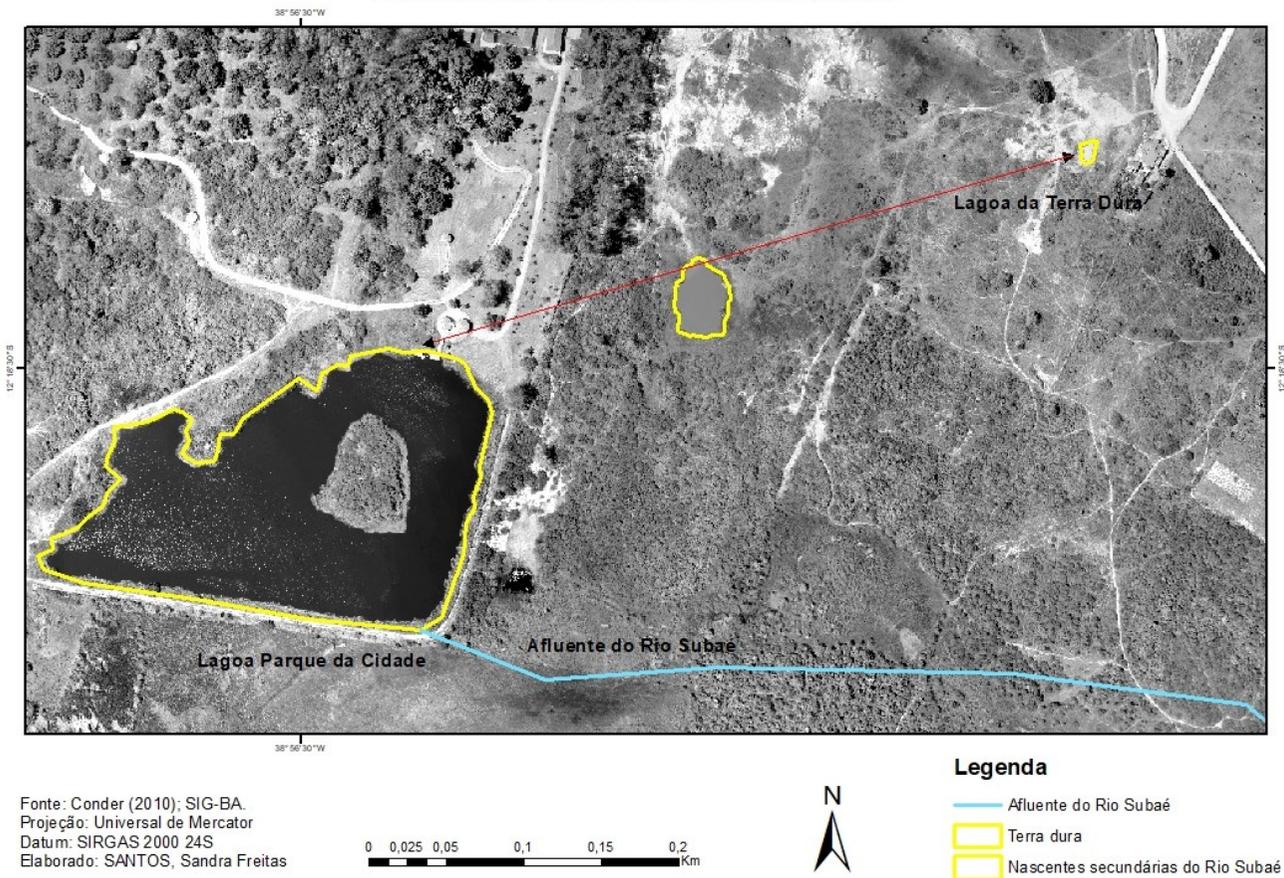
Área de inundação. Solo úmido, o qual sofre intenso processo de aterramento.

Condição semelhante ocorre entre as lagoas localizadas no Parque da Cidade e no distrito de Terra Dura. Ambas retroalimentam-se, garantindo assim a característica de corpos d'água perenes (Figura 52 e 53). Essa comunicação estende-se a outro afluente que deságua diretamente no rio Subaé, comportando-se então como nascentes secundárias.

No entanto, com a expansão da área urbana fomentada por interesse político da gestão municipal, espaços que anteriormente eram ocupados pelo agricultor familiar, hoje estão sob forte especulação imobiliária, sendo loteados para a construção de condomínios privados, ou para atender programas de habitação popular. Percebe-se que o programa de planejamento periurbano, ou seja, que concilie tais realidades estruturais, econômicas e culturais distintas.

**Figura 52** – Recarga hídrica entre os espelhos d'água e as nascentes.

RECARGA HÍDRICA ENTRE OS ESPELHOS  
D' ÁGUA E AS NASCENTES DO RIO SUBAÉ



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

**Figura 53** – Lagoa Parque da Cidade , localizada no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Conforme Araujo (2015), o Parque da Cidade Frei José Monteiro inaugurado no dia 11 de fevereiro de 2007, consistiu no primeiro parque público construído em Feira de Santana. Esse espaço, no qual contém uma área total de 286.226 m<sup>2</sup>, com árvores de grande porte como: mangueiras, jaqueiras, eucaliptos, cajueiros e outras plantas nativas da região como juremas e aroeiras e uma nascente (figura 54) que compõe a bacia hidrográfica do Rio Subaé. Apresentou um importante avanço nas políticas ambientais do município, tendo em vista, a proposta de inter-relacionar a preservação dos elementos biofísicos, com a criação de um espaço interativo, recreativo e educativo.

Segundo Araujo (2015), apesar do parque ter sido inaugurado em 2007, desde 2005 já se tinha um projeto urbanístico elaborado pela Secretaria Municipal de Planejamento (SEPLAN), cujo fim, visava a recomposição vegetal, reintrodução

faunística, inserção de canteiros, viveiros, laboratórios para o tratamentos de sementes, inventário zôo-botânico, criação de museu de ciências naturais, além de ações educacionais.

**Figura 54** – Nascente delimitada no Parque da Cidade , localizada no município de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas 2017.

Após dez anos de funcionamento, pode-se afirmar que são poucos os projetos efetivados. Atualmente, destaque-se a utilização maciça da população do entorno para o desenvolvimento de atividades físicas, o que pode evidenciar a carência de espaços de lazer na cidade.

Intervenções estenderam-se para a lagoa localizada no distrito de Terra Dura, porém fruto de reivindicação popular. Por ser uma área rural, as estradas são abertas sem certa discriminação, elas são feitas considerando os limites entre as propriedades e dessa forma sem cuidados com os aspectos ambientais. Essa estrada é muito significativa para a comunidade, pois é a principal ligação do distrito com o centro urbano, entretanto, a mesma situa-se à margem da lagoa.

Nos períodos de seca, com baixo índice pluviométrico, tal área apresenta um nível d'água relativamente baixo, não dificultando a passagem dos moradores. No entanto, nos períodos de cheia, alta pluviosidade, ela expande-se a ponto de ultrapassar e inviabilizar passagem das pessoas.

Nessa circunstância, a poder público municipal decidiu construir uma barragem na lagoa, a fim de, conter a água chegue à pista. As figuras de 55 a 61 abaixo mostram a evolução da obra, iniciou-se em 2016 até o período atual.

**Figura 55** – As imagens evidenciam o início da obra de construção da barragem iniciada pela prefeitura de Feira de Santana.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2016.

**Figura 56** – Avanço das obras para o aprofundamento da lagoa d'água a partir da retirada do solo.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017

**Figura 57** – Avanço das obras com o aprofundamento do espelho d'água a partir da retirada do solo.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

**Figura 58** – Acumulo do material removido do entorno do espelho d’água. Nota-se que apresenta alto nível de argila e em decorrência do contato direto com a água a coloração escura.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

**Figura 59** – Acumulo do material removido do entorno do espelho d’água.



Fonte: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Compreendendo tal realidade, reflete-se que a dinâmica natural de tais elementos naturais está, a cada dia, mais ameaçado. As intervenções estão sendo realizadas de forma pontual, desconsiderando o sistema que envolve tais recursos. Assim, a manutenção hídrica da bacia hidrográfica no alto curso estará extremamente prejudicada, refletindo então, da jusante a foz.

## 5.2 Recarga hídrica das nascentes a partir da análise do balanço hídrico

Para complementar a discussão sobre as nascentes, foi destinado este momento para a análise dos balanços hídricos conforme o método de Thorntwaite & Mather (1955), dos períodos de 1999 – 2015, com o intuito de compreender de forma temporal a instabilidade pluviométrica e de temperatura do município de Feira de Santana, bem como, da variação de armazenamento de água no solo.

Afirma-se que esse estudo contempla um período de 15 anos, devido aos dados adquiridos. A estação climatológica da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS é recente, fundada em 2007 e para alcançar tal intervalo foram necessárias informações complementares fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, pois assim, ter-se-ia uma avaliação mais substancial de tais processos.

Segundo Ayoade (1996) para uma análise mais profunda dos condicionantes climáticos seria necessário uma escala temporal de aproximadamente 30 – 35 anos, o que evidencia um estudo que abarca, não somente os condicionantes de temperatura e precipitação, mas sim, outros padrões temporais que eventualmente vão sendo apresentados ao longo dessa escala e que dão condições para compreender a dinâmica de retroalimentação das nascentes através da pluviosidade.

Pois é sabido, que a principal fonte de alimentação hídrica fornecida a tais áreas procede das chuvas do tipo convectivo, ou seja, são precipitações formadas, geralmente, por nuvens cumulus e cumulonimbus, com forte intensidade, curta duração, porém acompanhada de trovões (AYOADE, 1996), os quais são aguardados entre os meses de novembro a janeiro.

Segundo Diniz (2012), a variabilidade pluviométrica identificada na área de estudo está relacionada à ação dos Sistemas Frontais que atingem as baixas latitudes do hemisfério sul. Como o município de Feira de Santana encontra-se nas coordenadas geográficas 12°00'00" - 12°20'00" de latitude sul e 38°40'00" – 39°20'00" de longitude oeste, herda, então, a influência de tal complexo atmosférico que contribui com a irregularidade na distribuição desigual das chuvas.

Desse modo, tal estudo também contribuirá para o entendimento de como ocorre o processo de retroalimentação hídrica através da análise de dados de evapotranspiração potencial e relativa, bem como, do déficit e excedente hídrico. Para assim, contextualizar o cenário das nascentes principais e secundárias localizadas na Princesa

do Sertão e o seu reflexo para a drenagem principal, as quais encontram-se inseridas em uma área de transição climática denominada agreste, com isoietas que alcançam 900 mm.

Com esse cenário, inicia-se a discussão analisando a distribuição pluviométrica e de temperatura no ano de 1999. No ciclo, os meses mais chuvosos foram: dezembro (155,9 mm), novembro (155,1 mm), agosto (126,01) e por último maio (113,3), ou seja, os altos índices pluviométricos estão concentrados no verão, com ressalva para o registro em maio, mês em que se encontra o outono. Os totais pluviométricos identificados alcançaram 879,2 mm e a temperatura média entorno de 24 ° C. Essa concentração dos períodos chuvosos é característica dessa tipologia climática, por isso, quando ocorre qualquer interferência nesse padrão pluviométrico à comunidade feirense logo sente as consequências da estiagem prolongada.

Em tais circunstâncias, identificou-se que durante os meses de janeiro a outubro foi registrado déficit hídrico, ou seja, o solo não conseguiu armazenar água em seus horizontes de forma suficiente para a retroalimentação do manancial. No final do mês de outubro e início do mês de dezembro ocorre a reposição hídrica, justamente no período de atuação das chuvas convectivas.

Através da análise dos gráficos que seguem em anexo, compreende-se que as áreas das nascentes perdem mais água do que apresentam capacidade de reposição do mesmo. Pois, os meses em que a evapotranspiração é mais atuante, coincide com o período de baixa pluviosidade (janeiro a março). Essa realidade volta a alterar nos meses: maio, agosto e novembro, em decorrência do retorno das chuvas e assim há reposição hídrica significativa. Constata-se então, que esse ano a perda hídrica é superior à reposição da água no solo.

Fato semelhante ocorre no ano posterior. Em 2000 uma pequena redução do nível total de precipitação, essa variação foi percebida no mês de dezembro, tendo em vista que no período anterior o nível pluviométrico permitiu o armazenamento hídrico no solo, ou seja, a água infiltrada conseguiu percolar e saturar todos os espaços vazios do solo. No entanto, nesse período, predominou a carência de precipitações que fossem suficientes para a alimentação dos solos, das nascentes e canal principal.

Nessas circunstâncias, compreendeu-se que o mês de março apresentou o maior desvio hídrico negativo do ano, alcançando aproximadamente -250 mm e conseqüentemente um alto índice de evapotranspiração potencial, o qual manteve-se paralelamente ou até mesmo acima dos demais indicadores de pluviosidade e

evapotranspiração real. Ressaltando a dificuldade da ocorrência da reposição hídrica, sendo a mesma identificada somente entre os meses de abril a junho e novembro.

Em 2001, o déficit hídrico predominou durante todo o ano. Acentuando-se no mês de abril com – 180 mm. Tal ocorrência mostra também, a carência de chuvas entre os meses de novembro e dezembro, os quais são geralmente, os que concentram maior índice pluviométrico em decorrência das chuvas convectivas de curta duração, porém de grande intensidade, as conhecidas chuvas de trovoadas.

Dessa forma, compreende-se que em decorrência dos baixos índices pluviométricos distribuídos durante o ano, a ação da evapotranspiração foi praticamente superior, apresentando uma relativa queda no inverno. Apesar desse diagnóstico no mês de junho e agosto ocorreu uma superficial reposição hídrica conquistada por conta das respectivas precipitações: 86,3 mm e 70, 3 mm.

Neste ano ocorre um aumento pluviométrico no mês de janeiro, o qual alcança o índice de 204,7 mm. Tal margem pluviométrica levou ao armazenamento do excedente hídrico no solo, o qual se caracteriza pela infiltração e saturação dos espaços vazios do mesmo por água. Com essa ocorrência, a retroalimentação hídrica torna-se possível de acontecer, pois é através dos altos índices pluviométricos que esses espelhos d'água são alimentados.

Com características semelhantes, em 2003 o regime pluviométrico iniciou-se com um significativo índice de precipitação no mês de janeiro garantindo assim, a retroalimentação do sistema de drenagem do município. Apesar desse marco inicial e por compreender o padrão tradicional de chuvas, sabe-se que os meses subsequentes reforçam a redução das chuvas no município. A baixa pluviosidade que abrange o intervalo de 70,7 mm no mês de fevereiro a 57,6 mm no mês junho explicam a situação de deficiência e retirada da água do solo. O excesso de evapotranspiração contribui para tal realidade, tendo em vista a posição latitudinal.

Assim, em meio a tal sazonalidade, as chuvas de inverno destacam-se no mês de julho, com marcas que alcançaram 129,4 mm favorecendo a reposição desse sistema de drenagem, contudo, novamente, sob efeito do El Niño, no início do verão, especificamente no mês de dezembro as marcas pluviométricas atingiram 3,9 mm. Bem abaixo, do que se é esperado para esse período e nessas circunstâncias o déficit hídrico, bem como, a retirada de água do solo tornam-se mais frequentes.

O padrão evidenciado nos anos anteriores repete-se em 2004. No entanto, é evidenciado uma redução no total pluviométrico de 108,3 mm, quando comparado ao

ano passado. A pequena reposição hídrica identificada no mês de junho, em decorrência da precipitação pluviométrica de 87,5 mm. Nessas circunstâncias, compreende-se que o município vivenciou no ano em avaliação, um longo período de estiagem, com a continuação do acentuado déficit hídrico no mês dezembro, com 2,6 mm.

Em 2005 evidencia-se uma leve alteração nos meses mais chuvosos. Fevereiro apresenta precipitações de 129,5 mm, enquanto o mês de janeiro, anteriormente registrado com alto índice pluviométrico, apontou 54,6 mm, uma redução de 223,1 mm.

O mês de março marca uma nova queda pluviométrica, bem como nos meses de outubro e dezembro, meses em que a perda hídrica do solo obteve marcos de -100 a aproximadamente - 120 mm. O que torna evidente que apesar do crescimento da pluviosidade a partir do mês de abril e permanecendo até o mês de setembro quando a reposição hídrica foi inferior a perda de água do solo.

A predominância de baixa pluviosidade caracteriza os quatro primeiros meses de 2006. Esse registro resignifica o padrão de chuvas que vem ocorrendo nos últimos anos, no qual se identificou pelo menos um mês, nesse período, com precipitação acima de 100 mm. Tal regime de chuvas só volta a alterar no mês de maio com registro de 113,4 mm e depois em novembro com precipitações que acumularam 149,6 mm.

Com esses fatos, compreende-se que as quantidades de precipitação distribuída ao longo do ano não garantiram o acúmulo de excedente hídrico no solo e mananciais de Feira de Santana. Somente em dois meses (maio e novembro) a reposição hídrica foi efetivada e no entanto, a retirada foi identificada nos demais meses do ano.

Em 2007, no dia final de janeiro, os índices pluviométricos evidenciam um gradativo aumento das precipitações no município, que de forma significativa garantiram a retroalimentação hídrica para as nascentes, em meio a um longo período de déficit. No entanto, no mês subsequente ocorreu uma nova queda, mas que logo depois houve recuperação em decorrência da chegada ao índice pluviométrico de 121,7 mm.

Tal consideração propiciou a reposição hídrica do sistema, em meio a uma queda na evapotranspiração, por conta da sazonalidade. Pois é sabido que, no inverno o eixo de inclinação da Terra está mais distante do sol reduzindo então o alcance da radiação solar nesse hemisfério. Com essa realidade, o déficit hídrico continua predominante e principalmente no verão período em que a evapotranspiração se torna mais intensa.

Apesar do déficit hídrico identificado, depreende-se que o índice pluviométrico no período de 2010 aumentou, quando comparado com ao ano anterior. De janeiro a

março, a insuficiência pluviométrica atingiu a marca aproximada de - 130 mm, assim essa realidade mudou com a precipitação acumulada no mês de abril (169,5 mm).

No ano de 2008 evidencia-se uma distribuição pluviométrica que continua a remeter ao déficit hídrico, principalmente no mês de janeiro, mês em que a precipitação chegou a alcançar, somente, 1,3mm. Ao longo do ano, a perda hídrica volta a ocorrer entre os meses de março a maio e de agosto a dezembro. Nos meses de junho e julho há um significativo crescimento pluviométrico que levou a reposição hídrica, não obstante, com o aumento da evapotranspiração retornou-se ao ciclo de déficit hídrico.

Nesse período, as maiores concentrações pluviométricas que abarcam os meses de maio e junho, com as respectivas precipitações: 163,6 e 83,9 mm. Tal realidade leva a reflexão de que esse ano apresentou um período longo de estiagem, sob intenso processo evapotranspiração. O que provocou dificuldades para a reposição hídrica nos mananciais durante todo o ano.

Sem a devida continuidade, no mês de maio, a queda pluviométrica volta a ocorrer. Porém nos meses junho e julho corre uma nova ascensão no regime de chuvas, com registros que alcançam 173,3 mm que permite, não só a reposição hídrica ao solo como também o compartilhamento do excedente com os mananciais. Ao longo dos demais meses, a retirada hídrica predomina ocasionada pelo intenso processo de evapotranspiração, retificando assim, o longo período seco vivenciado pelo município.

Inicia-se o ano de 2011 com o déficit hídrico entorno de -120 mm, o maior índice identificado no mês. Tal realidade repete-se no decorrer do intervalo de maio a outubro e dezembro, os quais atingem retiradas de até - 80 mm. Para os meses de março, abril e novembro, a relação pluviométrica conquistou média acima de 100 mm, tornando-se equivalente aos índices de evapotranspiração, o que proporcionou a reposição hídrica nesses meses.

Conforme as análises feitas até o momento, o ano de 2012 apresentou o período mais seco, com pluviosidade total entorno de 371,9 mm. Tal análise permite ainda compreender que o déficit hídrico alcançou a marca de -140 mm nos meses de janeiro, março e dezembro. Em decorrência da intensa evapotranspiração não foi identificado processo de retenção hídrica no solo e sim intenso processo deficitário. A predominância das baixas precipitações continua a estender-se pelo ano de 2014 com ressalvas para os meses de julho e dezembro, os quais alcançaram respectivamente médias pluviométricas acima de 100 mm. Período seco ainda predominante, mas com o mês de junho com destaque no processo de retroalimentação hídrica por ter alcançado a

marca de 112,3 mm. No entanto, não foi suficiente para armazenar um excedente hídrico no solo, provocando apenas a reposição no mês de julho.

Em 2015, a variabilidade hídrica continua a ressaltar o déficit hídrico espacializado entre os meses de janeiro a maio e de agosto a dezembro, bem como, a reposição hídrica que ocorreu a partir do mês de maio, com 165,6 mm e que progressivamente conseguiu manter níveis significativos de precipitação a ponto de garantir níveis de excedente hídrico até o mês de julho.

Nota-se então, que nesse a dificuldade em reter água no solo é uma problemática que as nascentes convivem ao longo do ano e que a relação de interdependência construída pelo processo evolutivo da natureza local torna-se a saída, para que, as nascentes principais sejam consideradas perenes. Pois, como visto, se não houvesse tal comunicação esses espaços seriam considerados intermitentes e conseqüentemente com um nível maior de degradação, já que, muitas empresas vinculadas a engenharia aguardam o período de estiagem para realizar as intervenções nessas áreas.

Sendo assim, a Tabela 01 apresenta as médias mensais de temperatura e pluviosidade do município de Feira de Santana (Bahia) dos anos de 1999 a 2015, apresentando então o cenário geral desse período é apreendido e reforçando o que por ora vem sendo discutido.

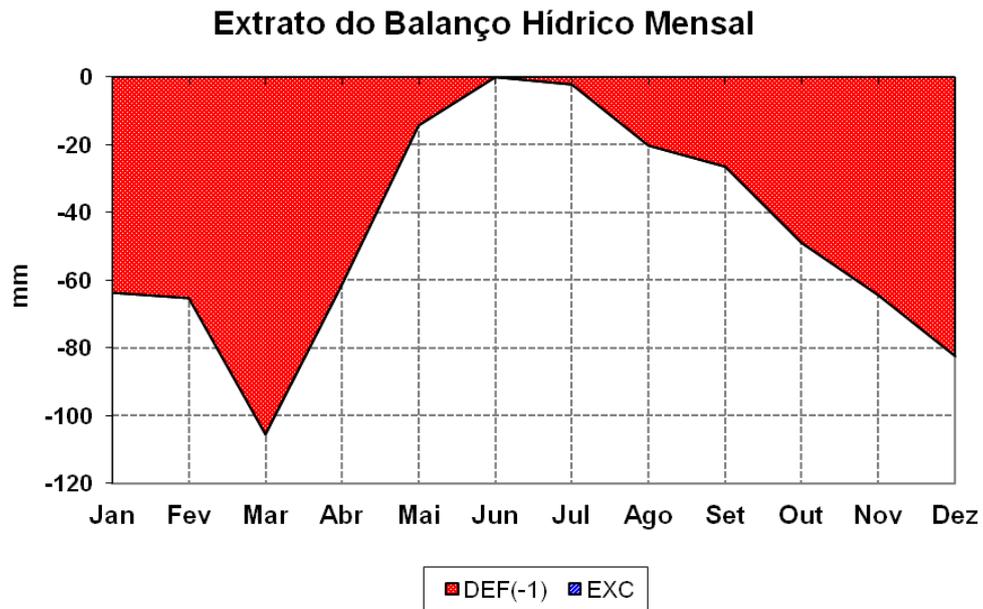
A deficiência hídrica é presente durante todo o período, sendo mais acentuado no mês de março e logo depois no mês de dezembro. Não ocorre o registro de nenhuma porcentagem de excedente hídrico, o que se evidencia que a quantidade média de precipitação não foi suficiente para garantir um cenário diferente, principalmente nos meses que mais espera-se as chuvas torrenciais. Outro ponto a levantar a através da análise de tal período é a influência do El Niño no regime de distribuição de chuvas do município de Feira de Santana. Tendo em vista, o longo período de déficit hídrico. Representados nos gráficos de 01 a 04.

Tabela 01 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (1999 - 2015).

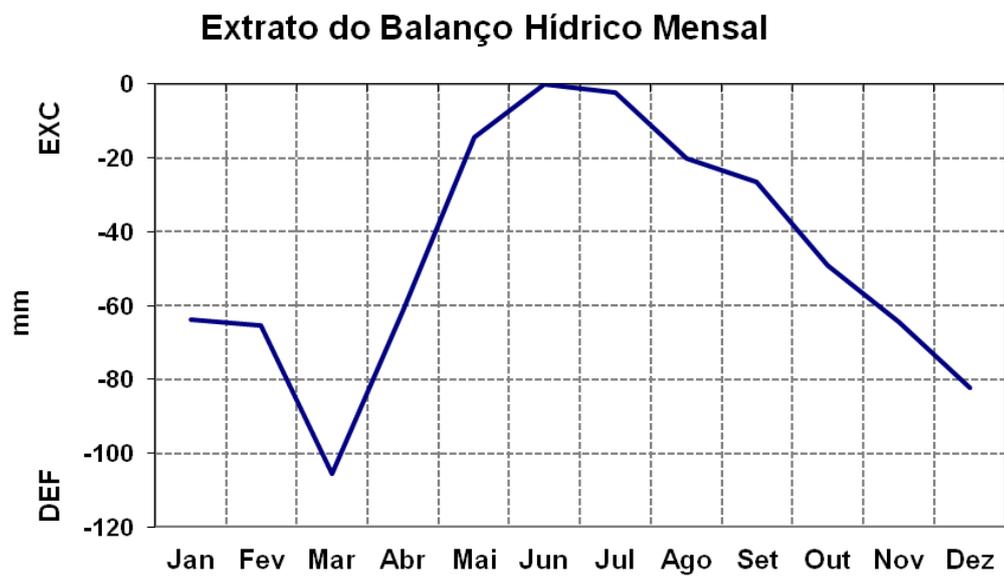
RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a		ETP Thorntwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,0	72,5	12,7	12,1	3,1		136,27	-63,8	-555,6	0,05	-0,06	72,6	63,7	0,0
Fev	28	26,2	63,1	12,5	12,3	3,1		128,47	-65,3	-621,0	0,02	-0,03	63,1	65,3	0,0
Mar	31	26,6	40,1	12,3	12,6	3,1		145,75	-105,6	-726,6	0,00	-0,01	40,2	105,6	0,0
Abr	30	25,6	60,4	11,9	11,9	3,1		121,65	-61,2	-787,9	0,00	0,00	60,4	61,2	0,0
Mai	31	23,9	84,6	11,6	10,7	3,1		98,85	-14,3	-802,1	0,00	0,00	84,6	14,3	0,0
Jun	30	22,7	82,8	11,3	9,9	3,1		79,92	2,9	-244,4	2,88	2,88	79,9	0,0	0,0
Jul	31	21,8	70,1	11,3	9,3	3,1		72,38	-2,2	-246,6	2,80	-0,08	70,2	2,2	0,0
Ago	31	21,7	51,7	11,5	9,2	3,1		72,61	-20,9	-267,6	2,12	-0,68	52,4	20,2	0,0
Set	30	22,8	57,0	11,8	9,9	3,1		84,08	-27,1	-294,6	1,48	-0,64	57,6	26,4	0,0
Out	31	24,2	57,8	12,1	10,9	3,1		107,53	-49,7	-344,4	0,76	-0,72	58,5	49,0	0,0
Nov	30	25,3	57,8	12,4	11,6	3,1		122,69	-64,9	-409,3	0,32	-0,44	58,2	64,5	0,0
Dez	31	26,0	57,8	12,7	12,1	3,1		140,42	-82,6	-491,9	0,11	-0,21	58,0	82,4	0,0
<b>TOTAIS</b>		292,8	755,8	144,0	132,5	37,1	0,0	1310,62	-554,8		11	0,00	755,8	554,8	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,4	63,0	12,0	11,0	3,1		109,22	-46,2		0,9		63,0	46,2	0,0

Fonte: INMET, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

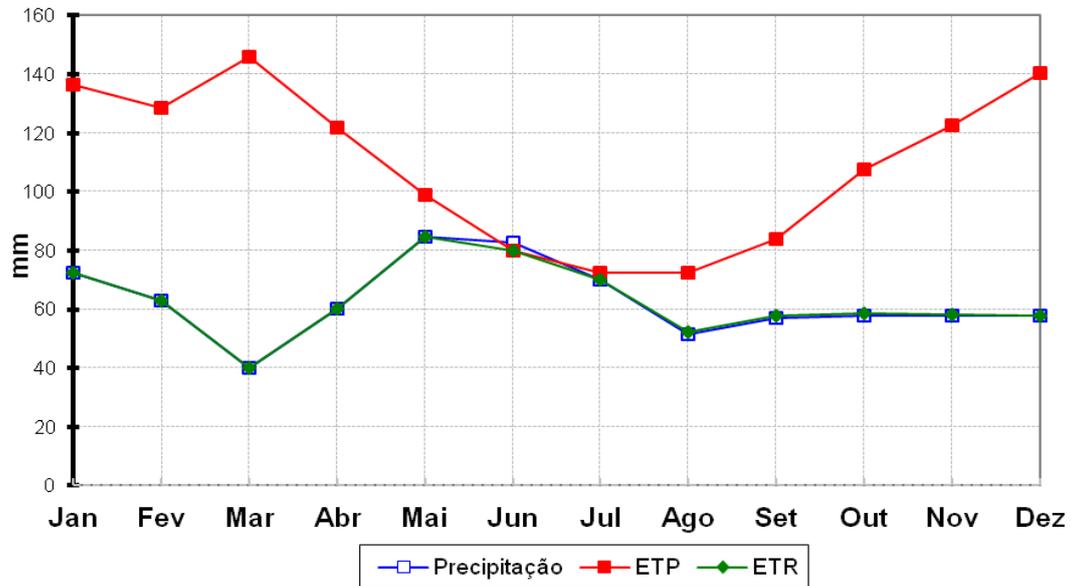


**Gráfico 1** – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.



**Gráfico 2** – Extrato do Balanço Hídrico Mensal  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

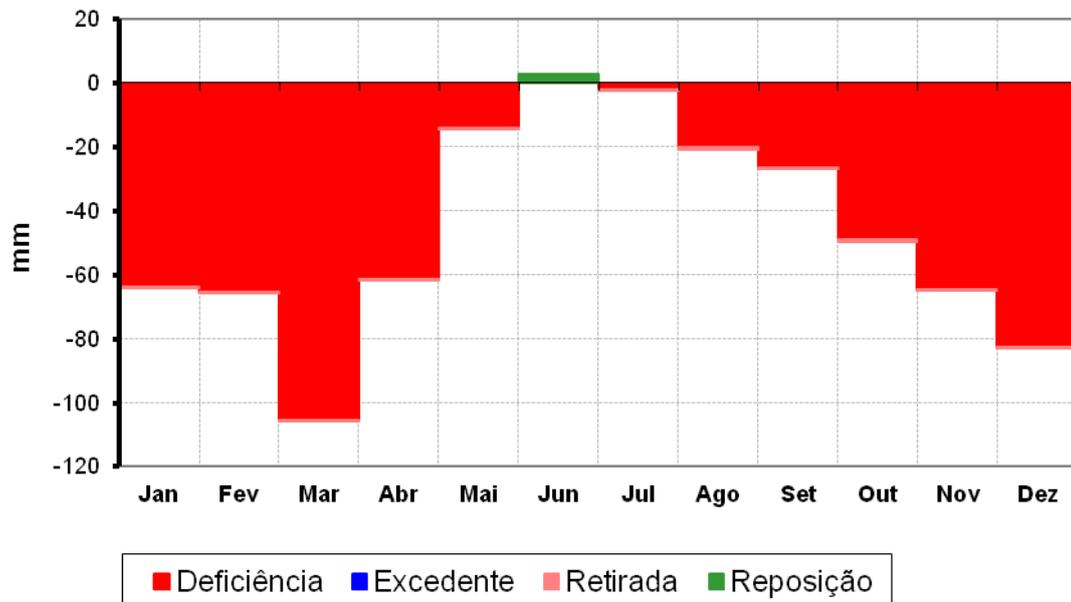
### Balanço Hídrico Normal Mensal



**Grafico 3** –Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

### Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição Hídrica ao longo do ano



**Grafico 4** – Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano.

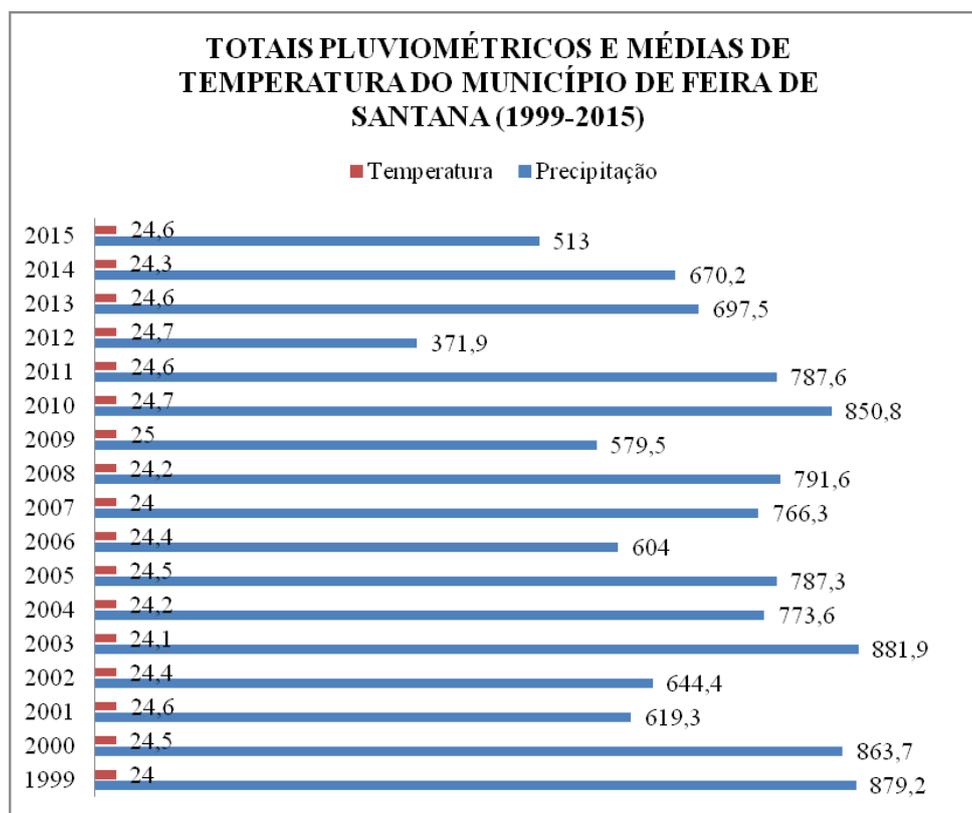
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

Nesse contexto, a reposição hídrica destaca-se no mês junho, no inverno. Período também que a evatranspiração apresenta níveis mais baixos chegando até a alcançar a marca do índice de precipitação.

Com essa conjuntura, a análise dos totais pluviométricos contribui para discussão por apresentar a variabilidade dos dados que, nesse período oscilavam em um 670 mm a 879,2 mm (figura 61). No entanto, ocorreram registros de índices pluviométricos inferiores a esse padrão, como observado nos anos 2001, 2002, 2006, 2008, 2012 e 2015, cujo menor registro encontra-se no ano de 2012 com 371,9mm.

De acordo com Diniz (2012), esta realidade se justifica pela interrelação que área de estudo possui com a ZCIT, já que a mesma é a principal responsável pelas chuvas no Nordeste. Assim, quando tal dinâmica da ZCIT não permite que a mesma cruze a faixa do equador, provavelmente registra-se baixos índices pluviométricos durante o ano.

**Figura 61** - Dados climatológicos do município de Feira de Santana dos períodos de 1999-2015, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e pela Estação Climatológica da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.



Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas, 2018.

Outro fator pertinente a ressaltar, são as influências da Massa Polar Atlântica (mPa), que segundo Diniz (2012) contribuiu para produção de chuvas no município e no

que diz respeito aos períodos secos, a autora atribui à responsabilidade a atuação dos ventos alísios de sudeste e a ocorrência do *EL Niño*. O qual pode ser identificado quando, os níveis pluviométricos registrados estão abaixo da média do período. A tabela a seguir sinaliza os anos do *El Niño*.

**Tabela 02** - Intensidade do fenômeno *El Niño* no período entre 1994 a 2015.

Anos	Totais pluviométricos	Intensidade do El Niño
1999	879,2 mm	-
2000	863,7 mm	-
2001	619,3 mm	Moderado
2002	644,4 mm	Moderado
2003	881,9 mm	-
2004	773,6 mm	Fraco
2005	787,3 mm	Fraco
2006	604 mm	Moderado
2007	766,3 mm	Moderado
2008	791,6 mm	Moderado
2009	579,5 mm	Forte
2010	850,8 mm	-
2011	787,6 mm	Fraco
2012	371,9 mm	Forte
2013	697,5 mm	Moderado
2014	670,2 mm	Moderado
2015	513 mm	Forte

Fonte: Adaptado de Diniz (2012).

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas, 2017.

Diante do exposto, compreende-se que o regime de chuvas em Feira de Santana é muito irregular, diferentemente das médias de temperatura que apresentam, de modo constante registros de 24°C. Assim, tal diagnostico aponta a necessidade que o rio Subaé apresenta de possuir diversos afluentes para o seu abastecimento. Se o canal principal fosse exclusivamente dependente das nascentes principais essa drenagem já teria sua característica geomorfologia de rio perene para intermitente, tendo em vista os diversos condicionantes que são envolvidos para promover a manutenção hídrica. Além dos condicionantes antropogênicos que contribuem para impedir ciclo hidrológico: precipitação, solo, vegetação e drenagem ocorram de forma coerente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dissertar na Geografia de forma integrada é um grande desafio, mesmo considerando os importantes avanços teóricos e metodológicos evidenciados, refletidos e discutidos, por ora, no trabalho construído. Superar a dicotomia dentro dessa ciência geográfica e em especial, na linha da dinâmica ambiental é uma necessidade que precisa ser observada com maior cuidado, haja vista que a natureza na esfera capitalista, é transformada em recurso e explorada até a exaustão, exige de quem a estuda, um constante olhar renaturalizador.

Como também, da compreensão da dinâmica natural pré-existente, das derivações antropogênicas desempenhadas e que, de certa forma, se correlacionam, mas que precisam ser mais bem gerenciadas, como é sabido por toda sociedade. Por isso, pensar a relação sociedade e natureza, bem como a questão ambiental que a permeia deve apresentar-se como um constante esforço geográfico. Tendo em vista a recente ponderação sobre tais questões.

Pensando assim, as considerações apresentadas partem do entendimento dessa complexidade, primeiramente, da herança biofísica do alto curso do rio Subaé, que nada mais são, do que um sistema importantíssimo, adaptativo e evolutivo, de preservação e construção dos domínios morfoclimático: agreste e mata atlântica. A integração dos condicionantes ambientais contribui para o entendimento de tal afirmação, principalmente por compreender os diversos momentos vivenciados durante o tempo geológico que apresentaram através das variações climáticas, estruturais e antropogênicas a capacidade que a natureza apresenta de buscar caminhos, a fim de suportar tamanhas alterações.

Nessa perspectiva, a drenagem principal, o rio Subaé apresenta essa característica adaptativa. Haja vista que, o fator climático é um dos principais componentes de manutenção da drenagem, da nascente a foz. A configuração da bacia, com nascentes localizadas no ambiente agreste, com índices pluviométricos inferiores a 900 mm, com inconstâncias no regime de chuvas não seriam suficientes para garantir a oferta hídrica até a foz. O que faz a drenagem manter sua perenidade são os vários afluentes (perenes e intermitentes) que contribuem para que essa drenagem de quinta ordem chegue a foz com grande representatividade.

Compreendendo tal dinâmica, conclui-se que: através do incentivo por parte do governo do Estado, bem como, da gestão municipal, o rio Subaé e conseqüentemente as

nascentes terão grande dificuldade de permanecerem presentes na paisagem. O intenso processo das derivações antropogênicas negativas identificadas promovem um cenário nada otimista de preservação ou recuperação dessas áreas. A projeção é que o processo de aterramento avance através da invasão, da especulação imobiliária, como também da atração de novas indústrias ou ampliação das que já existem. Os quais reforçaram a perda da qualidade da água, haja vista, a falta de uma proposta concreta de saneamento básico ou de delimitação e preservação das águas da cidade.

Infelizmente o consumo humano e o desenvolvimento da dinâmica ecológica do sistema está bem prejudicada. Essa setorização da drenagem, no município de Feira de Santana, em decorrência do intenso processo de urbanização leva a reflexão que esse descaso, talvez seja intencional, a julgar por, que os projetos de planejamento ambiental voltam-se para o quênio do Subáe, Santo Amaro e São Francisco do Conde, ou seja, do médio a baixo curso.

As propostas ambientais elencadas nas visitas aos órgãos municipais e estaduais para o alto curso estão muito atreladas ao interesse político. Isso é um grande problema, pois o diálogo entre sociedade e natureza, a busca pela bioestasia é deixada de lado. A área de estudo precisa não só de uma educação ambiental bem fundamentada e direcionada, de projetos ambientais interdisciplinares que pense o município ao longo prazo, articulado com os demais municípios circunvizinhos e com os respectivos planos diretores, precisa-se de gestores mais comprometidos com tais questões. Com domínio socioambiental da dinâmica do espaço geográfico que vão administrar por quatro anos. A problemática é profunda e necessária.

O descuido com condicionantes ambientais vem apresentando desconfortos intensos nos meios urbanos e rurais, como: enchentes, aumento da temperatura, alto índice de perda de solo (erosão) e cobertura vegetal, redução ou falta de água, além da dificuldade do desempenho das atividades agropecuárias e industriais.

Estudar o alto curso do rio Subáe é buscar, através da academia desenvolver um produto que promova a manutenção do sistema como um todo. Não é somente a herança hídrica que está em jogo é a cultura dos pescadores e marisqueiros, das comunidades quilombolas, dos agricultores familiares e daqueles que, simplesmente, veem o rio como um elemento fundante da existência humana.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**, São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- \_\_\_\_\_. Dossiê nordeste seco; **Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida**, Estudos avançados 13 (36), 1999.
- ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente; ZARONI, Maria José; SANTOS, Humberto Gonçalves dos. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGEITEC.
- AMADOR, M. B. M. **Resgate da abordagem ecodinâmica de Jean Tricart, a partir de sua aplicabilidade aos estudos agroecológicos e de gestão ambiental**. Revista OLAM Ciência&Tecnologia, Rio Claro/SP, v.7, n 3, p. 210, dezembro, 2007.
- AYOADE, J.O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos; Coordenação editorial de Antonio Christofolletti. – 4ed- Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 1996.
- BARRETO, Marialvo. **Princesa do sertão: a excentricidade da expansão do sítio urbano de Feira de Santana e seus condicionantes**, Especialização, 2002, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia.
- BERTRAND, C.G. **Uma geografia transversal e de travessias** (O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades). Messias Modesto dos Passos Org., Ed. Massoni, Maringá, 2007. \_\_\_\_\_. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. In: BERTRAND, C.G. Revista R.A'EGA, Editor: UFPR, 2004, n 8, p. 141-152.
- BOTELHO, R. G. M; **Bacias Hidrográficas Urbanas**. In: BOTELHO, G. M. Geomorfologia urbana, Ed: Bertrand Brasil, 2011p. 71-115.
- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C.; Guerra, A. J. T. Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p.153-192.
- CAVALCANTI, L.C de S. **Da descrição de áreas à teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. 2013. Tese. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- \_\_\_\_\_. Cartografia da paisagem: fundamentos. Oficina de textos, São Paulo, 2014.
- CAPEL, Horace. Neopositivismo y Geografía Cuantitativa, in Filosofia y Ciencia em la geografia contemporânea, Barcelona/ Espanha, Ed. Barcanova, 1981, páginas 367-394.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**, São Paulo, Blucher, 1980.

\_\_\_\_\_. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. 1ª ed, Ed:Edgar Blucher, São Paulo, 1999.

\_\_\_\_\_. **Perspectivas da Geografia**. Geografia, UNESP, Rio Claro, 1976.

CONTI, José Bueno. **Clima e Meio Ambiente**. Coordenação Sueli Angelo Furlam, Francisco Scarlato. São Paulo: anual, 1998.

CORRÊA, R, L. Carl Sauer e a Geografia Cultural. In: **Trajelórias Geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1997, p. 260-283.

COSTA. J. de J. et. al. **Questões geográficas em debate**. Ed.UFS, São Cristóvão, SE, 2012. Artigo. A(s) ideia(s) de natureza na geografia: elementos para a compreensão e debate. Disponível em: [https://www.ige.unicamp.br/pedologia/manual\\_tecnico\\_pedologia.pdf](https://www.ige.unicamp.br/pedologia/manual_tecnico_pedologia.pdf). Acessado em: 18 de setembro de 2016.

DINIZ, Aline Franco. **Estudo da variabilidade da pluviosidade (1994-2010) no município de Feira de Santana (Bahia) e seus reflexos na agricultura de sequeiros; o caso do milho**. Dissertação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

ERHART, Henri. **A teoria bioresistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos**. Revista. Notícias Geomorfológicas. Ano VI, nº 11, pág 51 a 58, Campinas, 1960.

FERREIRA, Antonio Geraldo; MELLO, Namir Giovanni da Silva. **Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influência dos oceanos pacífico e atlântico no clima da região**. Revista Brasileira de Climatologia/ Associação Brasileira de Climatologia (ABCLIMA). V.1, n.1, 2005. Presidente Prudente: ABCLIMA, 2006.

FIERZ, M. M. **A teoria do equilíbrio dinâmico em geomorfologia**. Geosp – Espaço e Tempo , v. 19, n. 3, p.605-629, mes. 2016. ISSN 2179-0892. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2015.107614>Acessado: 12/09/2016.

FREITAS, N. B. **O descoroamento da princesa do sertão: de “chão” a território, o “vazio” no processo da valorização do espaço**. 2013. Tese. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

GIL, A.C. **Método e técnicas da pesquisa social**. 6ª edição, Editora: Atlas, São Paulo, 2008.

JACOMINE, Paulo Klinger Tito. **A nova classificação brasileira de solos**. Anais da Academia Pernambucana de Ciências Agrônômicas, Recife, vols. 5 e 6, p, 161-179, 2008-2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19350/1/Jacomine.pdf>. Acessado em: 09 de novembro de 2017

JESUS, Emanuel Fernando Reis de. **Algumas considerações a respeito das mudanças climáticas atuais**. Sitientibus, Feira de Santana, n.10, p.31-49, jul./dez.1992.

MACANI, M. de A e LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ª edição, Editora: Atlas, São Paulo, 2003.

MACHADO, P.J. de Oliveira; TORRES, F. T. Pereira. Bacia hidrográfica. . In: **Introdução à hidrogeografia**, São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MACHADO, P.J. de Oliveira; TORRES, F. T. Pereira. **Gestão de bacias e gerenciamento de recursos hídricos**. In: Introdução à hidrogeografia, São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MENDONÇA, F. (org); MONTEIRO, C.A.de.F et al. **Impactos socioambientais urbanos**, ed. UFPR, Curitiba, 2004.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. 9.edição, Ed:Contexto, São Paulo, 2012.

MENDONÇA, F. A; SPRINGER, K. S. **A(s) ideia (s) de natureza na geografia: elementos para a compreensão e debate**. In: Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Ed: UFPR, 2002.

\_\_\_\_\_. Geografia socioambiental; In: MENDONÇA, F. A; SPRINGER, K. S. Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Ed: UFPR, 2002.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Pedologia**. 2ª edição, Rio de Janeiro, 2007.

MOTTA, Paula Núbia Soares Dalto. **Bacia do Rio Subaé, Bahia: características hidrográficas, geomorfológicas e hidroquímicas**. Dissertação, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Ilhéus, 2008.

OLIVEIRA, A e SOUZA, R. M. **Contribuições do método geossistêmico aos estudos integrados da paisagem**. Geoambiente.Revista Eletrônica do Curso de Geografia-UFG, n.19, jul-dez-2012, Jataí-GO.

PEREIRA, A. S. dos, et al. **A compreensão do método hipotético dedutivo**. Revista, ano I – Nº 1- Semental – Julho de 2013- Salvador, Ba. Disponível em:<http://www.academicomundo.com.br/revista.html> Acessado em: 13/11/2016.

PIRES, J. S. R; SANTOS, J. E dos; PRETTE DEL. M. E. **A utilização do conceito de Bacia Hidrográfica para a conservação dos recursos naturais**. In: CAMARGO, A. F. M; SHIAVETTI, A. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. Ed. Editus, Ilhéus, BA, 2002.

POPPER, K. R; **A lógica da pesquisa científica**, Ed: Cultrix, São Paulo, 4º edição, 1974.

POPPINO, Rollie . Feira de Santana.Salvador:Itapuã,1968.

RODRIGUES, C. **A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais**. Revista do Departamento de Geografia, 14,69-77, São Paulo, 2001.

ROSS, J.L.S. Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental. Ed:oficina de textos, São Paulo, 2009.

RODRIGUEZ, J. M.M; SILVA, E. V. LEAL, A. C. **Planejamento ambiental em Bacias hidrográficas**. In: SILVA, Edson Vicente et al. Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas.Ed. UFC, 2011.

RODRIGUEZ, J.M. M; SILVA, E. V; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Ed:UFC, Fortaleza, 2004.

SACRAMENTO, M. F; REGO, M. J. M. **A bacia drenagem enquanto unidade integradora dos estudos ambientais**; artigo, VI Simpósio Nacional de Geomorfologia; Goiânia, 2006.

SANTO, S. M. **A expansão urbana, o estado e as águas em Feira de Santana – Bahia** (1940, 2010). 2012, Tese, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SANTOS, M. **Metamorfose do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia, 6º edição, Ed. Universidade de São Paulo- USP, São Paulo, 2014.

SENTELHAS et al. **BHBRASIL** - balanços hídricos climatológicos de 500 localidades brasileiras. 1999. Disponível em:

[www.ler.esalq.usp.br/bhbrasil/BHBRASIL/BHBRASIL.DOC](http://www.ler.esalq.usp.br/bhbrasil/BHBRASIL/BHBRASIL.DOC). Acessado em: 12 de novembro de 2017.

SILVA, L. R.da. **A natureza contraditória do espaço geográfico**. In:FONTENELE, A.C.F. et al. Reflexões sobre a relação sociedade – natureza na Geografia. Ed: Diário Oficial, Aracaju, SE, 2012.

SILVA, Michelle Pereira da Costa da. **Dinâmica e derivações antropogênicas dos recursos hídricos no alto curso do rio Subaé- BA**. Dissertação. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

SUERTEGARAY, D.M.A. **Geografia física (?) Geografia Ambiental (?) ou Geografia e Ambiente** In: Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Ed: UFPR, 2002. Ed: UFPR, 2002.

**Terceiro nível categórico do SiBCS (GRANDES GRUPOS)**. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONT000gn362j9y02wx5ok0liq1mq86zqh78.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362j9y02wx5ok0liq1mq86zqh78.html) Acessado em: 09 de novembro de 2017.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE, Diretoria técnica, SUPREN, Rio de Janeiro, 1997.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Ed.ABRH UFRGS, Porto Alegre, 1997.

## APÊNDICES A – Dados Climatológicos (1999)

Tabela 03 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (1999).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,4	23,7	12,7	12,4	3,0	143,04	-119,3	-119,3	15,28	-59,72	83,4	59,6	0,0
Fev	28	26,5	47,3	12,5	12,5	3,0	133,19	-85,9	-205,2	4,86	-10,42	57,7	75,5	0,0
Mar	31	26,9	12,1	12,3	12,8	3,0	150,80	-138,7	-343,9	0,76	-4,10	16,2	134,6	0,0
Abr	30	25,3	31,8	11,9	11,6	3,0	117,95	-86,2	-430,1	0,24	-0,52	32,3	85,6	0,0
Mai	31	23,5	113,3	11,6	10,4	3,0	95,06	18,2	-105,1	18,48	18,24	95,1	0,0	0,0
Jun	30	22,6	53,0	11,3	9,8	3,0	80,20	-27,2	-132,3	12,86	-5,62	58,6	21,6	0,0
Jul	31	22,0	49,9	11,3	9,4	3,0	76,17	-26,3	-158,5	9,06	-3,80	53,7	22,5	0,0
Ago	31	20,9	126,1	11,5	8,7	3,0	66,29	59,8	-6,4	68,87	59,81	66,3	0,0	0,0
Set	30	22,2	45,3	11,8	9,6	3,0	78,90	-33,6	-40,0	44,00	-24,87	70,2	8,7	0,0
Out	31	23,1	65,7	12,1	10,1	3,0	94,52	-28,8	-68,8	29,96	-14,04	79,7	14,8	0,0
Nov	30	23,9	155,1	12,4	10,7	3,0	104,06	51,0	0,0	75,00	45,04	104,1	0,0	6,0
Dez	31	24,8	155,9	12,7	11,3	3,0	122,25	33,6	0,0	75,00	0,00	122,3	0,0	33,6
<b>TOTAIS</b>		288,1	879,2	144,0	129,4	35,9	1262,43	-383,2		354	0,00	839,6	422,9	39,6
<b>MÉDIAS</b>		24,0	73,3	12,0	10,8	3,0	105,20	-31,9		29,5		70,0	35,2	3,3

Fonte: INMET, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

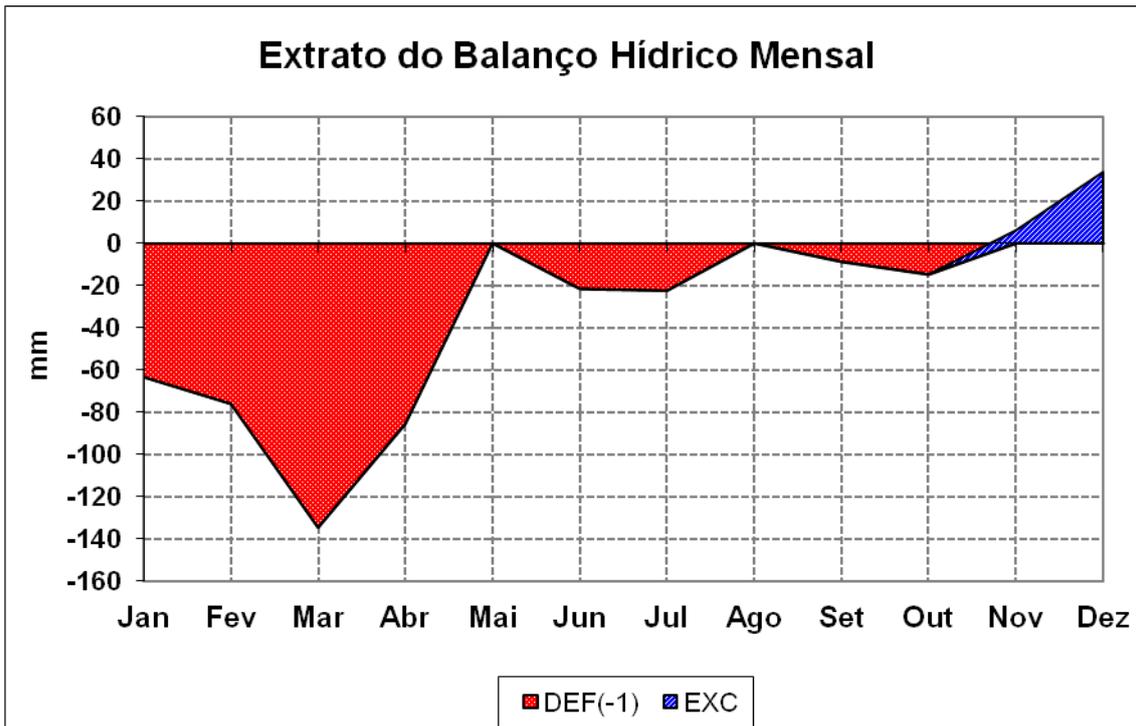


Gráfico 5 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

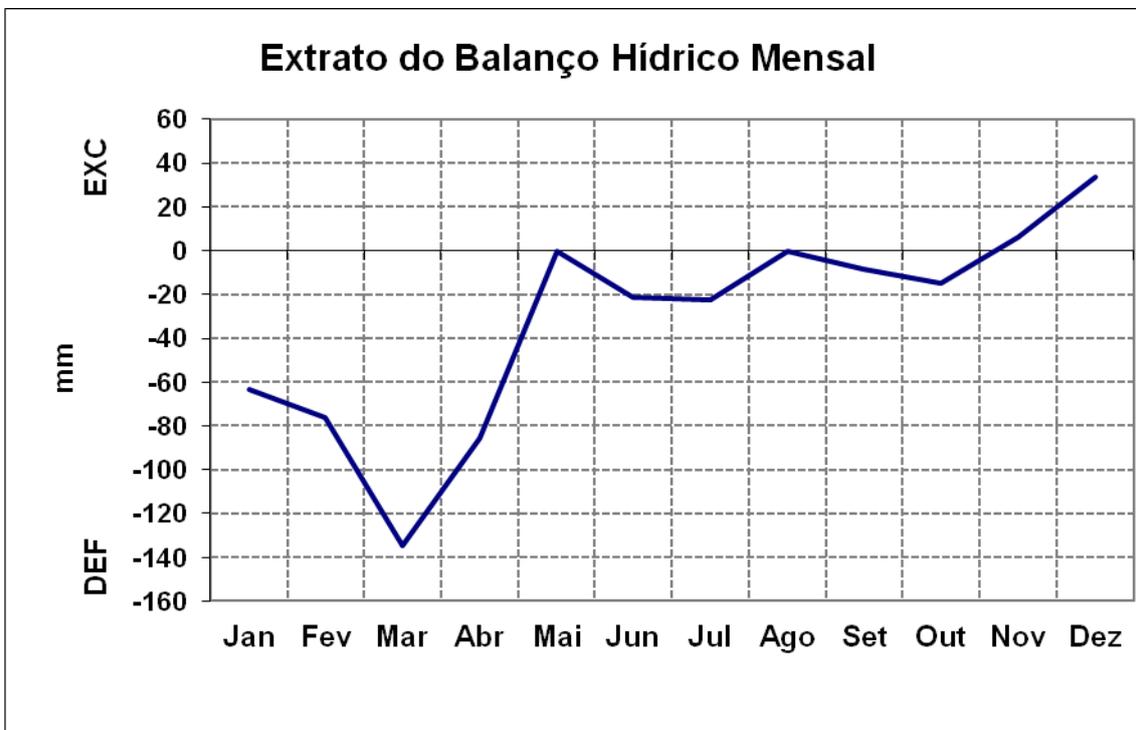


Gráfico 6 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

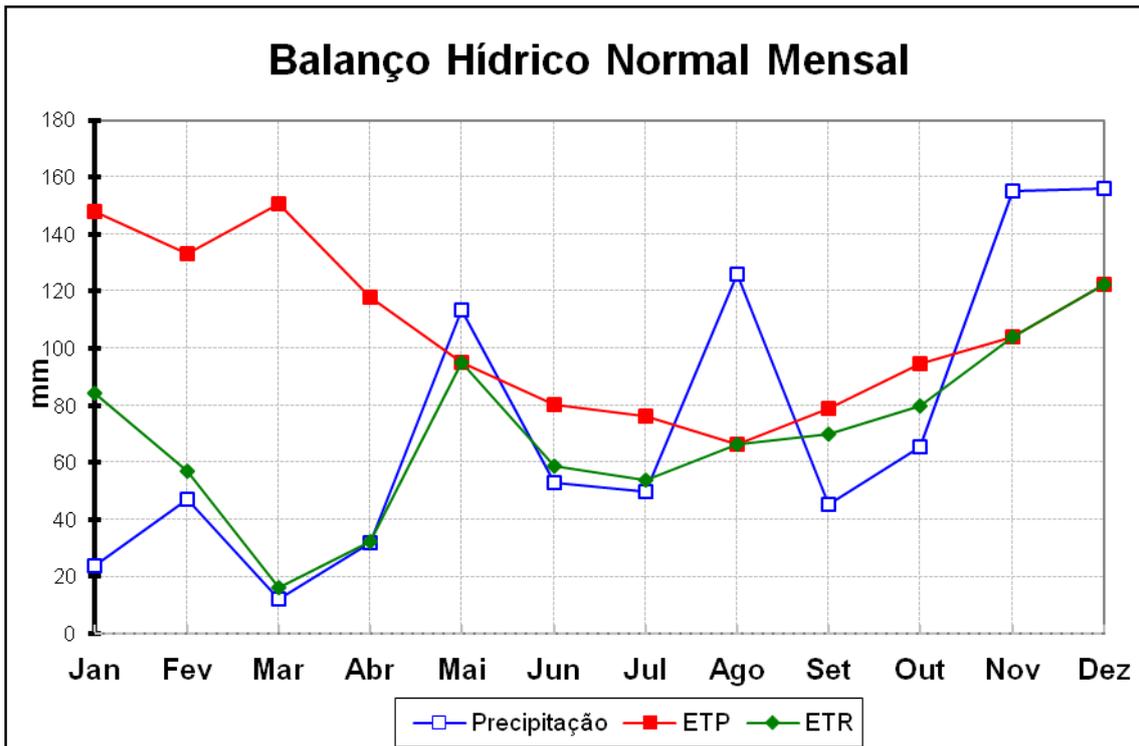


Grafico 7 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

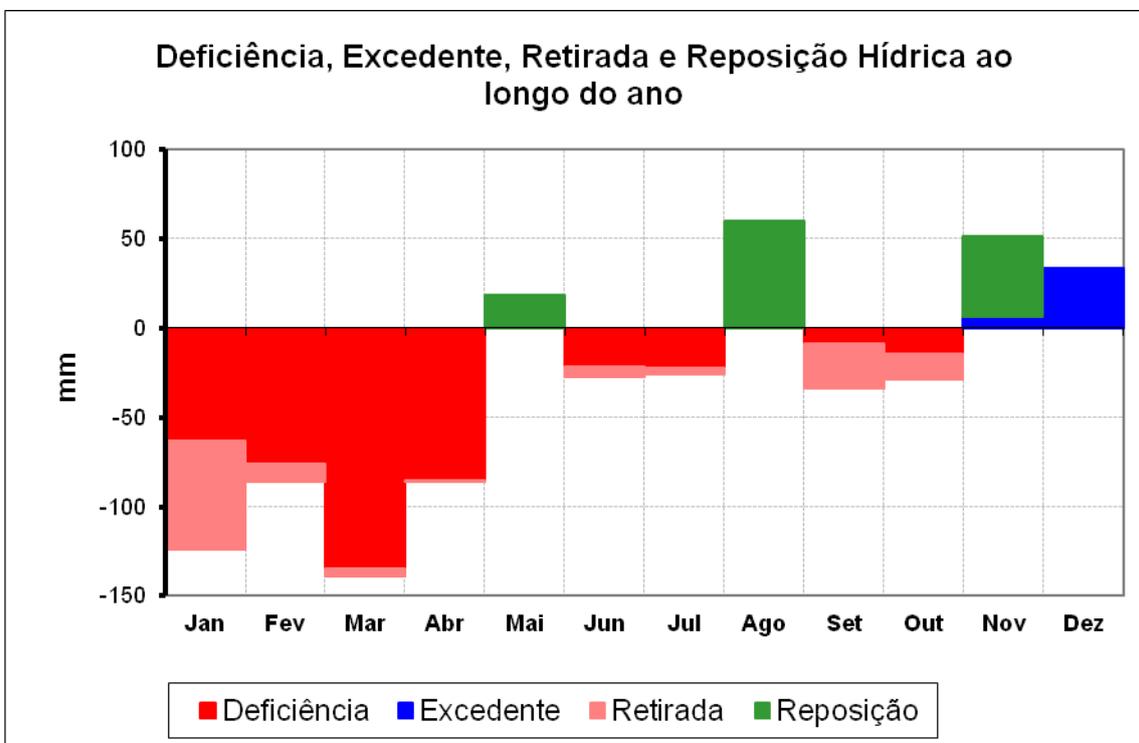


Grafico 8 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES B – Dados Climatológicos (2000)

Tabela 04 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2000).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	25,3	31,0	12,7	11,6	3,1	125,03	-94,0	-190,3	5,93	-14,84	45,8	79,2	0,0
Fev	28	26,0	54,1	12,5	12,1	3,1	125,35	-71,2	-261,6	2,29	-3,63	57,7	67,6	0,0
Mar	31	31,5	8,5	12,3	16,2	3,1	247,02	-238,5	-500,1	0,10	-2,20	10,7	236,3	0,0
Abr	30	24,5	139,7	11,9	11,1	3,1	105,92	33,8	-59,6	33,87	33,78	105,9	0,0	0,0
Mai	31	23,5	101,0	11,6	10,4	3,1	93,48	7,5	-44,6	41,40	7,52	93,5	0,0	0,0
Jun	30	22,4	96,6	11,3	9,7	3,1	76,31	20,3	-14,7	61,69	20,29	76,3	0,0	0,0
Jul	31	21,8	37,3	11,3	9,3	3,1	72,17	-34,9	-49,5	38,75	-22,93	60,2	11,9	0,0
Ago	31	21,8	66,4	11,5	9,3	3,1	73,23	-6,8	-56,4	35,38	-3,37	69,8	3,5	0,0
Set	30	22,6	71,4	11,8	9,8	3,1	81,43	-10,0	-66,4	30,95	-4,43	75,8	5,6	0,0
Out	31	24,1	8,1	12,1	10,8	3,1	105,84	-97,7	-164,1	8,41	-22,54	30,6	75,2	0,0
Nov	30	25,0	130,6	12,4	11,4	3,1	118,02	12,6	-95,5	20,99	12,58	118,0	0,0	0,0
Dez	31	25,1	119,0	12,7	11,5	3,1	125,68	-6,7	-102,2	19,20	-1,79	120,8	4,9	0,0
<b>TOTAIS</b>		293,6	863,7	144,0	133,3	37,5	1349,48	-485,8		299	-1,56	865,3	484,2	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,5	72,0	12,0	11,1	3,1	112,46	-40,5		24,9		72,1	40,4	0,0

Fonte: INMET, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

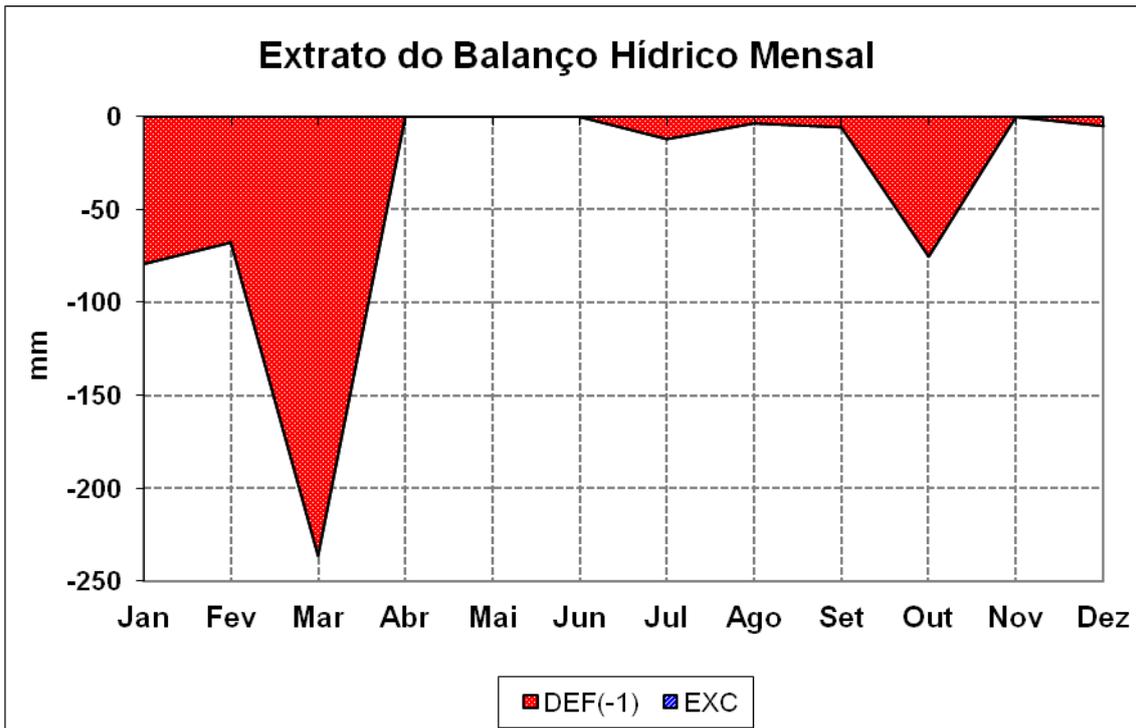


Gráfico 9 – Extrato Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

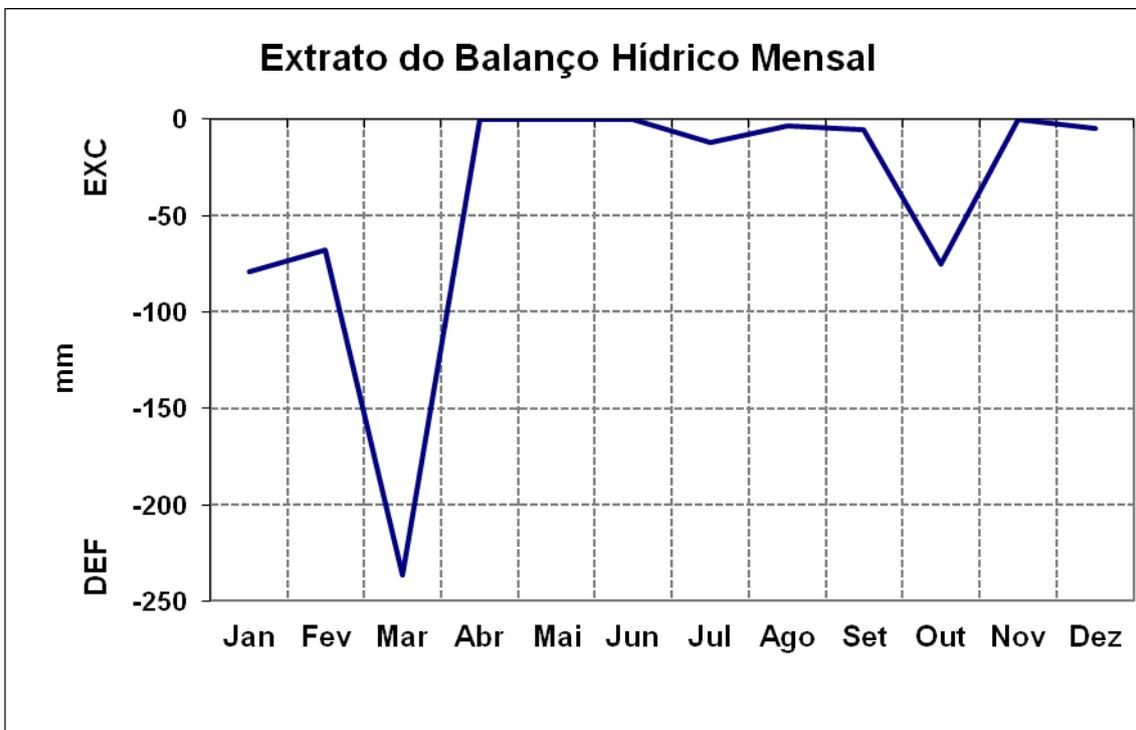


Gráfico 10 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

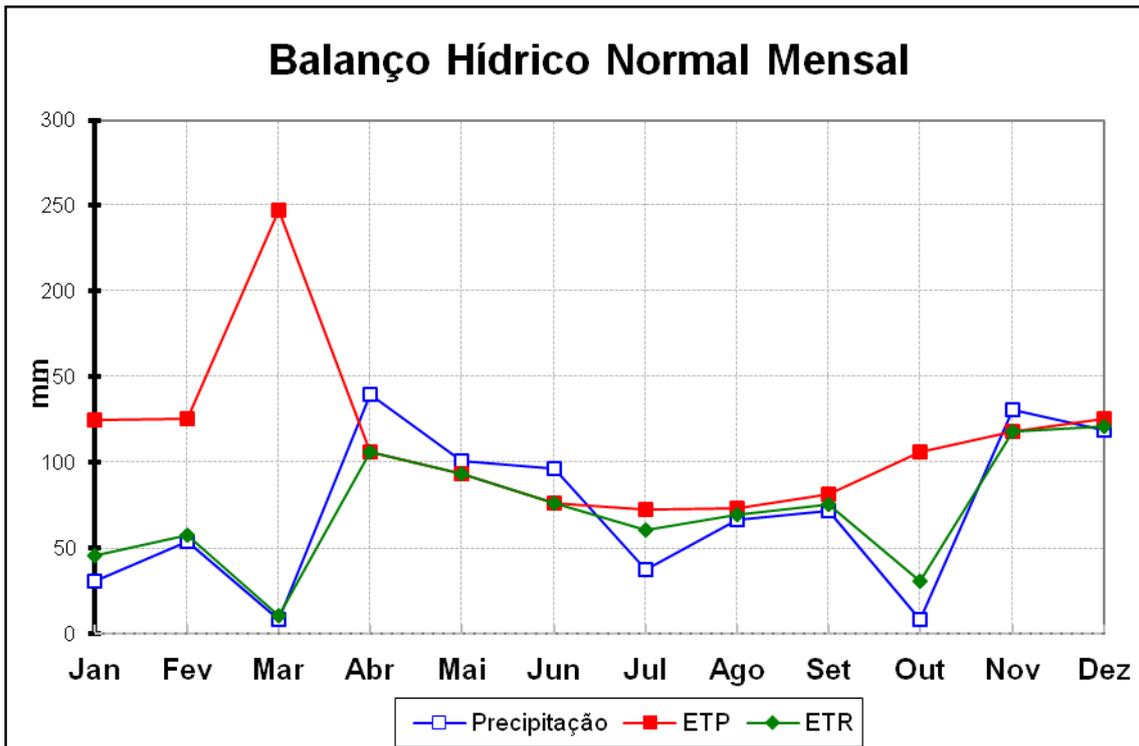


Gráfico 11 - Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

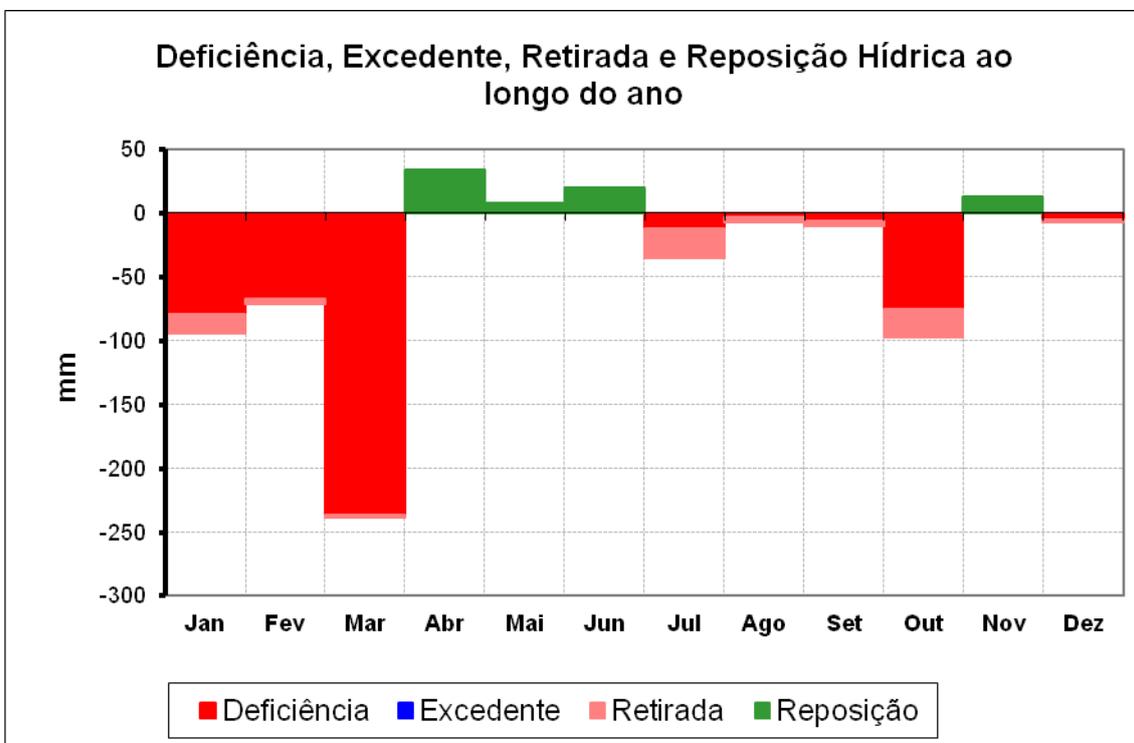


Gráfico 12 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES C – Dados Climatológicos (2001)

Tabela 05 – Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2001).

<b>RESULTADOS</b>															
<b>Meses</b>	<b>Num de dias</b>	<b>T oC</b>	<b>P mm</b>	<b>N horas</b>	<b>I</b>	<b>a</b>	<b>ETP Thornthwaite 1948</b>	<b>P-ETP mm</b>	<b>NEG-AC</b>	<b>ARM mm</b>	<b>ALT mm</b>	<b>ETR mm</b>	<b>DEF mm</b>	<b>EXC mm</b>	
Jan	30	24,7	53,4	12,7	11,2	3,2	115,56	-62,2	-482,3	0,12	-0,16	53,6	62,0	0,0	
Fev	28	26,3	2,2	12,5	12,3	3,2	129,79	-127,6	-609,9	0,02	-0,10	2,3	127,5	0,0	
Mar	31	25,7	103,4	12,3	11,9	3,2	130,61	-27,2	-637,1	0,02	-0,01	103,4	27,2	0,0	
Abr	30	30,1	22,0	11,9	15,1	3,2	202,45	-180,4	-817,6	0,00	-0,01	22,0	180,4	0,0	
Mai	31	24,8	40,9	11,6	11,3	3,2	110,18	-69,3	-886,8	0,00	0,00	40,9	69,3	0,0	
Jun	30	22,7	86,3	11,3	9,9	3,2	78,94	7,4	-174,1	7,36	7,36	78,9	0,0	0,0	
Jul	31	22,2	54,1	11,3	9,6	3,2	75,72	-21,6	-195,7	5,52	-1,84	55,9	19,8	0,0	
Ago	31	21,4	70,3	11,5	9,0	3,2	68,40	1,9	-173,6	7,41	1,90	68,4	0,0	0,0	
Set	30	22,4	64,7	11,8	9,7	3,2	78,55	-13,8	-187,4	6,16	-1,25	65,9	12,6	0,0	
Out	31	23,9	72,2	12,1	10,7	3,2	102,58	-30,4	-217,8	4,11	-2,05	74,3	28,3	0,0	
Nov	30	25,5	1,7	12,4	11,8	3,2	125,24	-123,5	-341,3	0,79	-3,32	5,0	120,2	0,0	
Dez	31	26,0	48,1	12,7	12,1	3,2	140,09	-92,0	-433,3	0,23	-0,56	48,7	91,4	0,0	
<b>TOTAIS</b>		295,7	619,3	144,0	134,7	38,0	0,0	1358,12	-738,8		32	-0,04	619,3	738,8	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,6	51,6	12,0	11,2	3,2		113,18	-61,6		2,6		51,6	61,6	0,0

Fonte: INMET, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

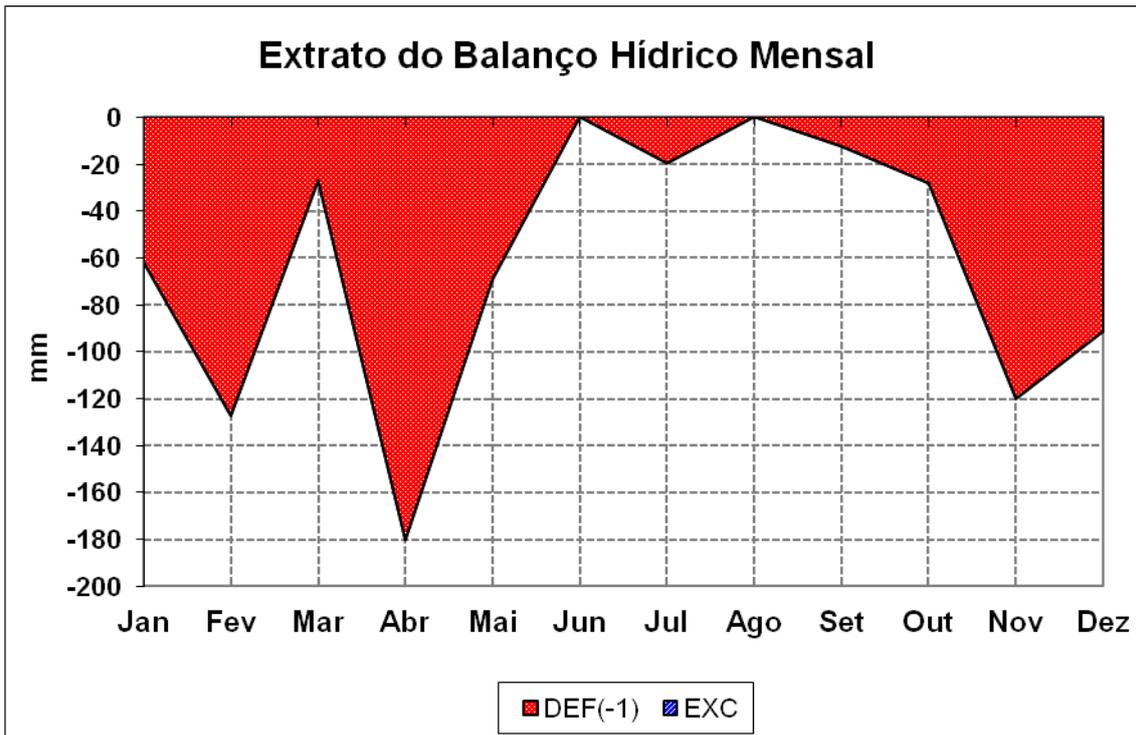


Gráfico 13 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

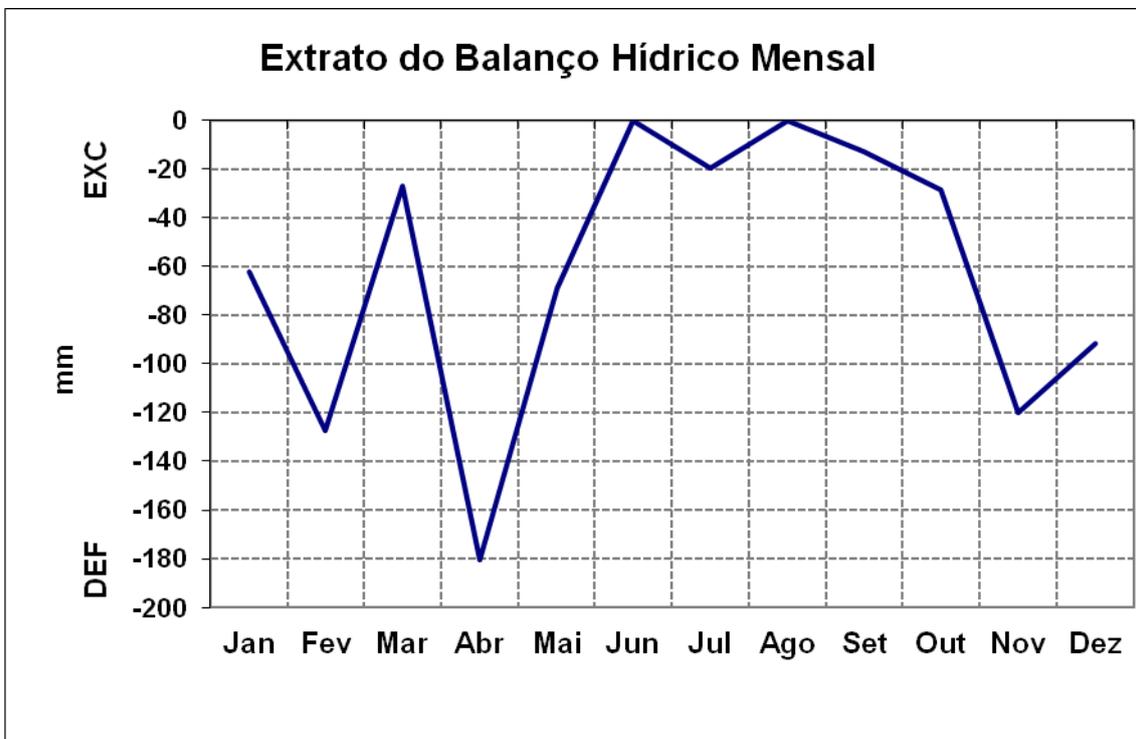


Gráfico 14 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

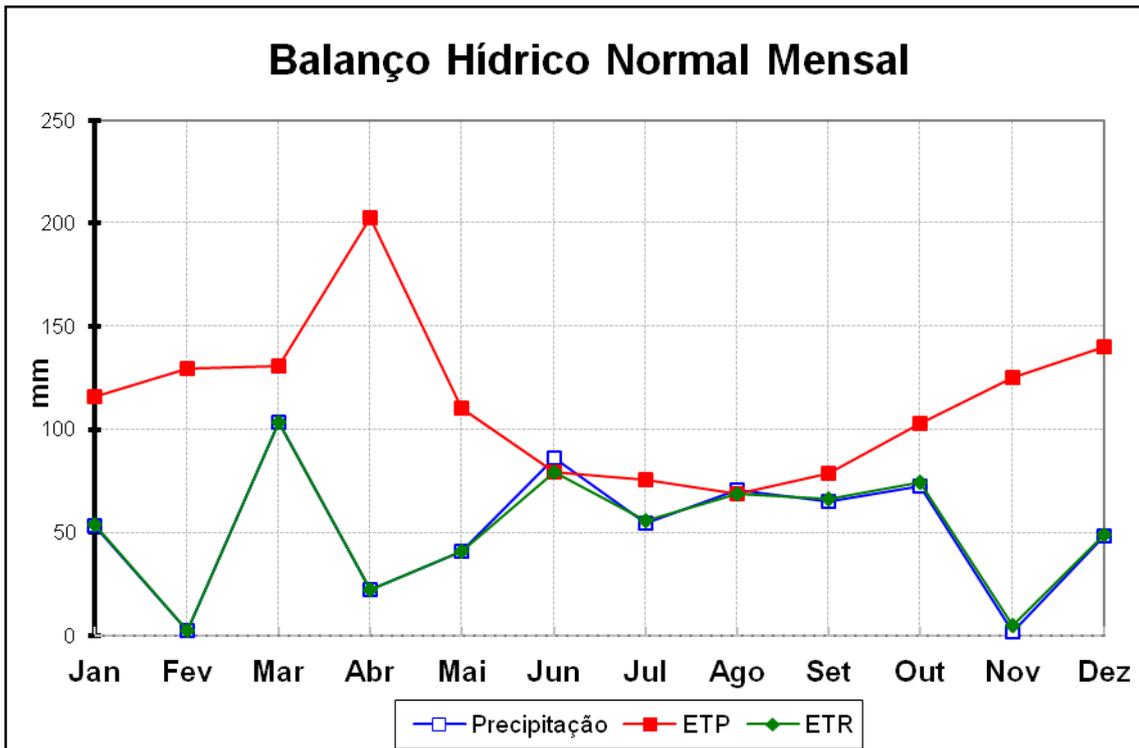


Grafico 15 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

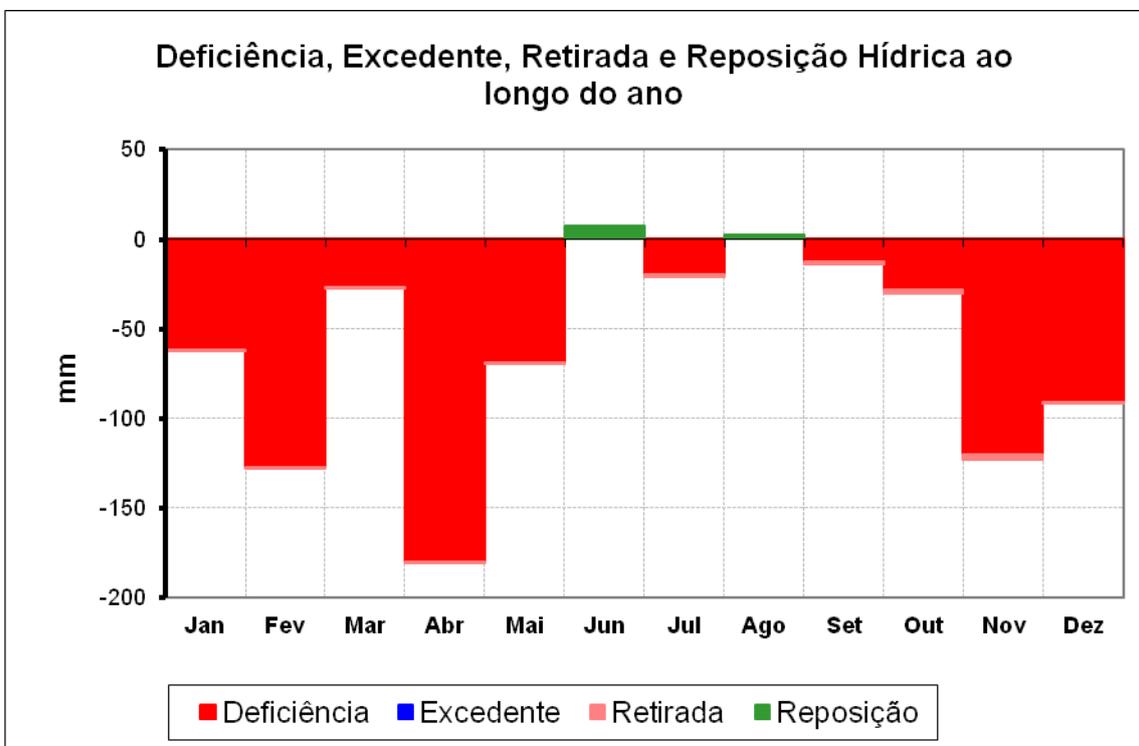


Grafico 16 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES D – Dados Climatológicos (2002)

Tabela 06 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2002).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	25,0	204,7	12,7	11,4	3,1	120,69	84,0	0,0	75,00	74,99	120,7	0,0	9,0
Fev	28	25,5	45,9	12,5	11,8	3,1	118,14	-72,2	-72,2	28,63	-46,37	92,3	25,9	0,0
Mar	31	26,1	16,8	12,3	12,2	3,1	137,44	-120,6	-192,9	5,73	-22,90	39,7	97,7	0,0
Abr	30	25,2	12,9	11,9	11,6	3,1	115,86	-103,0	-295,8	1,45	-4,28	17,2	98,7	0,0
Mai	31	23,8	100,7	11,6	10,6	3,1	97,57	3,1	-209,7	4,58	3,13	97,6	0,0	0,0
Jun	30	22,6	77,3	11,3	9,8	3,1	78,83	-1,5	-211,2	4,49	-0,09	77,4	1,4	0,0
Jul	31	22,3	64,8	11,3	9,6	3,1	77,85	-13,1	-224,2	3,77	-0,72	65,5	12,3	0,0
Ago	31	22,1	30,3	11,5	9,5	3,1	76,82	-46,5	-270,8	2,03	-1,74	32,0	44,8	0,0
Set	30	23,4	54,4	11,8	10,3	3,1	91,10	-36,7	-307,5	1,24	-0,79	55,2	35,9	0,0
Out	31	24,4	6,8	12,1	11,0	3,1	110,30	-103,5	-411,0	0,31	-0,93	7,7	102,6	0,0
Nov	30	25,7	8,7	12,4	11,9	3,1	128,79	-120,1	-531,1	0,06	-0,25	8,9	119,8	0,0
Dez	31	26,8	21,1	12,7	12,7	3,1	154,22	-133,1	-664,2	0,01	-0,05	21,2	133,1	0,0
<b>TOTAIS</b>		292,9	644,4	144,0	132,5	37,1	1307,61	-663,2		127	0,00	635,4	672,2	9,0
<b>MÉDIAS</b>		24,4	53,7	12,0	11,0	3,1	108,97	-55,3		10,6		52,9	56,0	0,8

Fonte: INMET, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

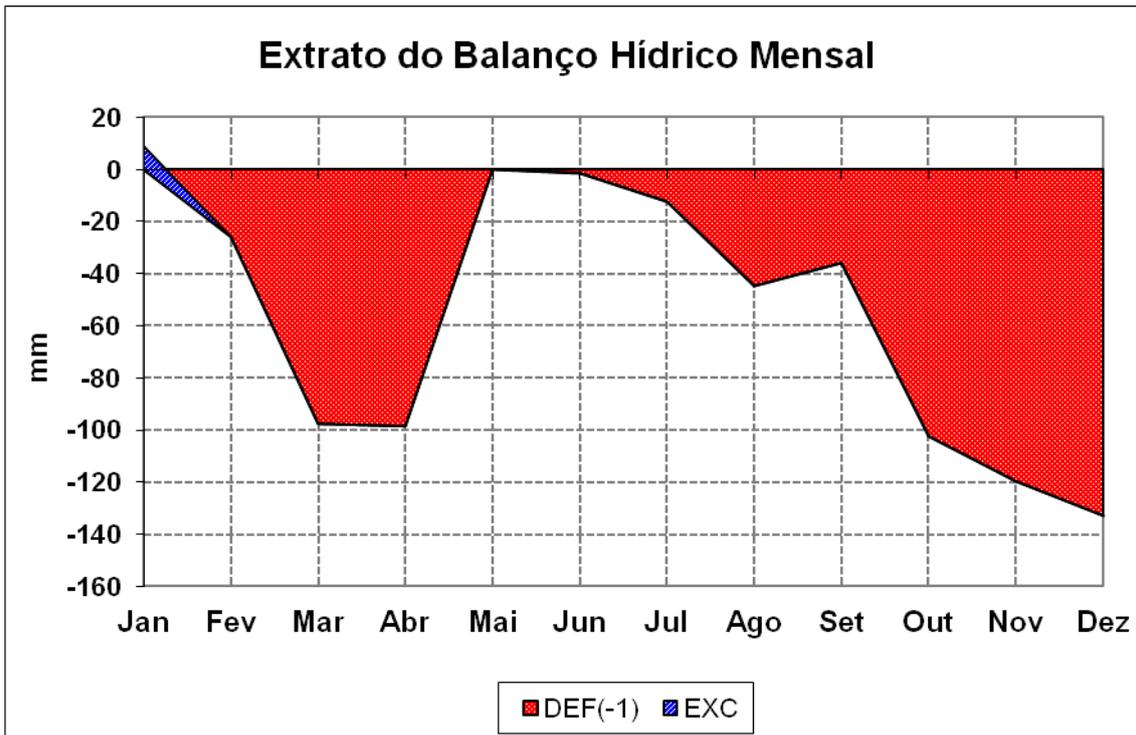


Gráfico 17 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

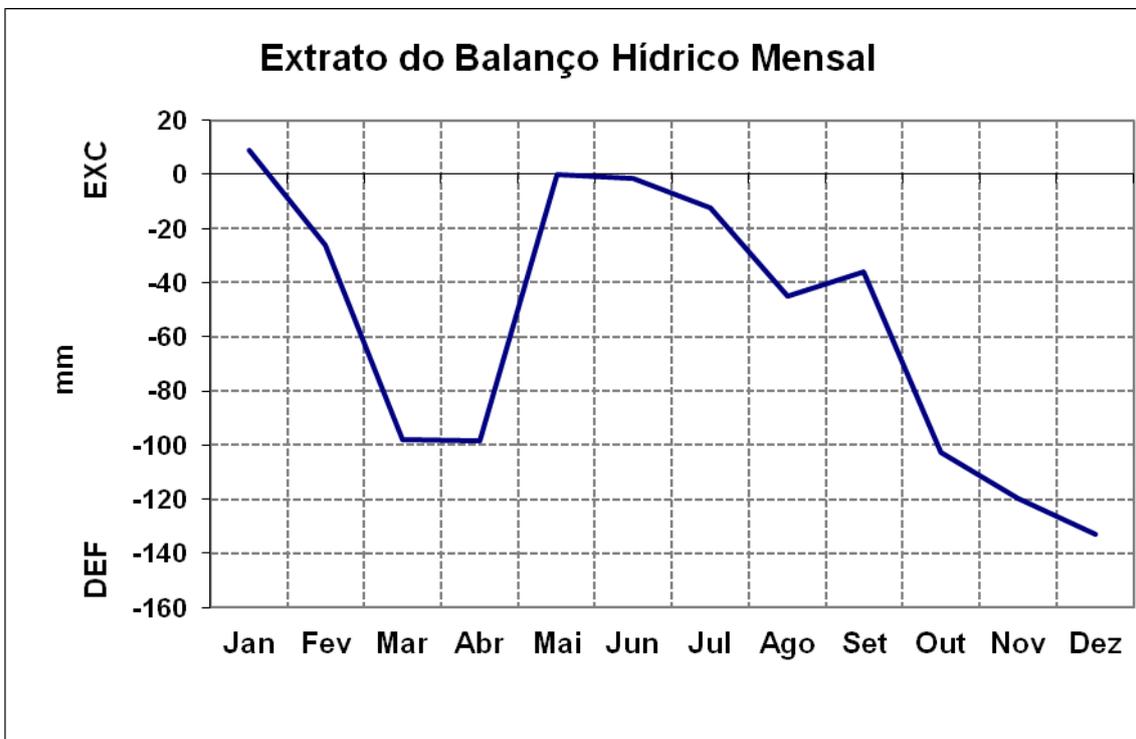


Gráfico 18 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

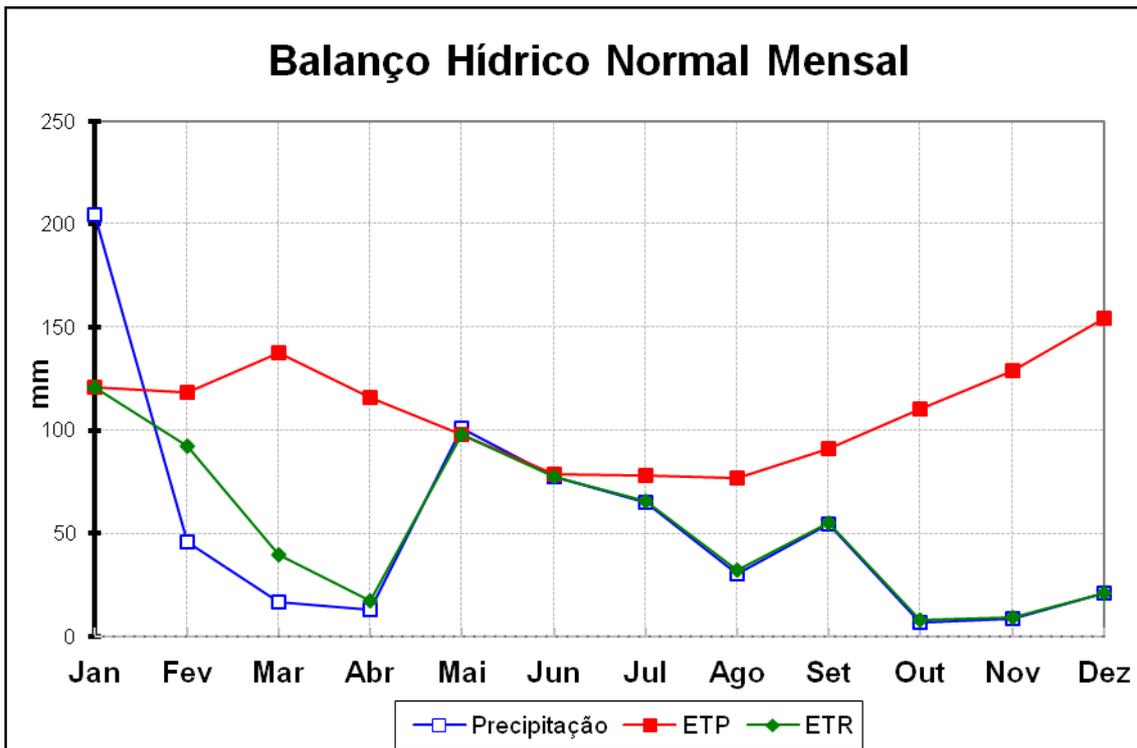


Grafico 19 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

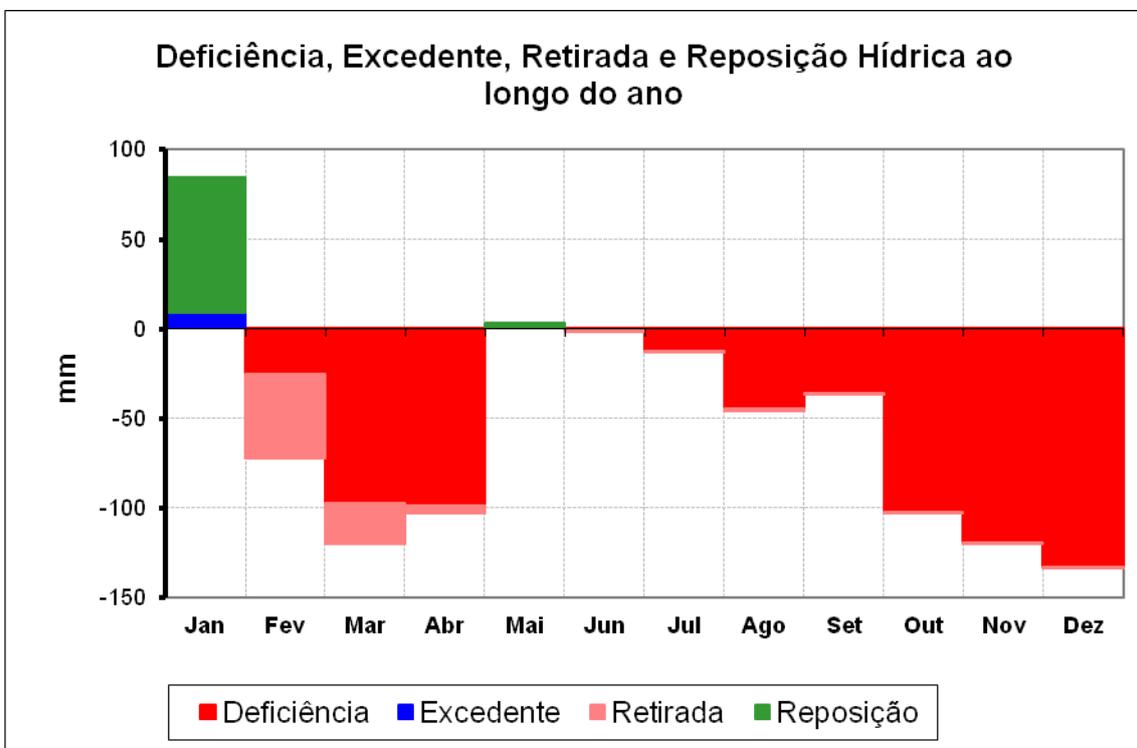


Grafico 20 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES E – Dados Climatológicos (2003)

Tabela 07 – Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2003).

RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm	
Jan	30	25,0	233,5	12,7	11,4	3,0	121,36	112,1	0,0	75,00	73,29	121,4	0,0	38,8	
Fev	28	25,5	70,7	12,5	11,8	3,0	118,60	-47,9	-47,9	39,60	-35,40	106,1	12,5	0,0	
Mar	31	26,1	18,0	12,3	12,2	3,0	137,72	-119,7	-167,6	8,02	-31,57	49,6	88,1	0,0	
Abr	30	25,2	41,6	11,9	11,6	3,0	116,42	-74,8	-242,4	2,96	-5,07	46,7	69,8	0,0	
Mai	31	23,8	73,4	11,6	10,6	3,0	98,51	-25,1	-267,6	2,12	-0,84	74,2	24,3	0,0	
Jun	30	22,5	57,6	11,3	9,7	3,0	78,86	-21,3	-288,8	1,59	-0,52	58,1	20,7	0,0	
Jul	31	21,5	129,4	11,3	9,1	3,0	70,79	58,6	-16,5	60,21	58,61	70,8	0,0	0,0	
Ago	31	22,1	79,9	11,5	9,5	3,0	78,03	1,9	-14,2	62,07	1,87	78,0	0,0	0,0	
Set	30	22,8	61,6	11,8	9,9	3,0	85,18	-23,6	-37,8	45,33	-16,74	78,3	6,8	0,0	
Out	31	23,7	24,9	12,1	10,5	3,0	101,80	-76,9	-114,7	16,26	-29,07	54,0	47,8	0,0	
Nov	30	24,7	87,4	12,4	11,2	3,0	114,65	-27,3	-141,9	11,30	-4,95	92,4	22,3	0,0	
Dez	31	26,3	3,9	12,7	12,3	3,0	145,69	-141,8	-283,7	1,71	-9,60	13,5	132,2	0,0	
<b>TOTAIS</b>		289,2	881,9	144,0	130,0	36,1	0,0	1267,62	-385,7		326	0,00	843,1	424,6	38,8
<b>MÉDIAS</b>		24,1	73,5	12,0	10,8	3,0		105,63	-32,1		27,2		70,3	35,4	3,2

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

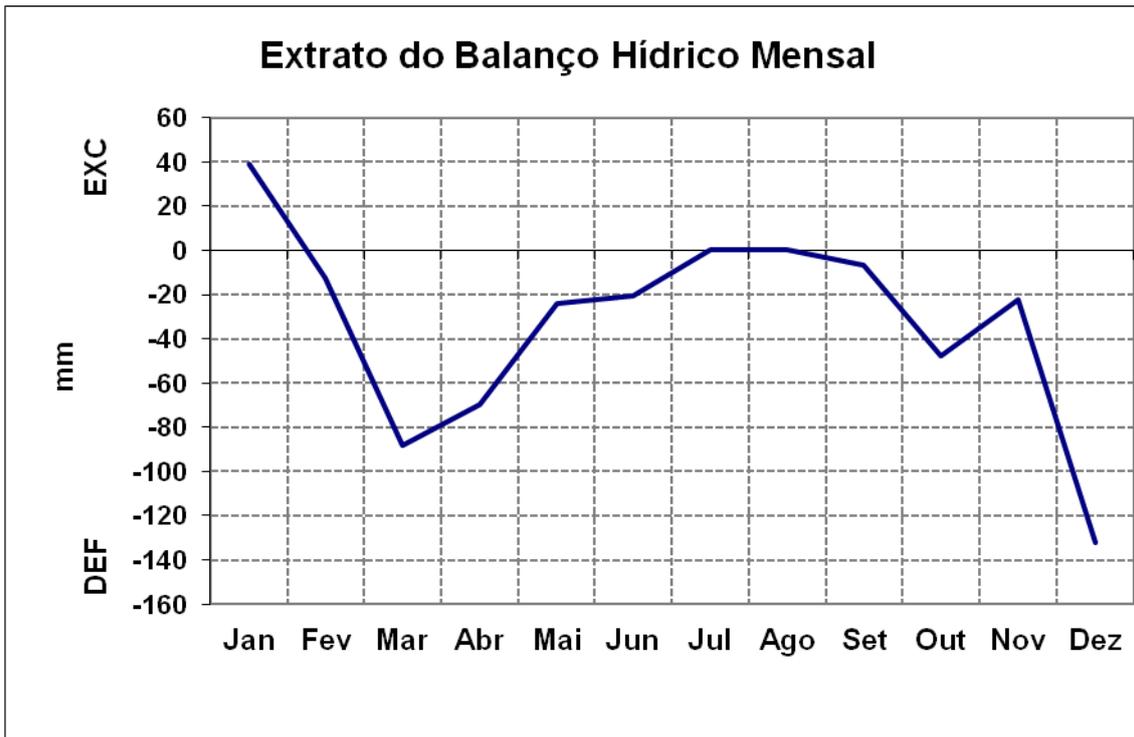


Grafico 21 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

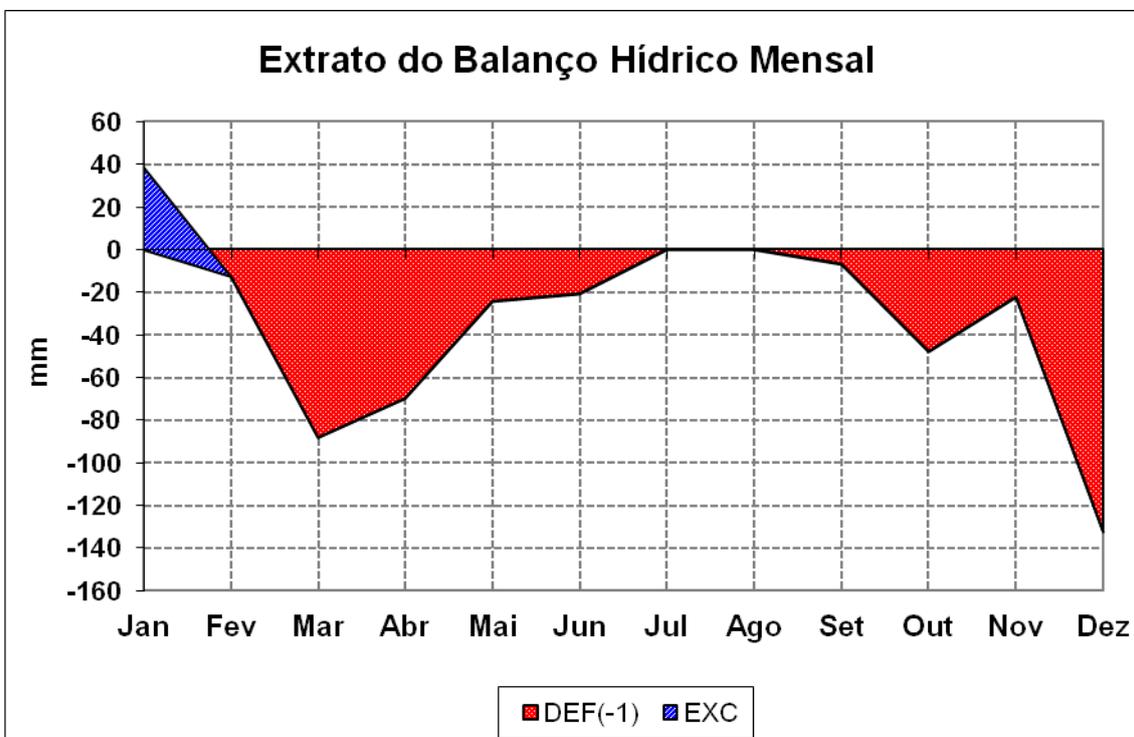


Grafico 22 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

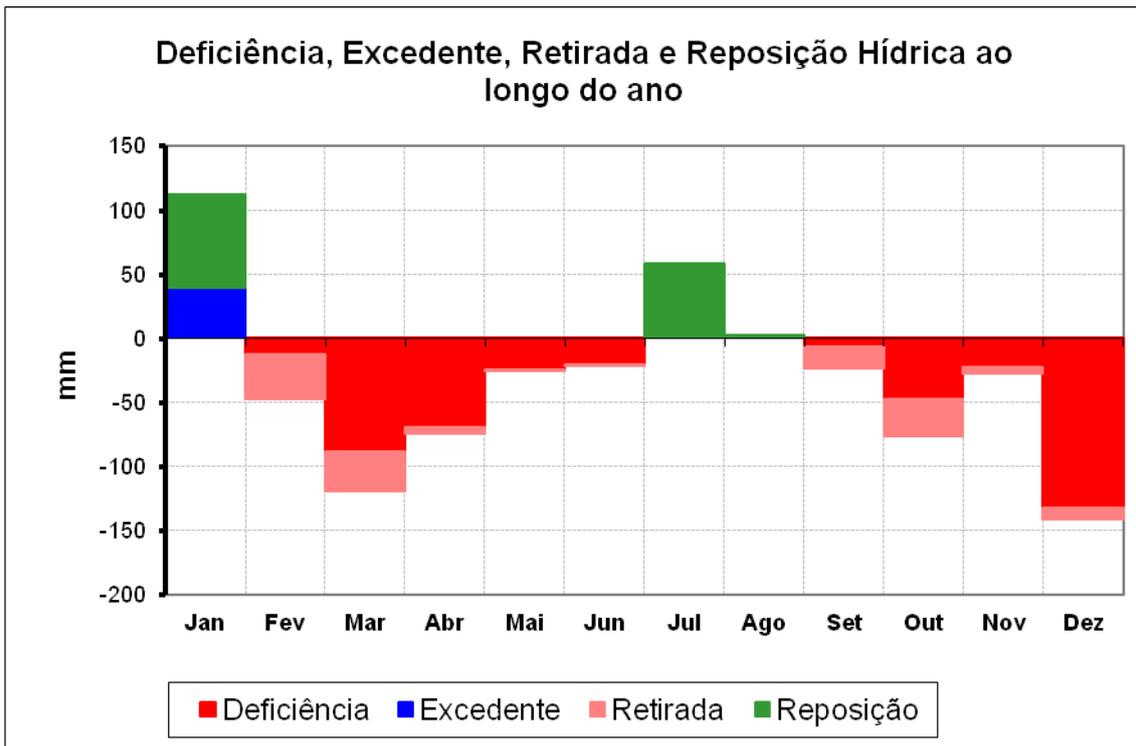


Gráfico 23 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

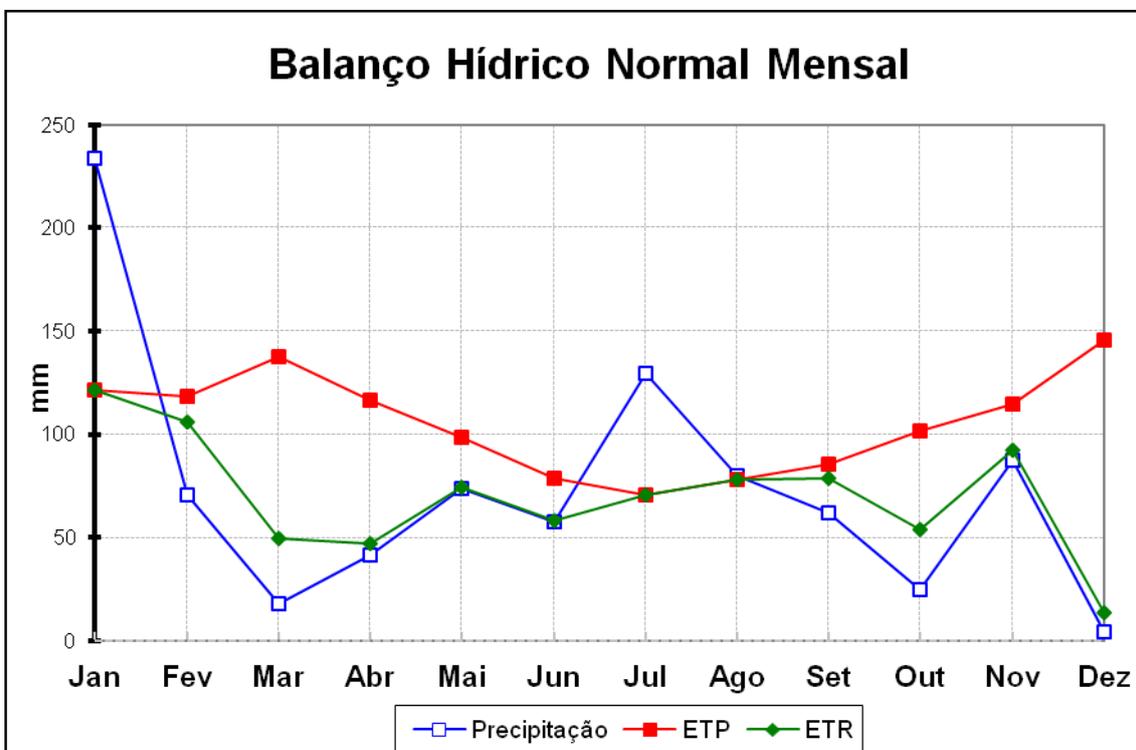


Gráfico 24 – Balanço Hídrico Normal Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES F – Dados Climatológicos (2004)

Tabela 08 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2004).

RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a		ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	25,5	277,7	12,7	11,8	3,0		128,64	149,1	0,0	75,00	74,96	128,6	0,0	74,1
Fev	28	25,6	95,1	12,5	11,9	3,0		119,85	-24,8	-24,8	53,92	-21,08	116,2	3,7	0,0
Mar	31	25,7	19,3	12,3	11,9	3,0		131,30	-112,0	-136,8	12,11	-41,81	61,1	70,2	0,0
Abr	30	25,1	70,3	11,9	11,5	3,0		114,82	-44,5	-181,3	6,69	-5,42	75,7	39,1	0,0
Mai	31	23,6	46,2	11,6	10,5	3,0		95,67	-49,5	-230,7	3,46	-3,23	49,4	46,2	0,0
Jun	30	22,3	87,5	11,3	9,6	3,0		76,34	11,2	-122,7	14,61	11,16	76,3	0,0	0,0
Jul	31	21,5	30,6	11,3	9,1	3,0		70,32	-39,7	-162,4	8,61	-6,01	36,6	33,7	0,0
Ago	31	21,5	37,7	11,5	9,1	3,0		71,35	-33,6	-196,0	5,50	-3,11	40,8	30,5	0,0
Set	30	22,7	6,8	11,8	9,9	3,0		83,64	-76,8	-272,9	1,97	-3,52	10,3	73,3	0,0
Out	31	24,7	5,9	12,1	11,2	3,0		115,02	-109,1	-382,0	0,46	-1,51	7,4	107,6	0,0
Nov	30	25,9	93,9	12,4	12,1	3,0		132,45	-38,6	-420,5	0,28	-0,19	94,1	38,4	0,0
Dez	31	26,4	2,6	12,7	12,4	3,0		147,31	-144,7	-565,2	0,04	-0,24	2,8	144,5	0,0
<b>TOTAIS</b>		290,5	773,6	144,0	131,0	36,5	0,0	1286,70	-513,1		183	0,00	699,5	587,2	74,1
<b>MÉDIAS</b>		24,2	64,5	12,0	10,9	3,0		107,23	-42,8		15,2		58,3	48,9	6,2

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

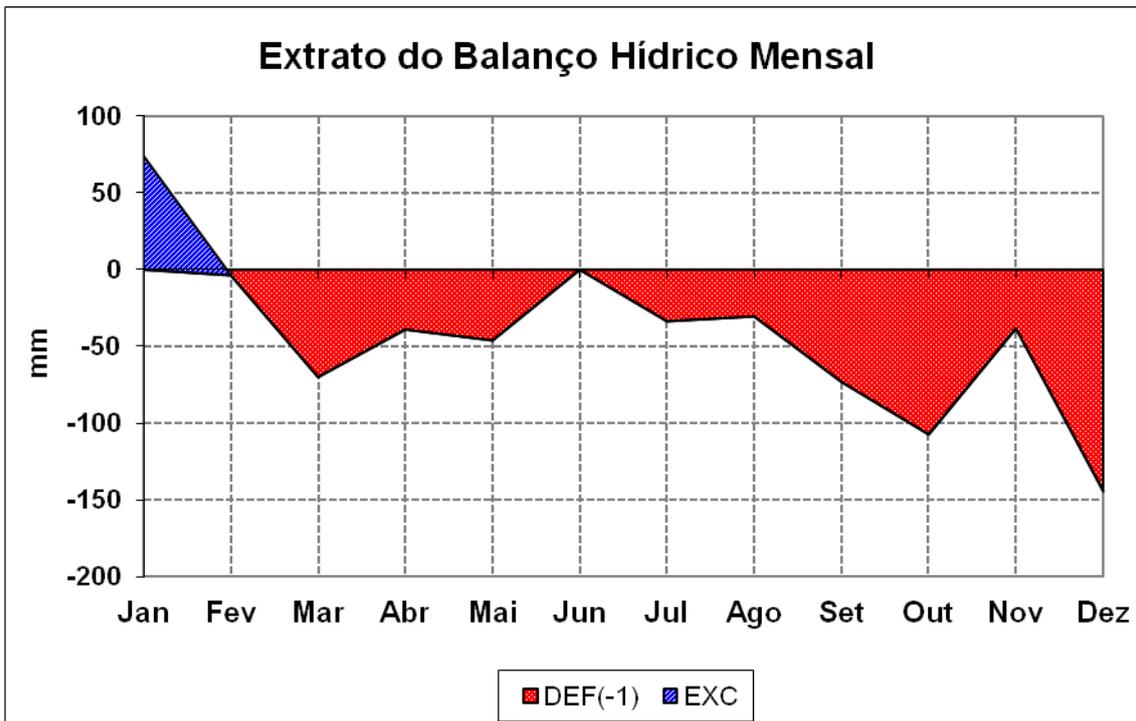


Gráfico 25 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

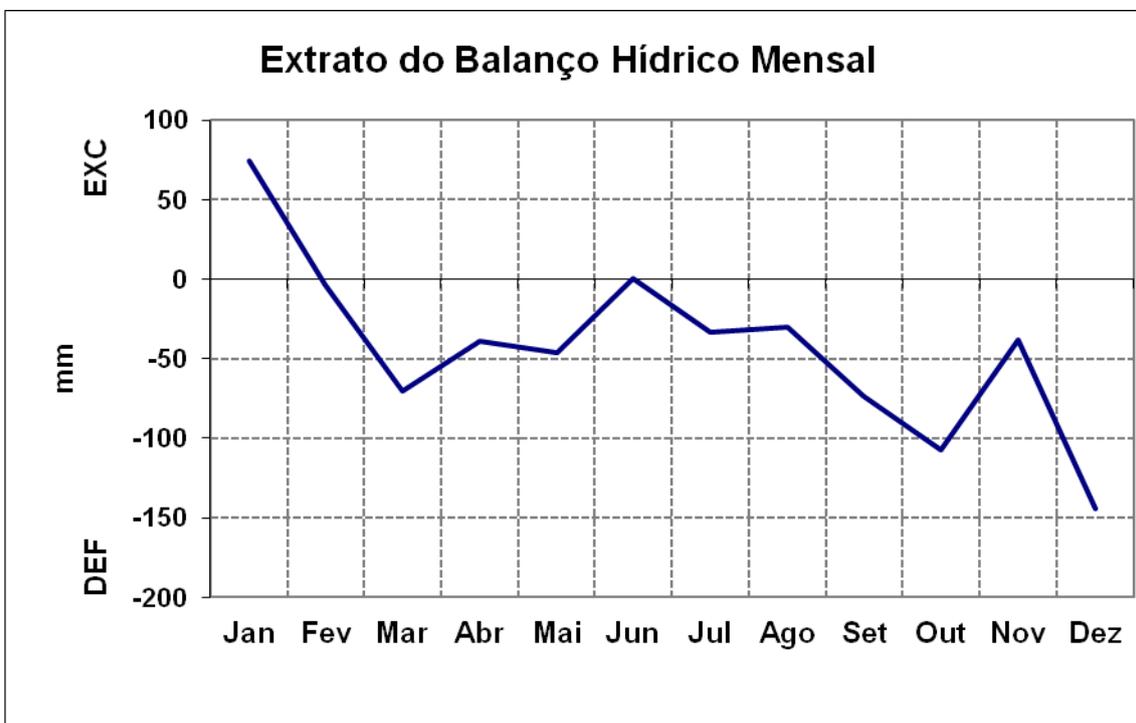


Gráfico 26 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

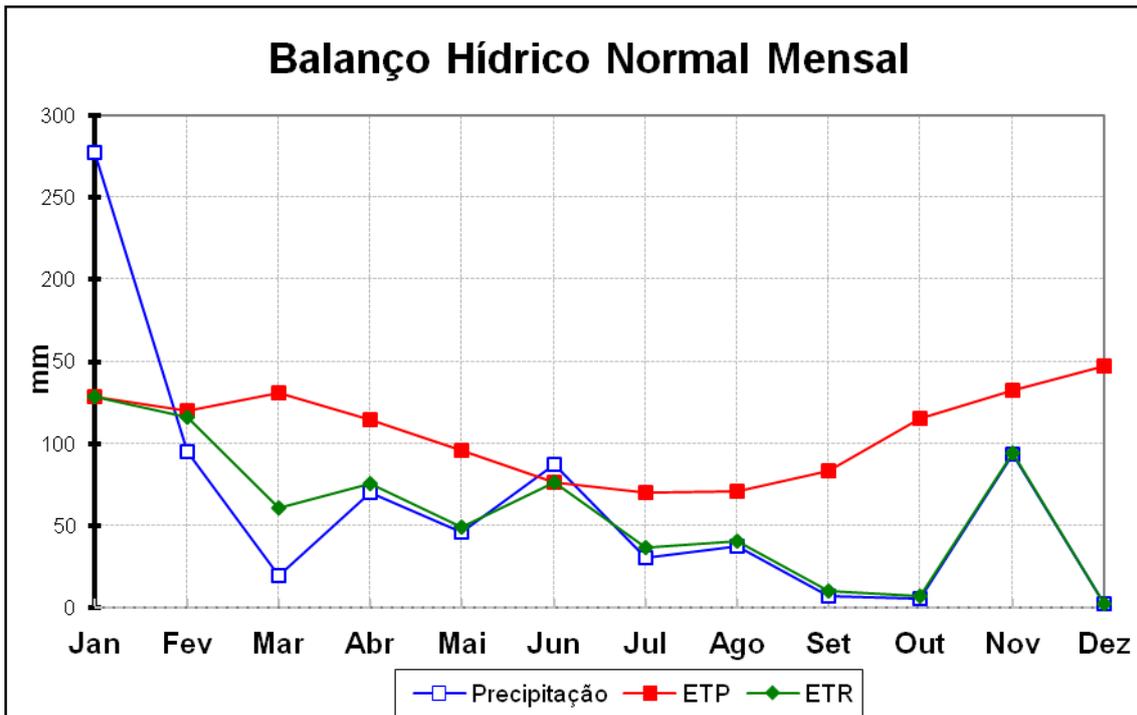


Grafico 27 – Balanço Hídrico Normal Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

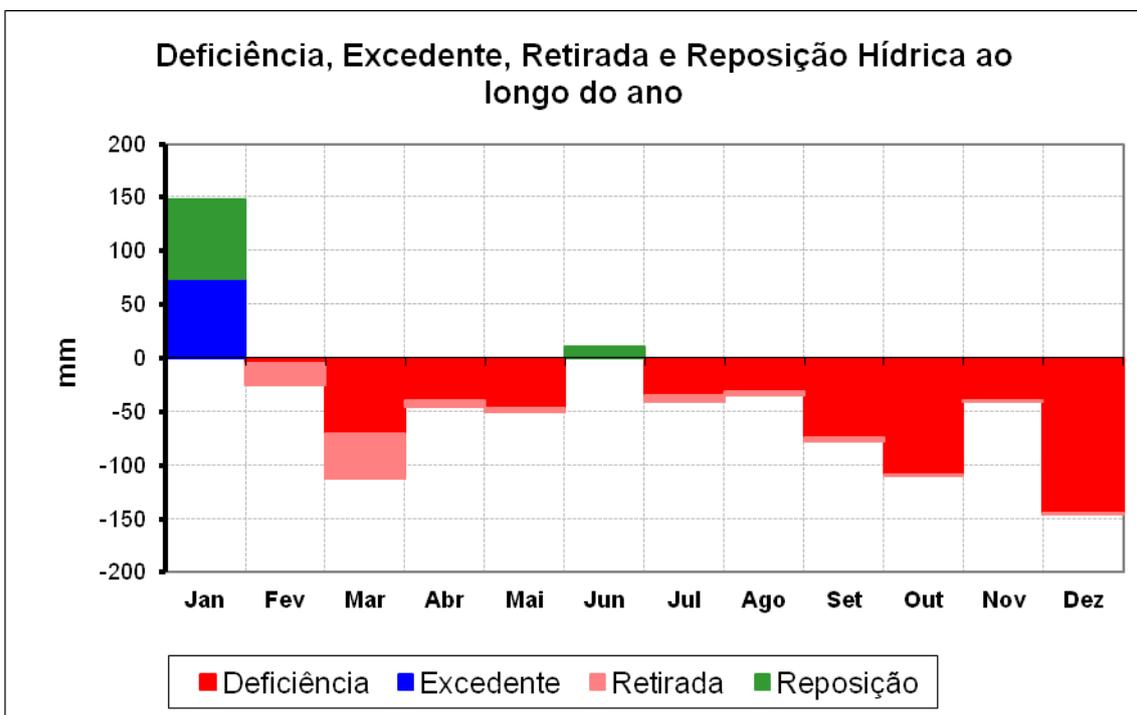


Grafico 28 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES G – Dados Climatológicos (2005)

Tabela 09 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2005).

RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm	
Jan	30	26,9	54,6	12,7	12,8	3,1	151,40	-96,8	-296,0	1,45	-3,82	58,4	93,0	0,0	
Fev	28	26,0	129,5	12,5	12,1	3,1	125,37	4,1	-194,9	5,57	4,13	125,4	0,0	0,0	
Mar	31	26,7	50,2	12,3	12,6	3,1	147,44	-97,2	-292,2	1,52	-4,05	54,3	93,2	0,0	
Abr	30	25,1	40,3	11,9	11,5	3,1	114,28	-74,0	-366,2	0,57	-0,96	41,3	73,0	0,0	
Mai	31	24,0	76,7	11,6	10,7	3,1	99,90	-23,2	-389,4	0,42	-0,15	76,9	23,0	0,0	
Jun	30	22,5	129,4	11,3	9,7	3,1	77,47	51,9	-27,0	52,35	51,93	77,5	0,0	0,0	
Jul	31	21,4	78,9	11,3	9,0	3,1	68,21	10,7	-13,0	63,04	10,69	68,2	0,0	0,0	
Ago	31	21,7	54,5	11,5	9,2	3,1	72,28	-17,8	-30,8	49,74	-13,30	67,8	4,5	0,0	
Set	30	23,4	8,6	11,8	10,3	3,1	90,84	-82,2	-113,1	16,61	-33,12	41,7	49,1	0,0	
Out	31	24,9	1,6	12,1	11,4	3,1	117,26	-115,7	-228,7	3,55	-13,06	14,7	102,6	0,0	
Nov	30	25,5	146,5	12,4	11,8	3,1	125,58	20,9	-84,0	24,47	20,92	125,6	0,0	0,0	
Dez	31	25,6	16,5	12,7	11,9	3,1	133,71	-117,2	-201,2	5,13	-19,34	35,8	97,9	0,0	
<b>TOTAIS</b>		293,7	787,3	144,0	133,2	37,4	0,0	1323,75	-536,4		224	-0,14	787,4	536,3	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,5	65,6	12,0	11,1	3,1		110,31	-44,7		18,7		65,6	44,7	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

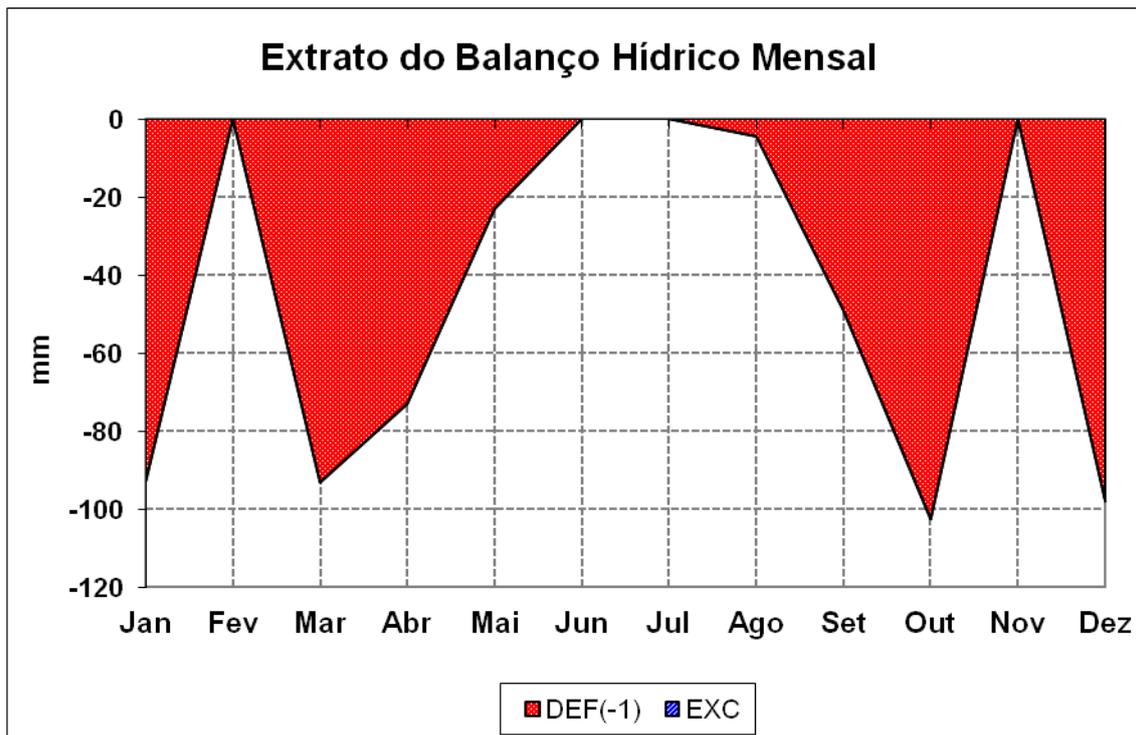


Gráfico 29 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

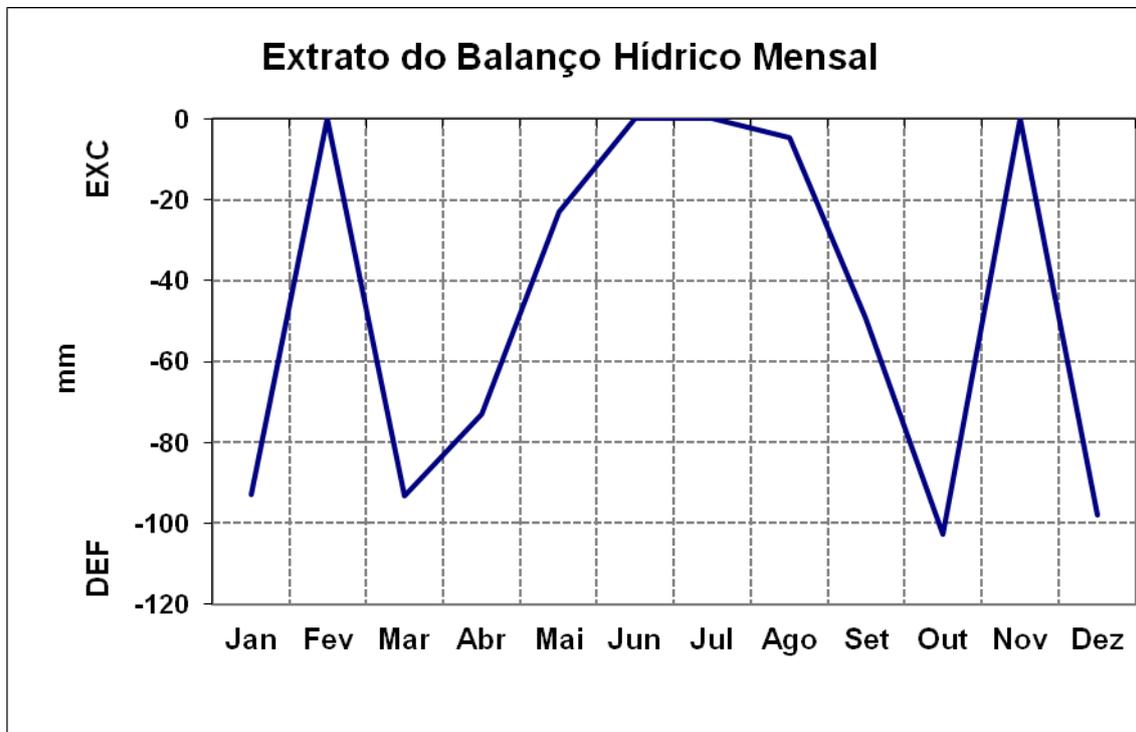


Gráfico 30 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

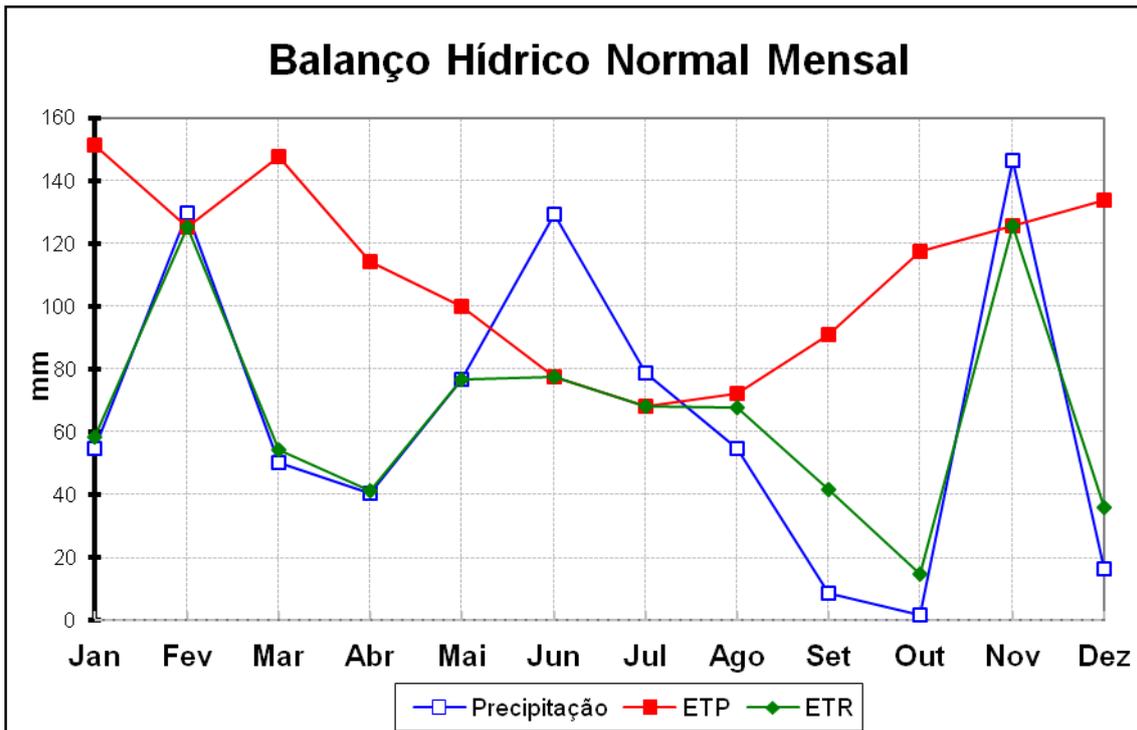


Gráfico 31 - Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

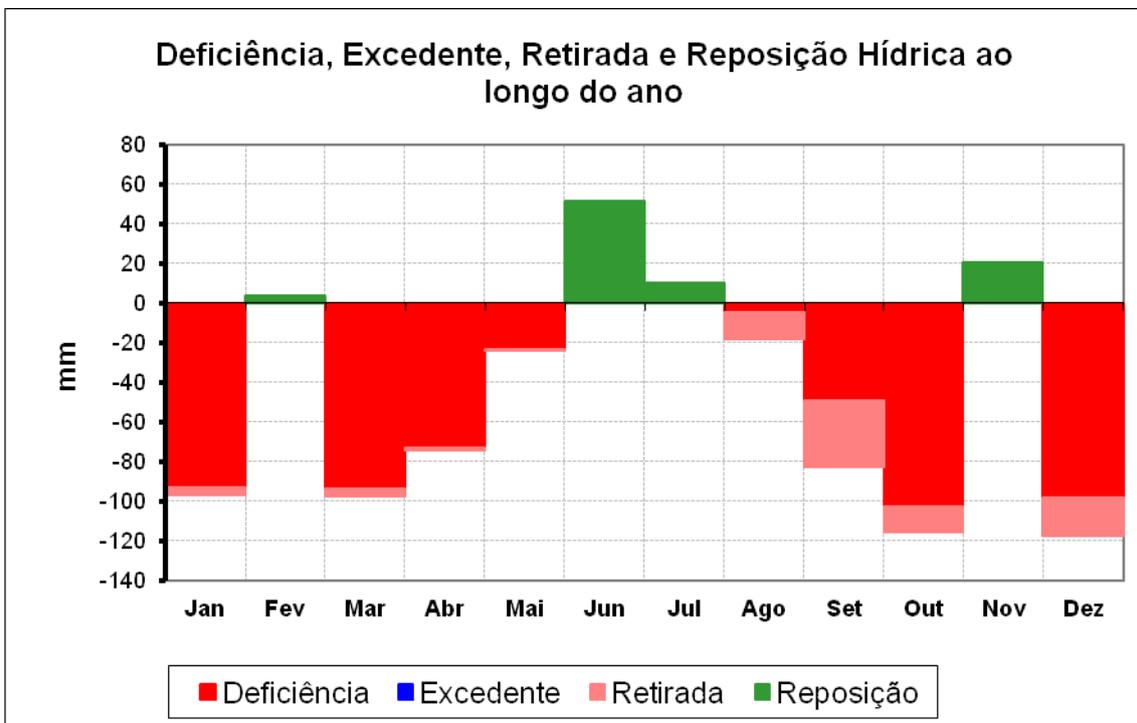


Gráfico 32 - Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES H – Dados Climatológicos (2006)

Tabela 10 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2006).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,1	5,2	12,7	12,2	3,1	137,90	-132,7	-237,6	3,16	-15,36	20,6	117,3	0,0
Fev	28	27,6	0,8	12,5	13,3	3,1	150,91	-150,1	-387,7	0,43	-2,73	3,5	147,4	0,0
Mar	31	27,5	37,2	12,3	13,2	3,1	161,55	-124,3	-512,1	0,08	-0,35	37,5	124,0	0,0
Abr	30	25,6	75,2	11,9	11,9	3,1	121,66	-46,5	-558,5	0,04	-0,04	75,2	46,4	0,0
Mai	31	23,3	113,4	11,6	10,3	3,1	91,40	22,0	-91,8	22,05	22,00	91,4	0,0	0,0
Jun	30	21,8	53,9	11,3	9,3	3,1	70,54	-16,6	-108,5	17,66	-4,39	58,3	12,3	0,0
Jul	31	21,2	49,4	11,3	8,9	3,1	66,61	-17,2	-125,7	14,04	-3,62	53,0	13,6	0,0
Ago	31	21,8	30,8	11,5	9,3	3,1	73,68	-42,9	-168,6	7,93	-6,11	36,9	36,8	0,0
Set	30	22,7	22,3	11,8	9,9	3,1	82,97	-60,7	-229,2	3,53	-4,40	26,7	56,3	0,0
Out	31	24,2	11,0	12,1	10,9	3,1	107,55	-96,5	-325,8	0,97	-2,56	13,6	94,0	0,0
Nov	30	24,7	149,6	12,4	11,2	3,1	113,93	35,7	-53,7	36,64	35,67	113,9	0,0	0,0
Dez	31	26,0	55,2	12,7	12,1	3,1	140,42	-85,2	-138,9	11,76	-24,88	80,1	60,3	0,0
<b>TOTAIS</b>		292,5	604,0	144,0	132,5	37,1	1319,11	-715,1		118	-6,75	610,8	708,4	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,4	50,3	12,0	11,0	3,1	109,93	-59,6		9,9		50,9	59,0	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

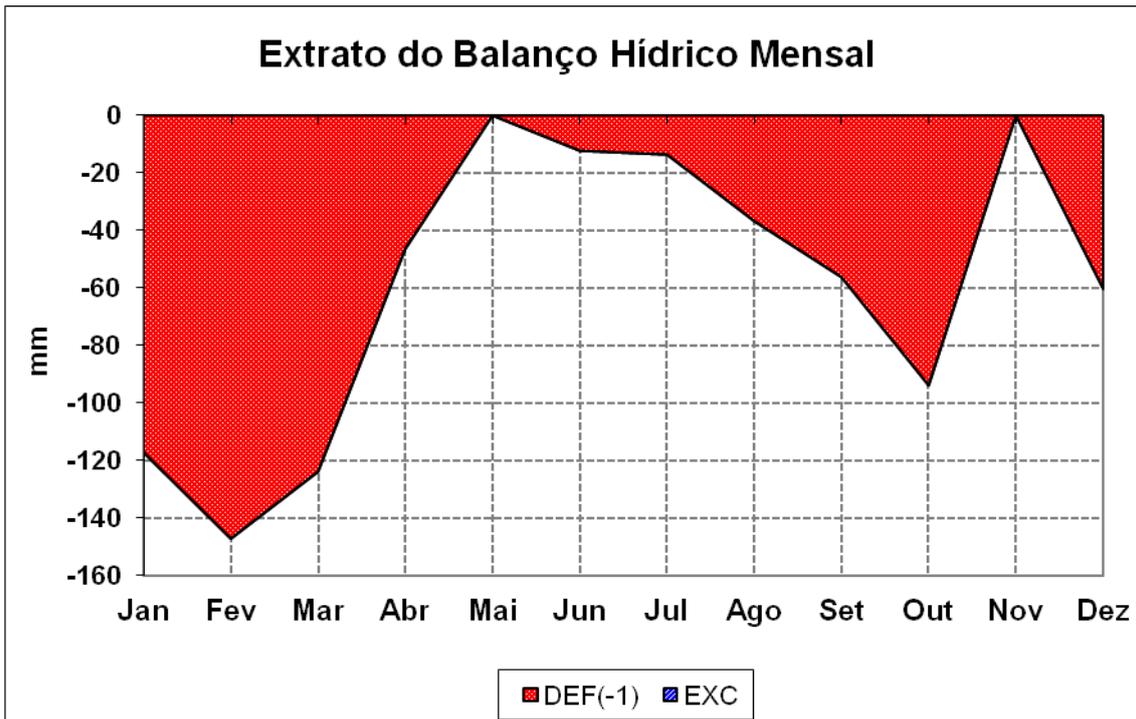


Gráfico 33 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

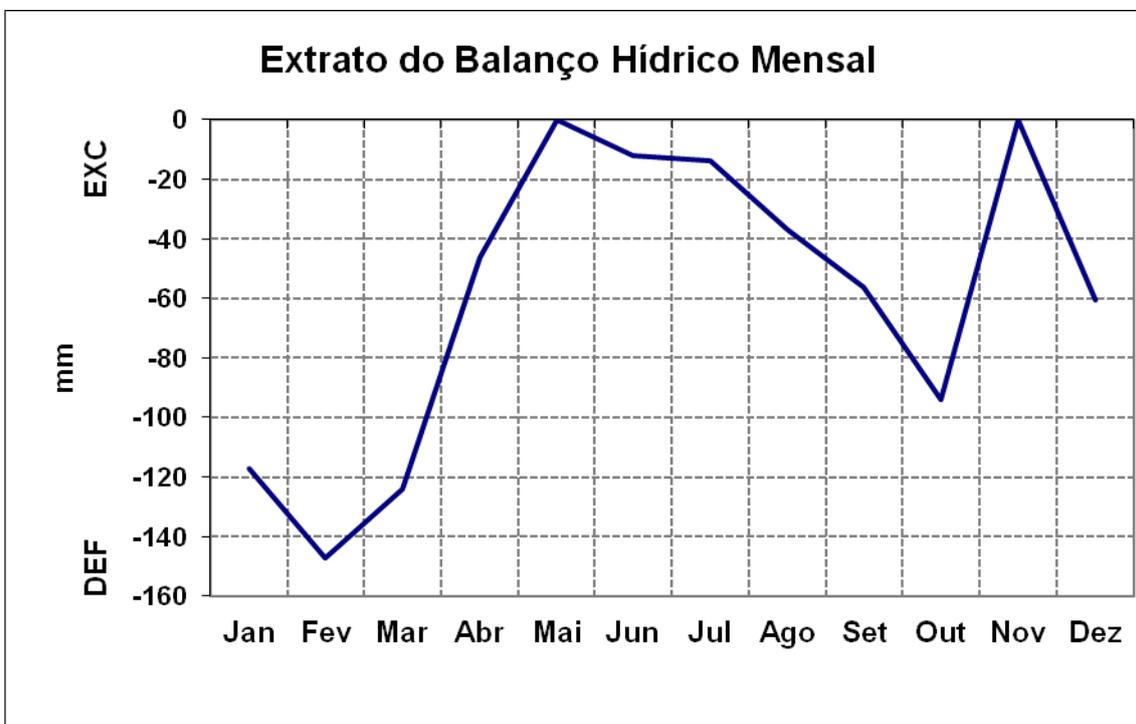


Gráfico 34 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

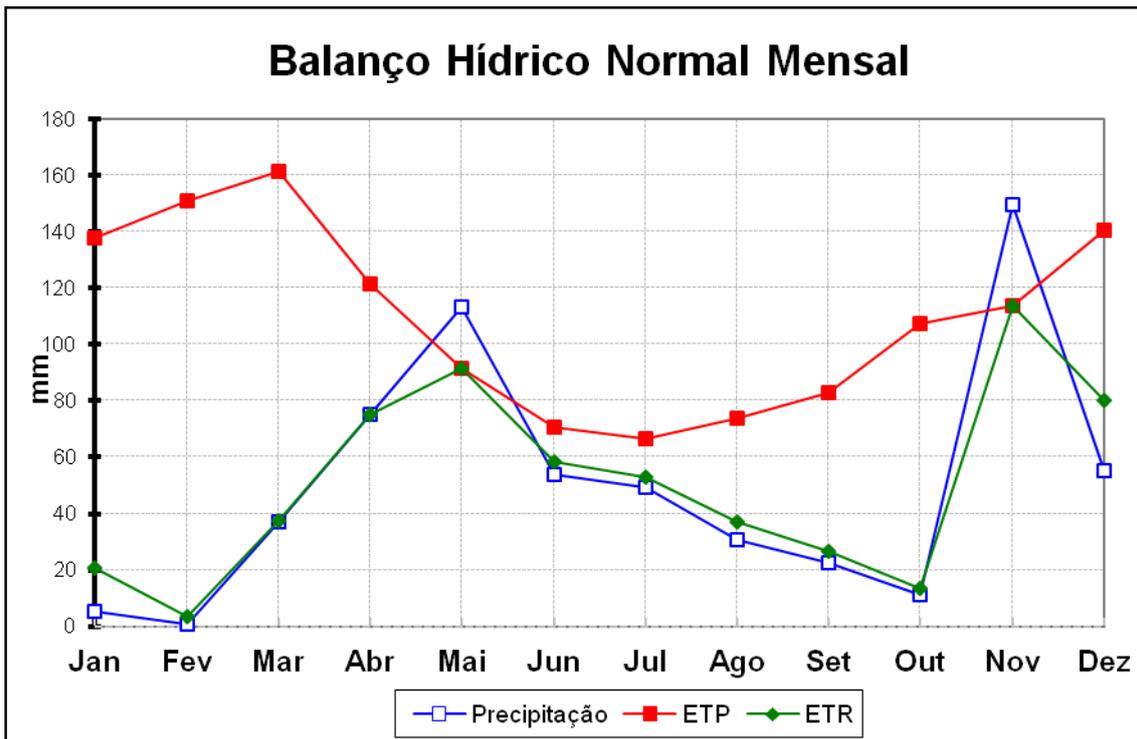


Gráfico 35 - Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

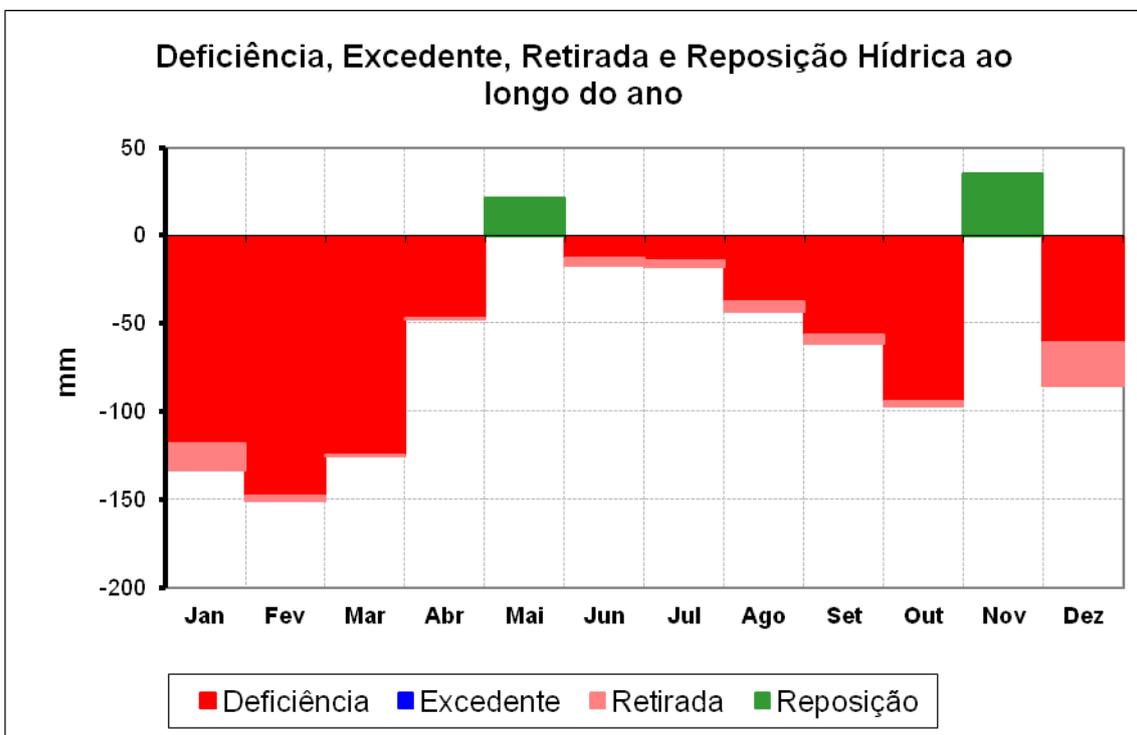


Gráfico 36 - Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES I – Dados Climatológicos (2007)

Tabela 11 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2007).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	27,0	5,1	12,7	12,8	3,0	152,97	-147,9	-571,7	0,04	-0,23	5,3	147,6	0,0
Fev	28	25,8	267,2	12,5	12,0	3,0	122,98	144,2	0,0	75,00	74,96	123,0	0,0	69,3
Mar	31	24,8	60,6	12,3	11,3	3,0	118,32	-57,7	-57,7	34,74	-40,26	100,9	17,5	0,0
Abr	30	24,8	38,7	11,9	11,3	3,0	111,18	-72,5	-130,2	13,22	-21,52	60,2	51,0	0,0
Mai	31	23,4	121,7	11,6	10,3	3,0	93,96	27,7	-45,4	40,95	27,74	94,0	0,0	0,0
Jun	30	21,9	93,1	11,3	9,4	3,0	73,12	20,0	-15,6	60,93	19,98	73,1	0,0	0,0
Jul	31	21,5	59,6	11,3	9,1	3,0	71,24	-11,6	-27,2	52,18	-8,76	68,4	2,9	0,0
Ago	31	21,3	38,2	11,5	9,0	3,0	70,29	-32,1	-59,3	34,01	-18,16	56,4	13,9	0,0
Set	30	21,9	38,4	11,8	9,4	3,0	75,88	-37,5	-96,8	20,63	-13,38	51,8	24,1	0,0
Out	31	23,7	14,6	12,1	10,5	3,0	102,15	-87,6	-184,3	6,42	-14,21	28,8	73,3	0,0
Nov	30	25,7	9,7	12,4	11,9	3,0	129,35	-119,7	-304,0	1,30	-5,12	14,8	114,5	0,0
Dez	31	25,9	19,4	12,7	12,1	3,0	139,24	-119,8	-423,8	0,26	-1,04	20,4	118,8	0,0
<b>TOTAIS</b>		287,7	766,3	144,0	129,1	35,8	1260,69	-494,4		340	0,00	697,0	563,6	69,3
<b>MÉDIAS</b>		24,0	63,9	12,0	10,8	3,0	105,06	-41,2		28,3		58,1	47,0	5,8

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

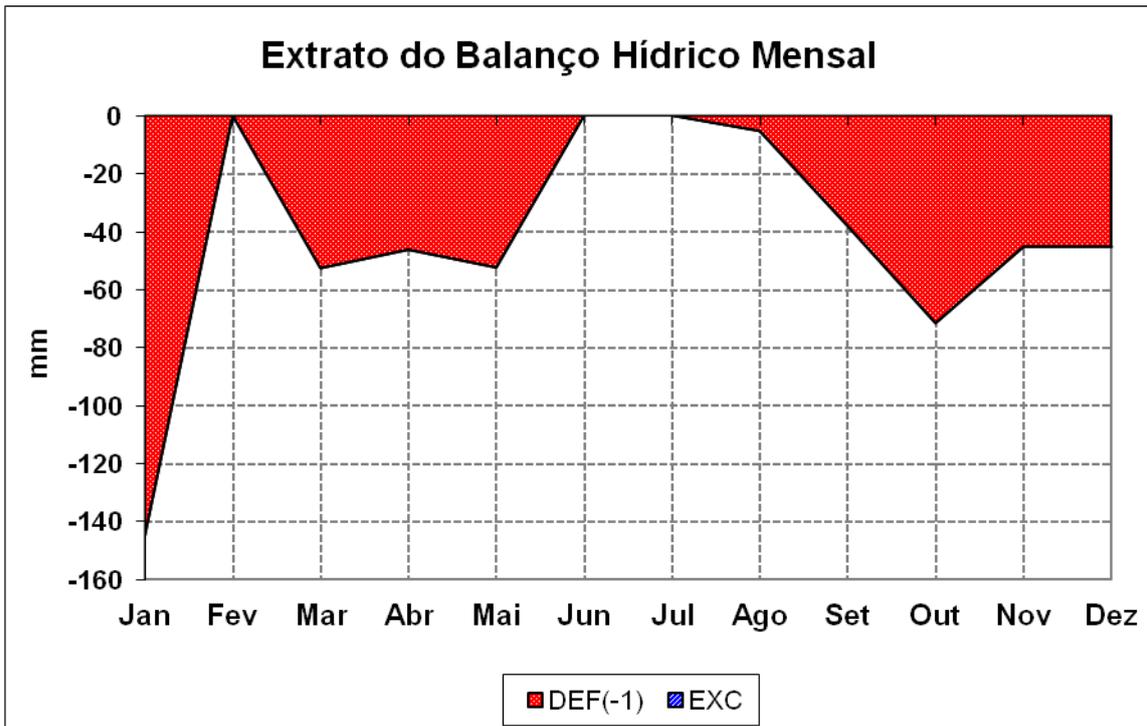


Gráfico 37 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

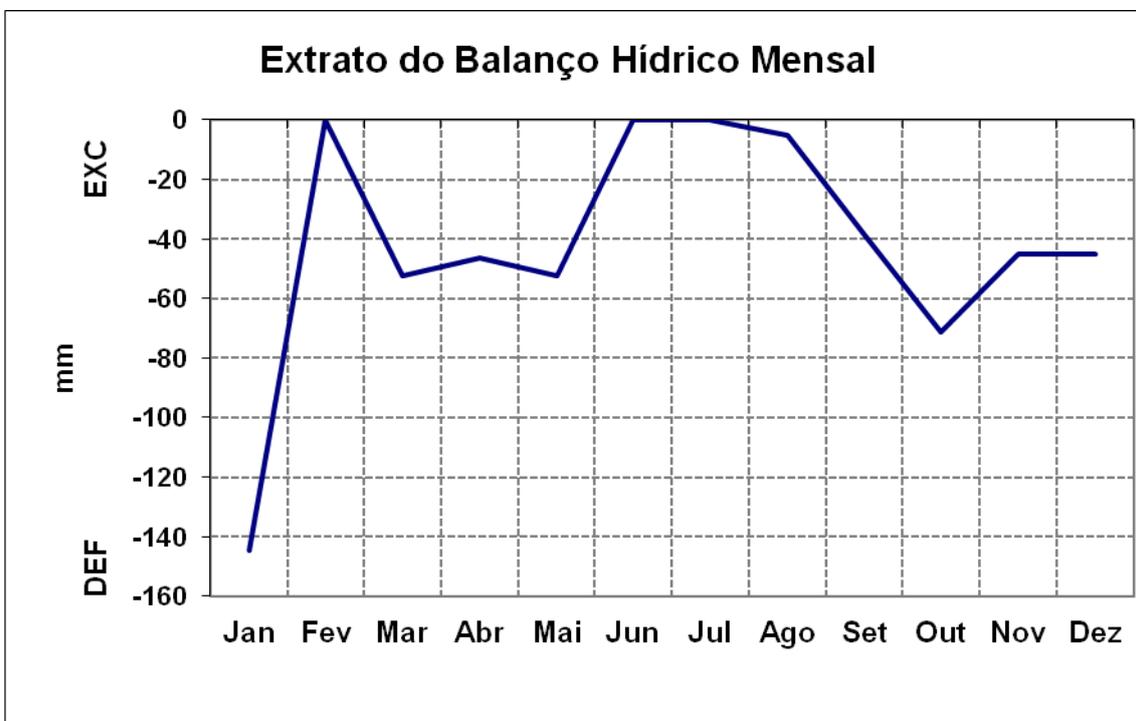


Gráfico 38 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

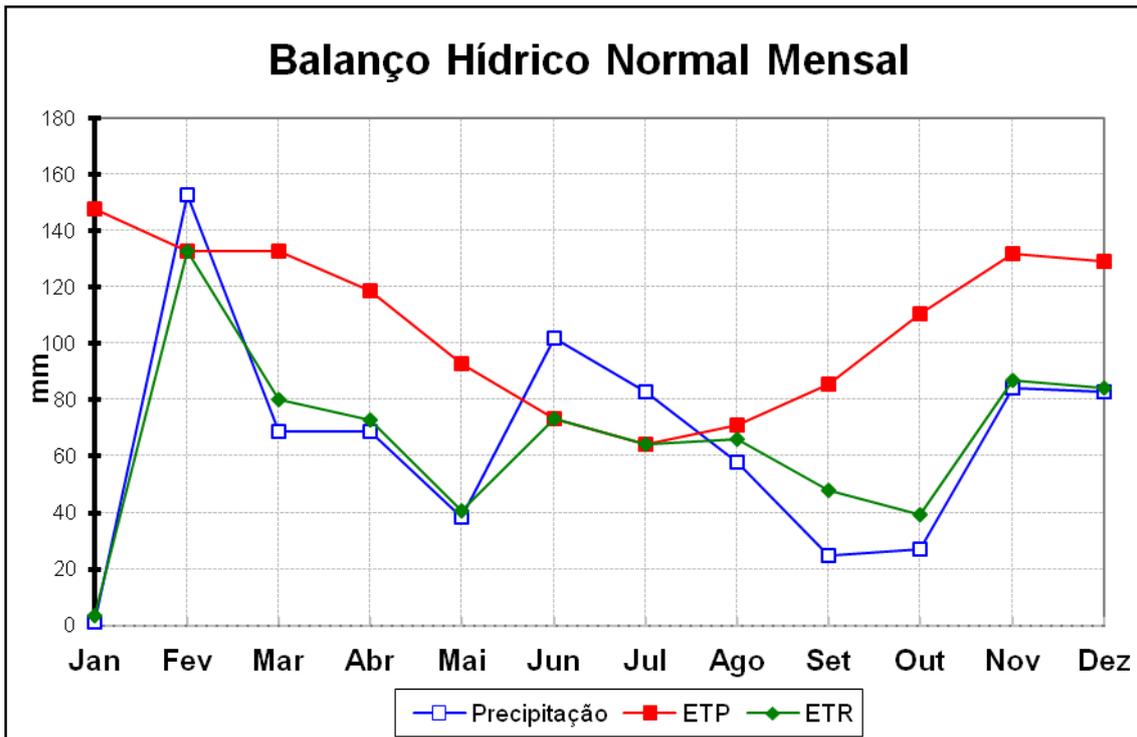


Grafico 39 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

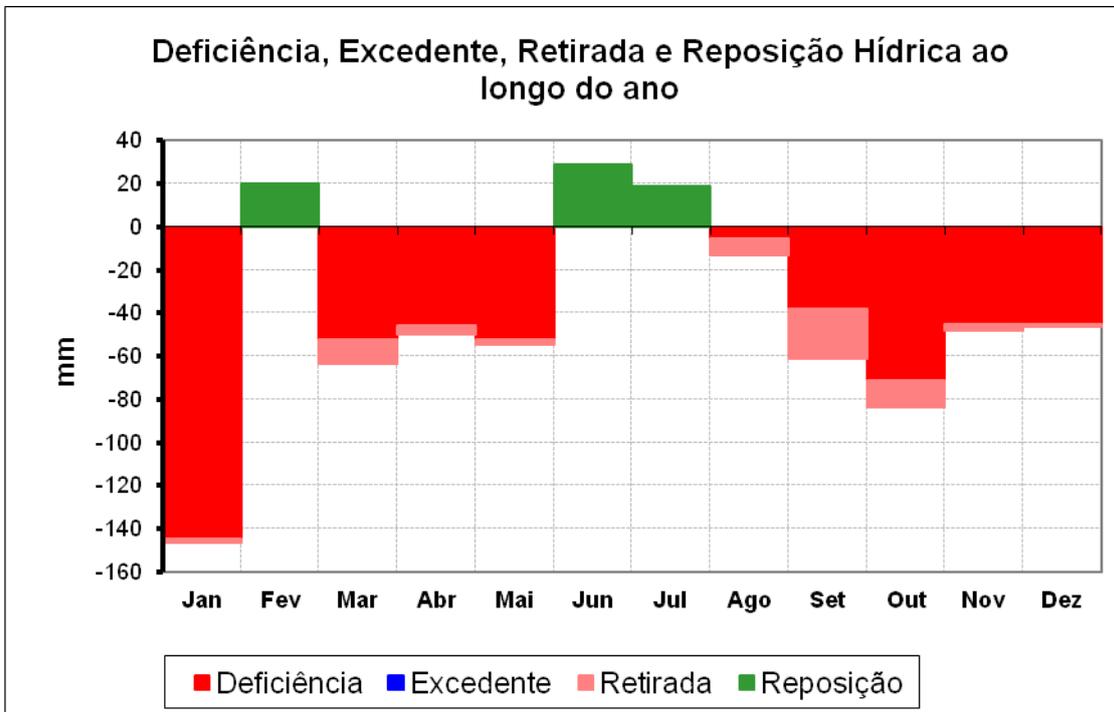


Grafico 40 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES J – Dados Climatológicos (2008)

Tabela 12 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2008)

RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a		ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,7	1,3	12,7	12,6	3,0		147,96	-146,7	-408,0	0,33	-1,97	3,3	144,7	0,0
Fev	28	26,5	152,7	12,5	12,5	3,0		133,13	19,6	-99,5	19,89	19,57	133,1	0,0	0,0
Mar	31	25,8	68,9	12,3	12,0	3,0		132,83	-63,9	-163,5	8,48	-11,41	80,3	52,5	0,0
Abr	30	25,4	68,7	11,9	11,7	3,0		119,01	-50,3	-213,8	4,34	-4,14	72,8	46,2	0,0
Mai	31	23,4	38,6	11,6	10,3	3,0		93,15	-54,5	-268,3	2,10	-2,24	40,8	52,3	0,0
Jun	30	22,0	101,8	11,3	9,4	3,0		73,17	28,6	-66,9	30,72	28,63	73,2	0,0	0,0
Jul	31	20,9	83,1	11,3	8,7	3,0		64,42	18,7	-31,3	49,41	18,68	64,4	0,0	0,0
Ago	31	21,5	57,8	11,5	9,1	3,0		71,25	-13,5	-44,8	41,30	-8,11	65,9	5,3	0,0
Set	30	22,9	24,8	11,8	10,0	3,0		85,82	-61,0	-105,8	18,31	-22,99	47,8	38,0	0,0
Out	31	24,4	27,0	12,1	11,0	3,0		110,76	-83,8	-189,5	5,99	-12,31	39,3	71,4	0,0
Nov	30	25,9	84,1	12,4	12,1	3,0		132,11	-48,0	-237,5	3,16	-2,83	86,9	45,2	0,0
Dez	31	25,3	82,8	12,7	11,6	3,0		129,37	-46,6	-284,1	1,70	-1,46	84,3	45,1	0,0
<b>TOTAIS</b>		290,7	791,6	144,0	131,2	36,6	0,0	1292,97	-501,4		186	-0,60	792,2	500,8	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,2	66,0	12,0	10,9	3,0		107,75	-41,8		15,5		66,0	41,7	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

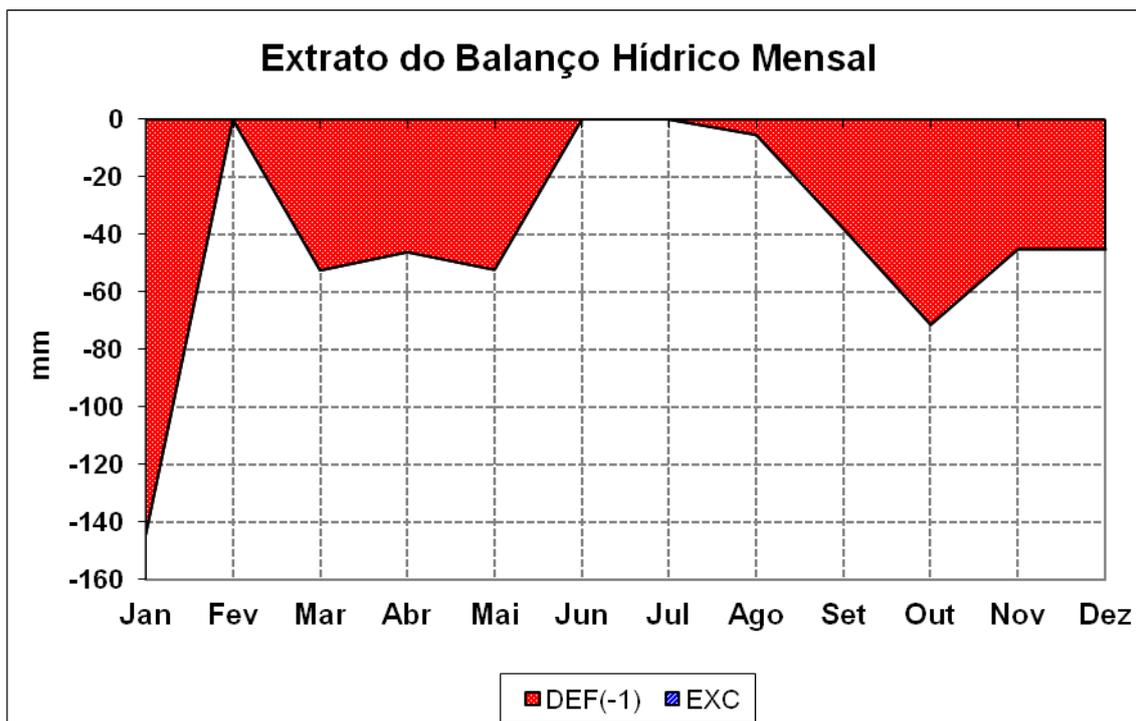


Gráfico 41 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

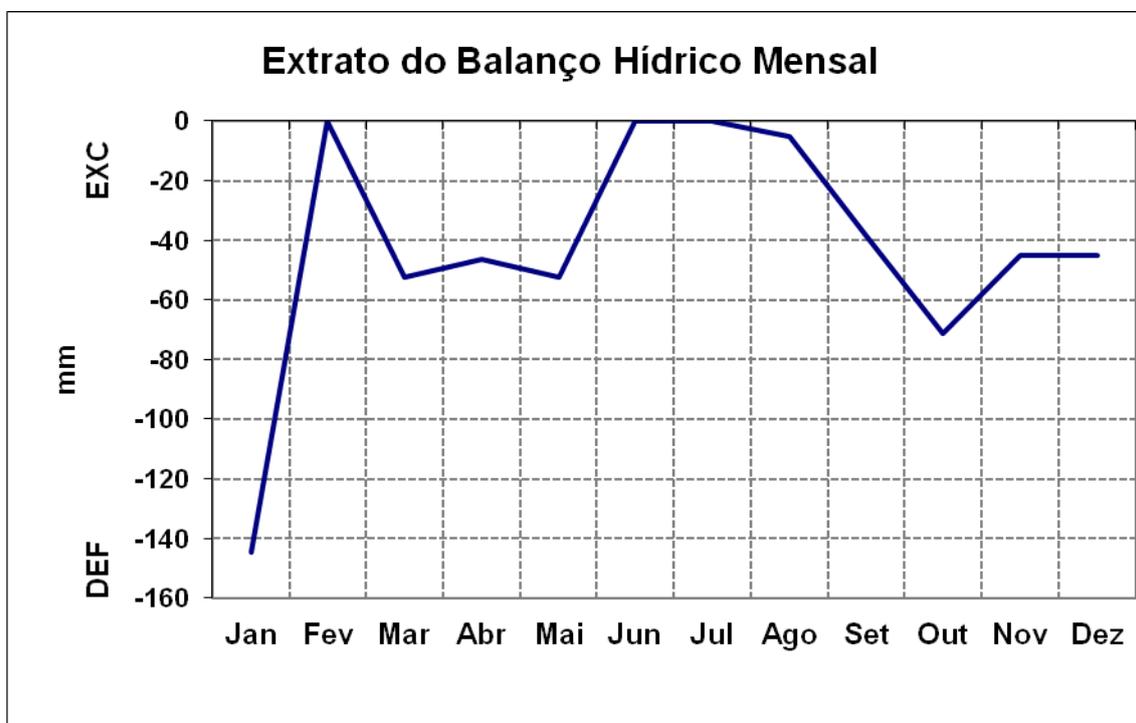


Gráfico 42 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

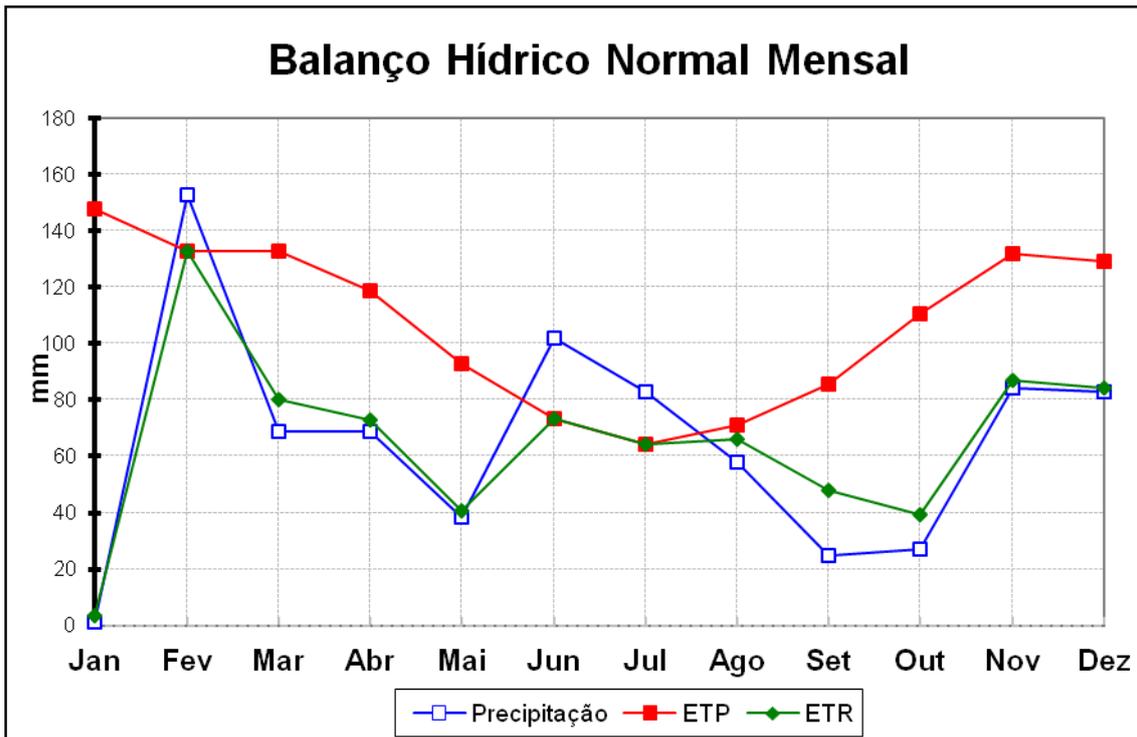


Gráfico 43 - Balanço Hídrico Normal Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

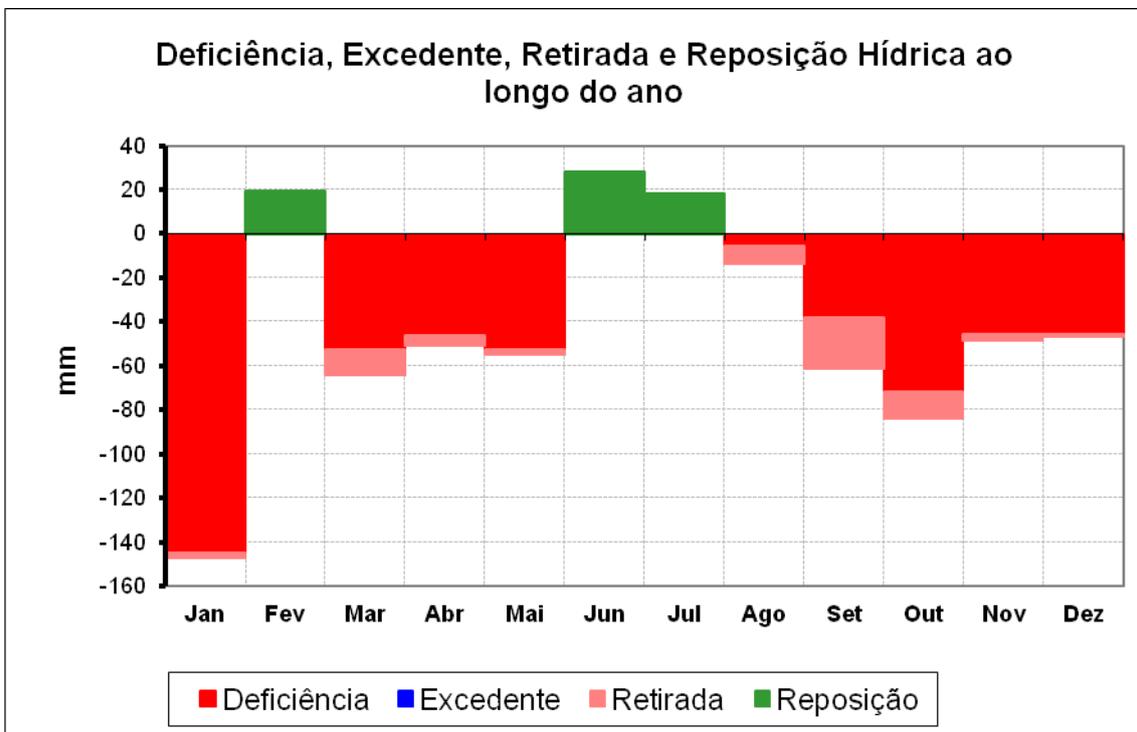


Gráfico 44 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES K – Dados Climatológicos (2009)

Tabela 13 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2009).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	31	26,1	36,8	12,7	12,2	3,3	141,73	-104,9	-619,1	0,02	-0,06	36,9	104,9	0,0
Fev	28	26,0	59,2	12,5	12,1	3,3	124,70	-65,5	-684,6	0,01	-0,01	59,2	65,5	0,0
Mar	31	26,9	3,6	12,3	12,8	3,3	150,88	-147,3	-831,8	0,00	-0,01	3,6	147,3	0,0
Abr	30	26,0	58,2	11,9	12,1	3,3	126,86	-68,7	-900,5	0,00	0,00	58,2	68,7	0,0
Mai	31	23,7	163,6	11,6	10,5	3,3	94,21	69,4	-5,8	69,39	69,39	94,2	0,0	0,0
Jun	30	23,0	83,9	11,3	10,1	3,3	80,99	2,9	-2,7	72,31	2,91	81,0	0,0	0,0
Jul	31	22,5	50,6	11,3	9,7	3,3	77,59	-27,0	-29,7	50,45	-21,85	72,5	5,1	0,0
Ago	31	22,4	39,8	11,5	9,7	3,3	77,59	-37,8	-67,5	30,48	-19,97	59,8	17,8	0,0
Set	30	24,3	6,8	11,8	11,0	3,3	100,59	-93,8	-161,3	8,73	-21,76	28,6	72,0	0,0
Out	31	25,6	48,4	12,1	11,9	3,3	126,85	-78,5	-239,8	3,07	-5,66	54,1	72,8	0,0
Nov	30	26,5	17,5	12,4	12,5	3,3	141,22	-123,7	-363,5	0,59	-2,48	20,0	121,2	0,0
Dez	31	27,2	11,1	12,7	13,0	3,3	161,74	-150,6	-514,1	0,08	-0,51	11,6	150,1	0,0
<b>TOTAIS</b>		300,2	579,5	144,0	137,6	39,2	1404,96	-825,5		235	0,00	579,5	825,5	0,0
<b>MÉDIAS</b>		25,0	48,3	12,0	11,5	3,3	117,08	-68,8		19,6		48,3	68,8	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

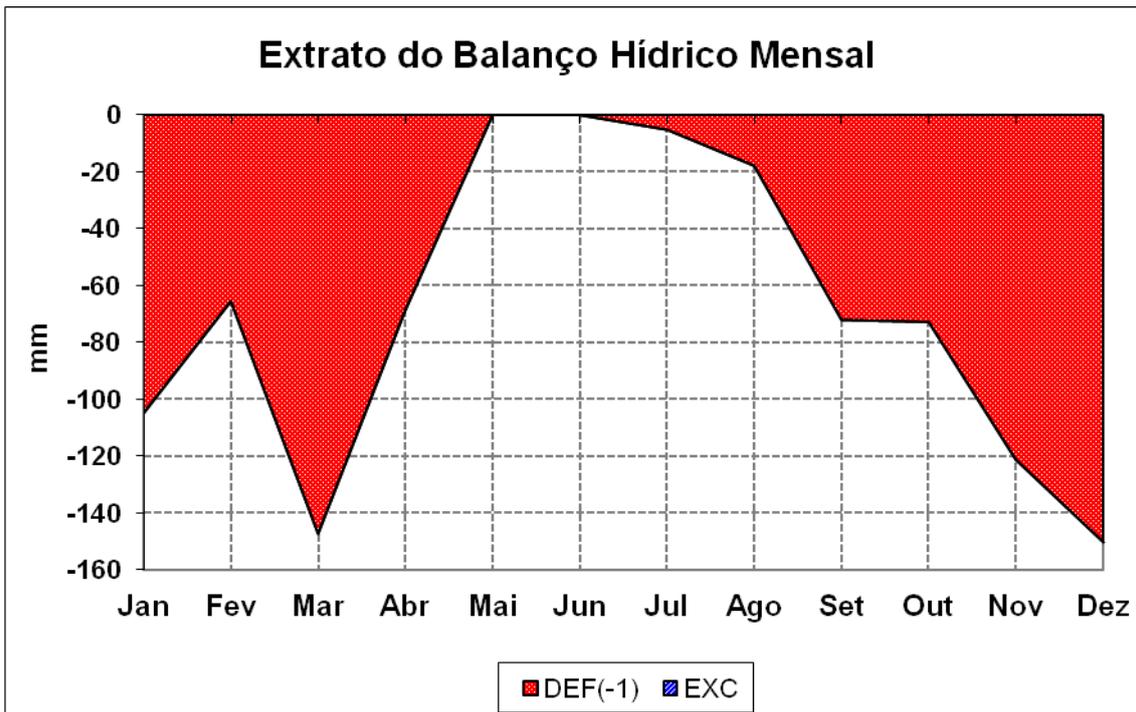


Gráfico 45 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

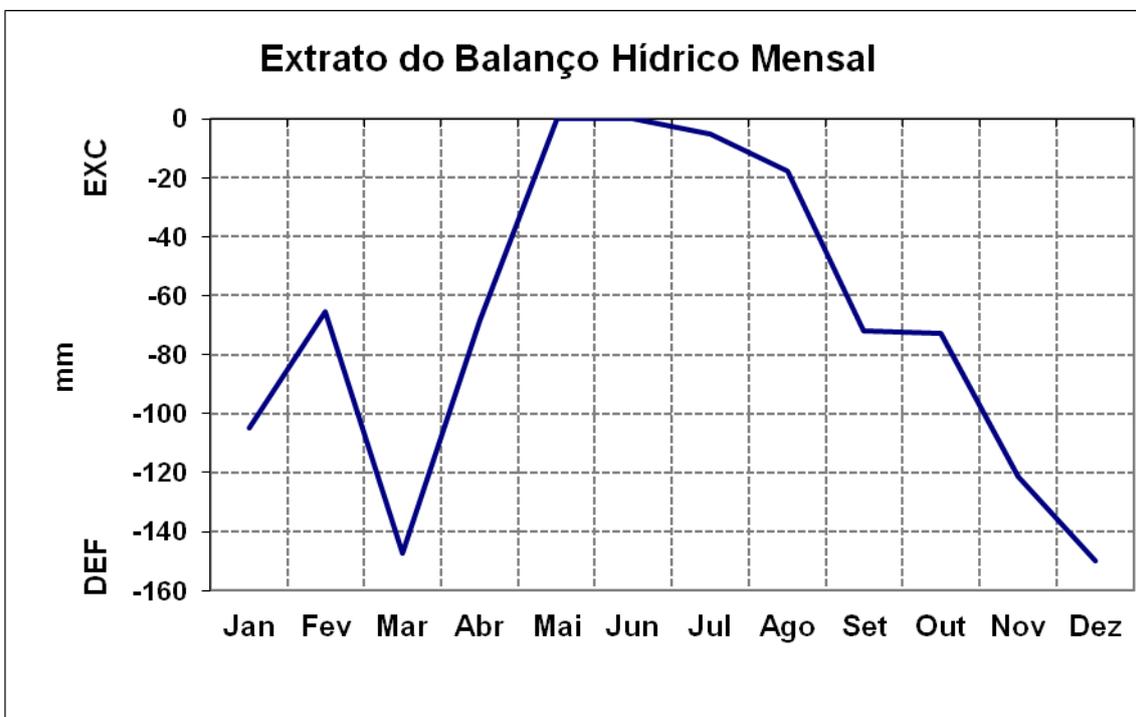


Gráfico 46 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

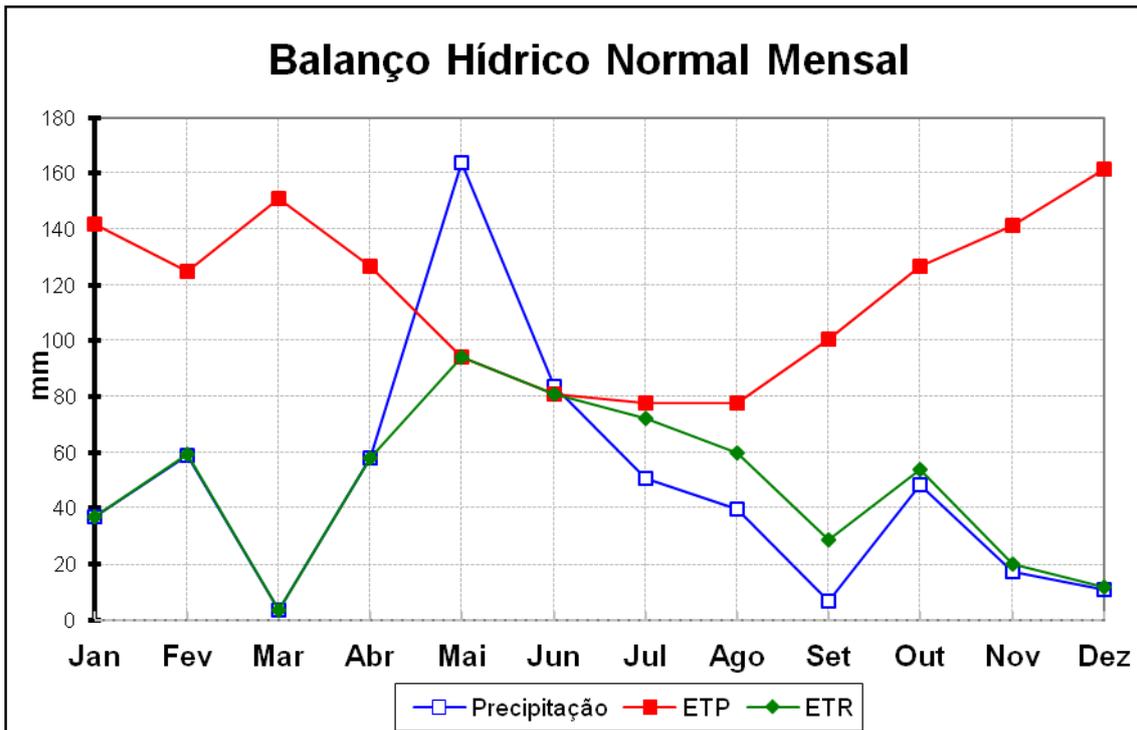


Grafico 47 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

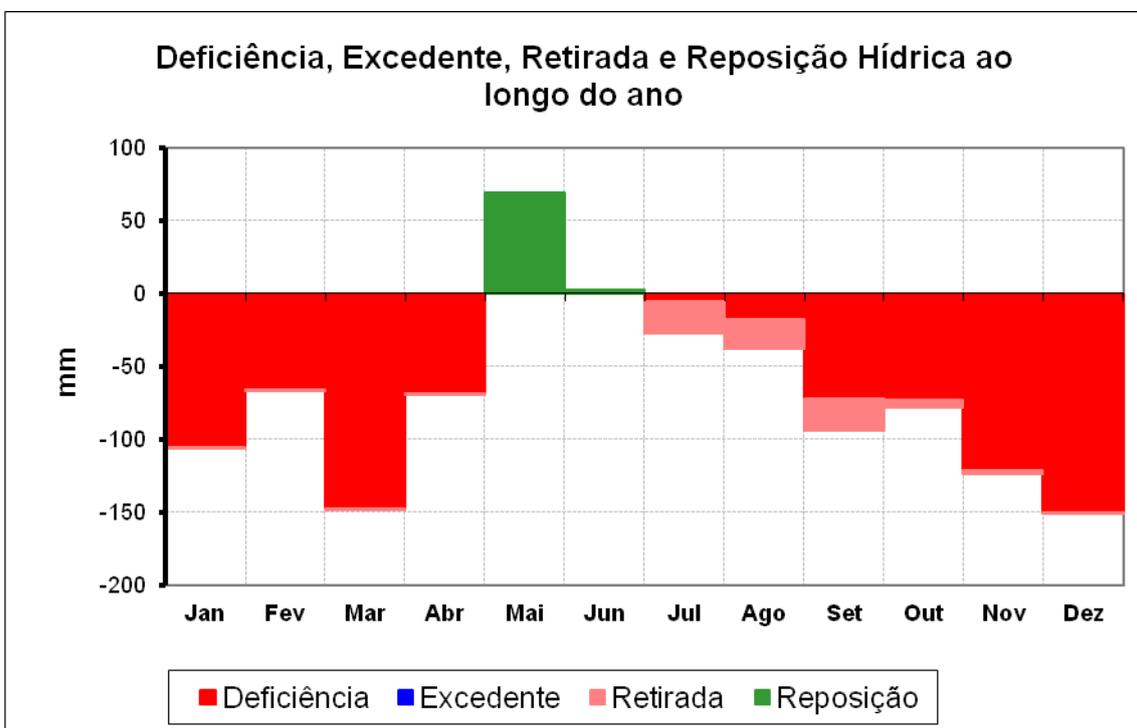


Grafico 48 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES L – Dados Climatológicos (2010)

Tabela 14 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2010).

RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a		ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,7	66,6	12,7	12,6	3,2		147,85	-81,3	-414,5	0,30	-0,58	67,2	80,7	0,0
Fev	28	27,3	16,2	12,5	13,1	3,2		146,13	-129,9	-544,4	0,05	-0,25	16,4	129,7	0,0
Mar	31	27,4	86,9	12,3	13,1	3,2		160,05	-73,2	-617,5	0,02	-0,03	86,9	73,1	0,0
Abr	30	25,3	169,5	11,9	11,6	3,2		116,61	52,9	-26,2	52,91	52,89	116,6	0,0	0,0
Mai	31	24,7	49,7	11,6	11,2	3,2		108,56	-58,9	-85,0	24,14	-28,77	78,5	30,1	0,0
Jun	30	22,8	82,3	11,3	9,9	3,2		79,73	2,6	-77,4	26,71	2,57	79,7	0,0	0,0
Jul	31	21,8	173,3	11,3	9,3	3,2		71,13	102,2	0,0	75,00	48,29	71,1	0,0	53,9
Ago	31	21,3	34,4	11,5	9,0	3,2		67,02	-32,6	-32,6	48,55	-26,45	60,9	6,2	0,0
Set	30	22,2	45,7	11,8	9,6	3,2		76,00	-30,3	-62,9	32,41	-16,13	61,8	14,2	0,0
Out	31	25,0	40,1	12,1	11,4	3,2		118,09	-78,0	-140,9	11,46	-20,95	61,1	57,0	0,0
Nov	30	25,9	4,6	12,4	12,1	3,2		131,45	-126,9	-267,8	2,11	-9,35	13,9	117,5	0,0
Dez	31	26,4	81,5	12,7	12,4	3,2		146,96	-65,5	-333,2	0,88	-1,23	82,7	64,2	0,0
<b>TOTAIS</b>		296,8	850,8	144,0	135,4	38,3	0,0	1369,58	-518,8		275	0,00	796,9	572,7	53,9
<b>MÉDIAS</b>		24,7	70,9	12,0	11,3	3,2		114,13	-43,2		22,9		66,4	47,7	4,5

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

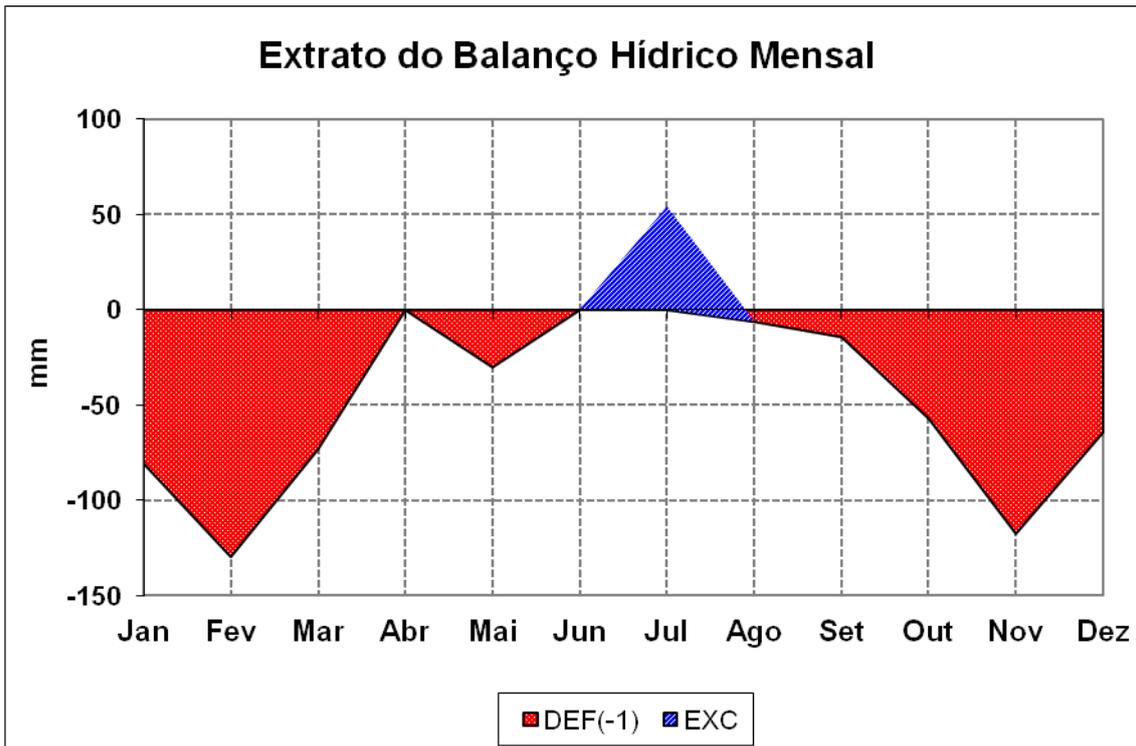


Gráfico 49 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

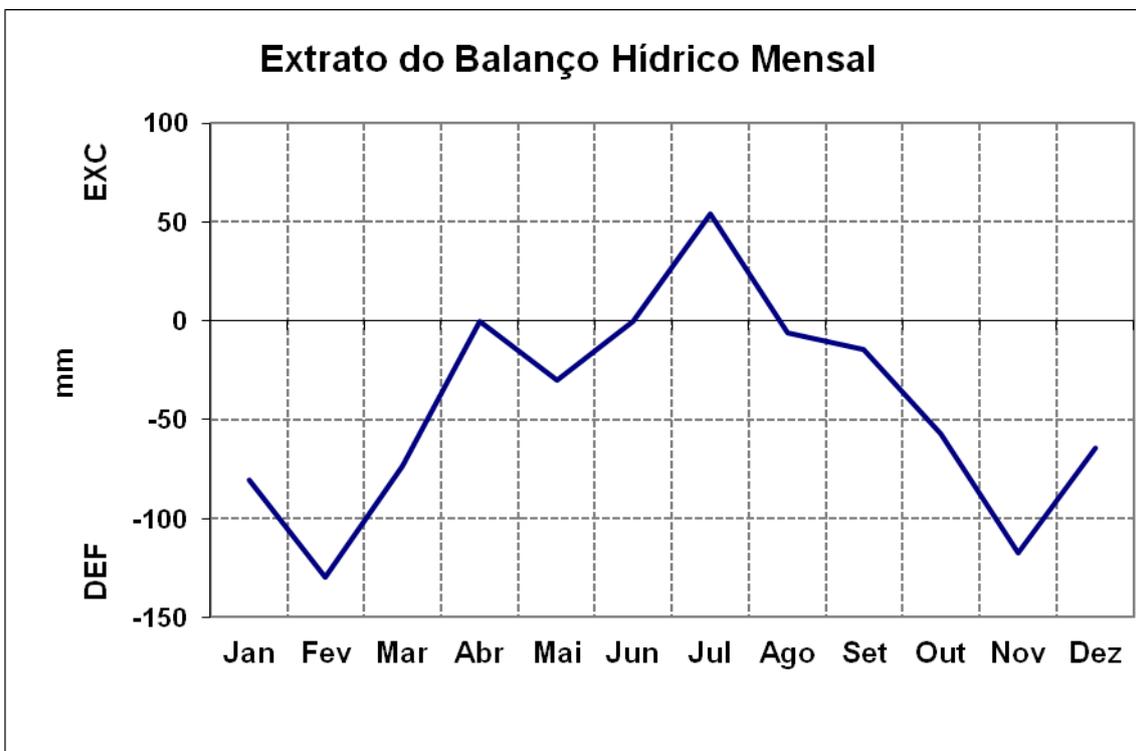


Gráfico 50 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

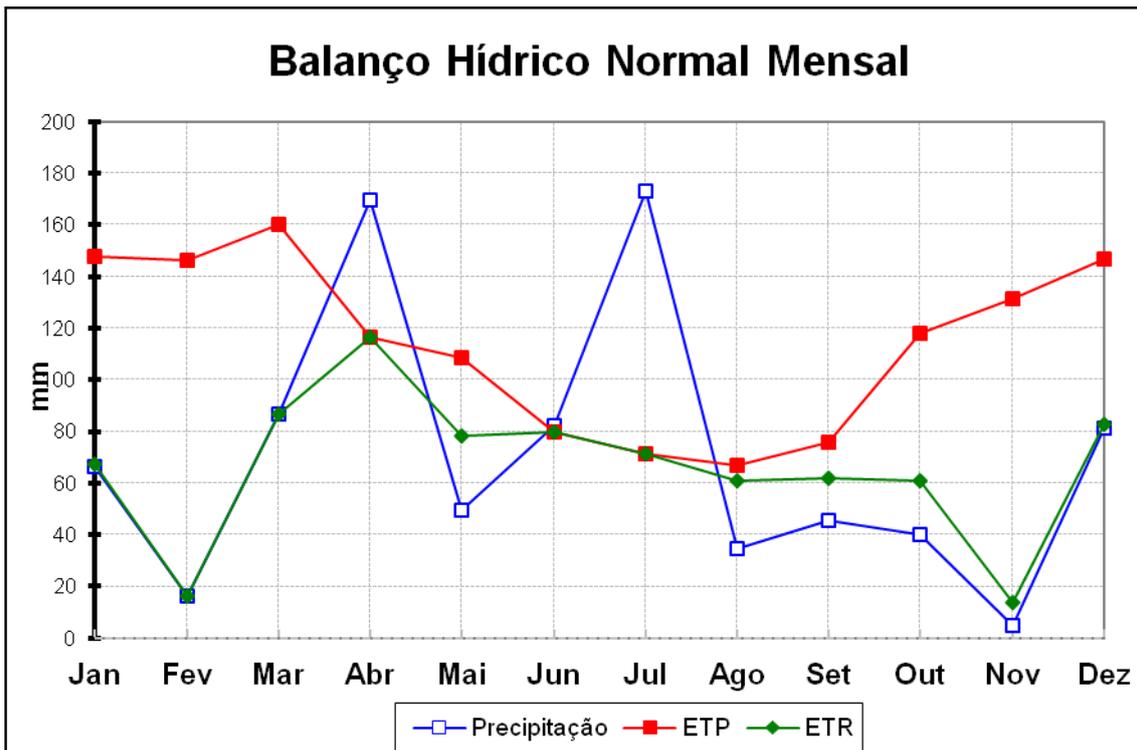


Grafico 51 – Balço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

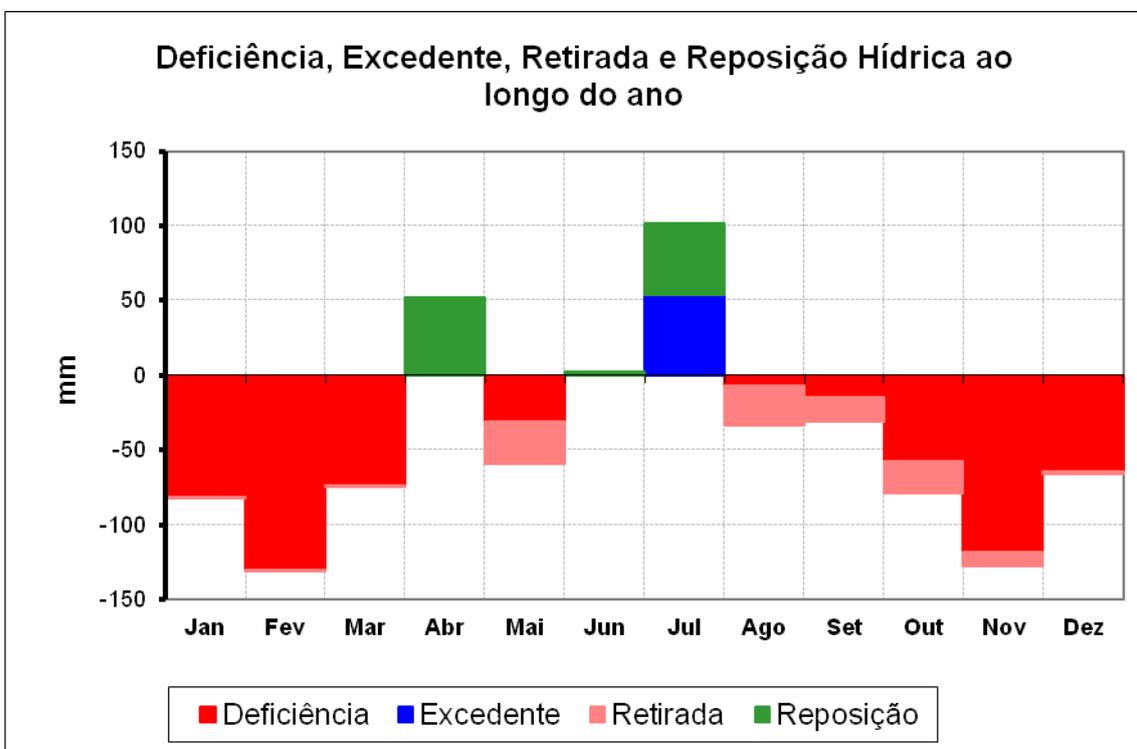


Grafico 52 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES m – Dados Climatológicos (2011)

Tabela 15 - Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2011).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	25,7	77,4	12,7	11,9	3,2	131,12	-53,7	-293,5	1,50	-1,57	79,0	52,2	0,0
Fev	28	26,6	15,1	12,5	12,6	3,2	134,56	-119,5	-413,0	0,30	-1,19	16,3	118,3	0,0
Mar	31	26,8	150,0	12,3	12,7	3,2	149,16	0,8	-313,6	1,15	0,84	149,2	0,0	0,0
Abr	30	25,1	117,3	11,9	11,5	3,2	113,99	3,3	-211,7	4,46	3,31	114,0	0,0	0,0
Mai	31	23,3	35,1	11,6	10,3	3,2	90,61	-55,5	-267,2	2,13	-2,33	37,4	53,2	0,0
Jun	30	27,0	65,0	11,3	12,8	3,2	136,73	-71,7	-338,9	0,82	-1,31	66,3	70,4	0,0
Jul	31	21,8	21,5	11,3	9,3	3,2	71,69	-50,2	-389,1	0,42	-0,40	21,9	49,8	0,0
Ago	31	22,6	25,4	11,5	9,8	3,2	81,50	-56,1	-445,2	0,20	-0,22	25,6	55,9	0,0
Set	30	22,8	24,5	11,8	9,9	3,2	83,26	-58,8	-504,0	0,09	-0,11	24,6	58,7	0,0
Out	31	24,4	96,6	12,1	11,0	3,2	109,68	-13,1	-517,1	0,08	-0,01	96,6	13,1	0,0
Nov	30	24,0	107,9	12,4	10,7	3,2	103,53	4,4	-211,9	4,45	4,37	103,5	0,0	0,0
Dez	31	25,3	51,8	12,7	11,6	3,2	128,59	-76,8	-288,6	1,60	-2,85	54,7	73,9	0,0
<b>TOTAIS</b>		295,4	787,6	144,0	134,3	37,8	1334,42	-546,8		17	-1,47	789,1	545,4	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,6	65,6	12,0	11,2	3,2	111,20	-45,6		1,4		65,8	45,4	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

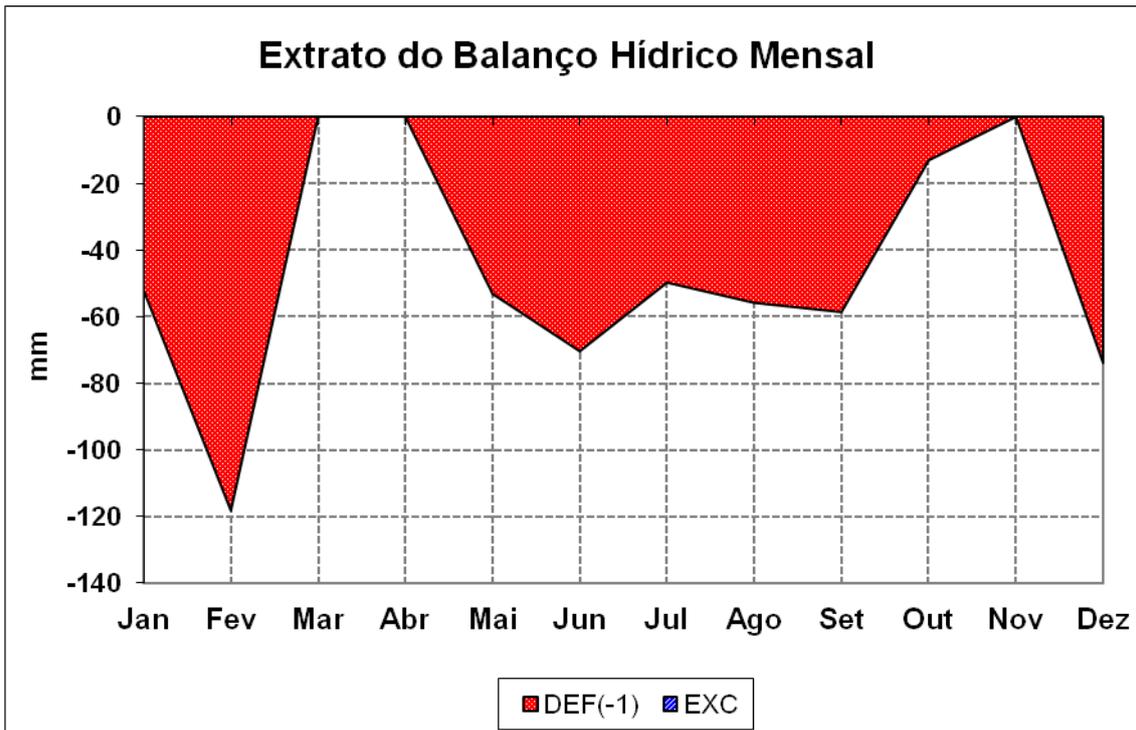


Gráfico 53 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

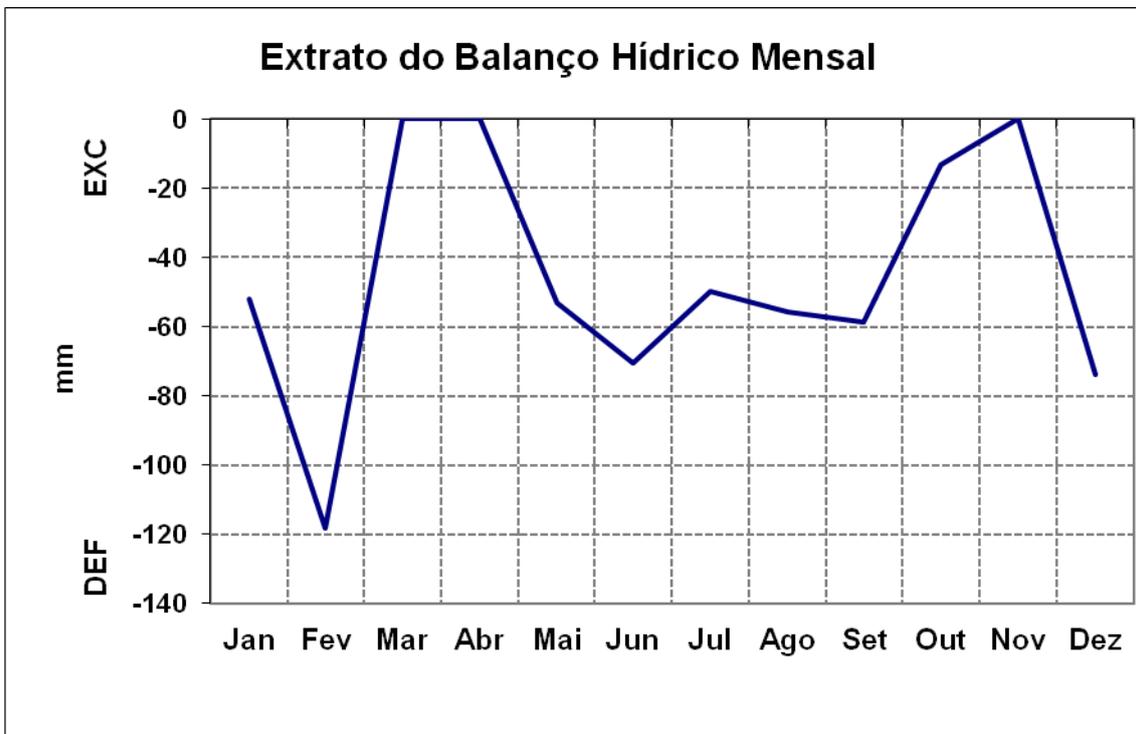


Gráfico 54 - Extrato do Balanço Hídrico Mensal  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

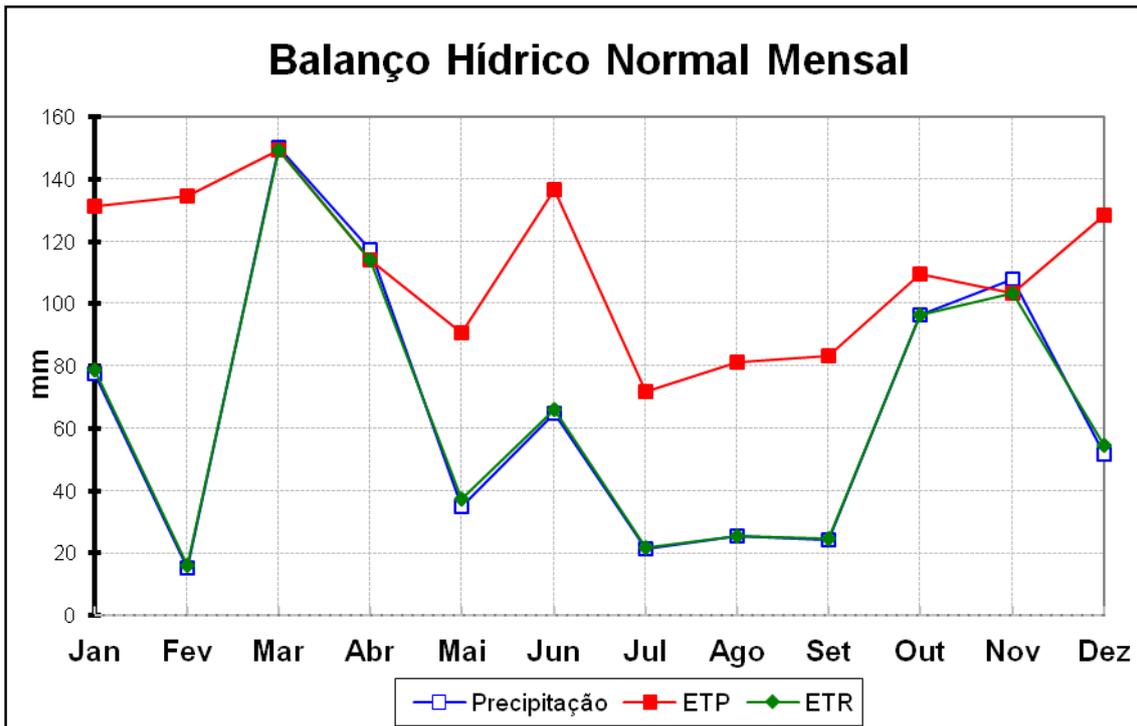


Grafico 55 – Balanço Hídrico Normal Mensal. 171  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

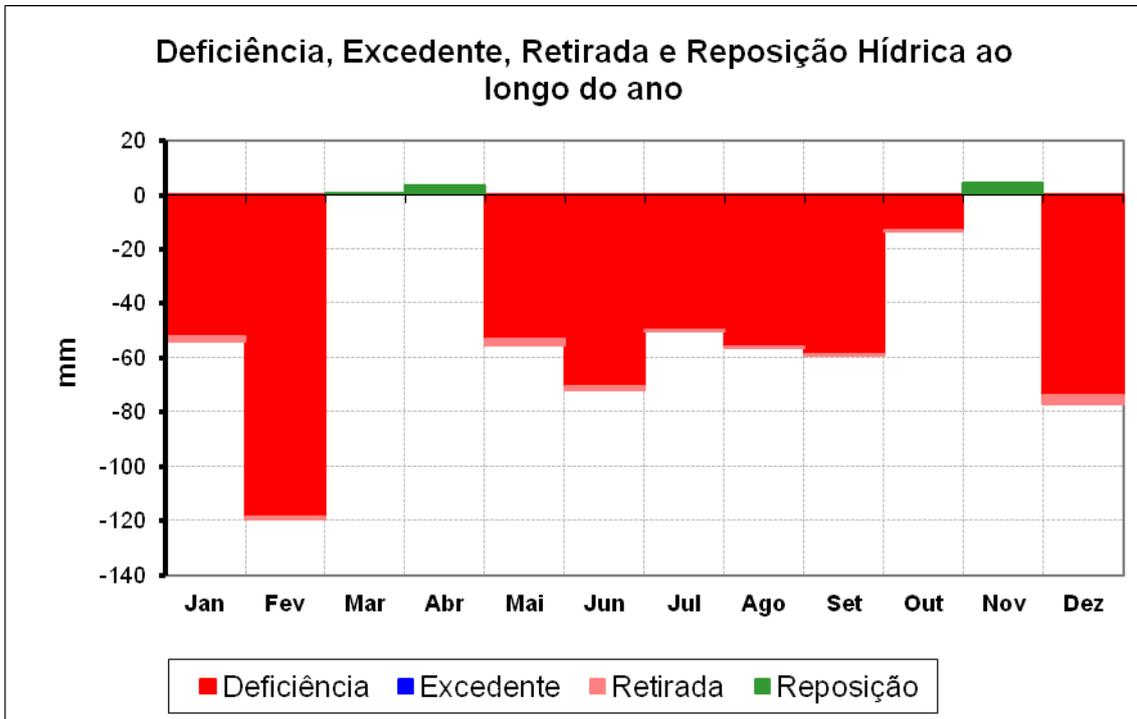


Grafico 56 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES N – Dados Climatológicos (2012)

Tabela 14 – Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2012).

RESULTADOS															
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm	
Jan	30	26,6	5,9	12,7	12,6	3,2	146,12	-140,2	-1867,2	0,00	0,00	5,9	140,2	0,0	
Fev	28	26,3	29,4	12,5	12,3	3,2	129,78	-100,4	-1967,5	0,00	0,00	29,4	100,4	0,0	
Mar	31	26,5	3,3	12,3	12,5	3,2	143,92	-140,6	-2108,2	0,00	0,00	3,3	140,6	0,0	
Abr	30	25,6	13,1	11,9	11,9	3,2	121,19	-108,1	-2216,2	0,00	0,00	13,1	108,1	0,0	
Mai	31	24,4	60,1	11,6	11,0	3,2	104,60	-44,5	-2260,7	0,00	0,00	60,1	44,5	0,0	
Jun	30	23,1	62,3	11,3	10,1	3,2	83,36	-21,1	-2281,8	0,00	0,00	62,3	21,1	0,0	
Jul	31	22,0	27,6	11,3	9,4	3,2	73,50	-45,9	-2327,7	0,00	0,00	27,6	45,9	0,0	
Ago	31	21,7	56,3	11,5	9,2	3,2	71,40	-15,1	-2342,8	0,00	0,00	56,3	15,1	0,0	
Set	30	23,2	20,1	11,8	10,2	3,2	87,71	-67,6	-2410,4	0,00	0,00	20,1	67,6	0,0	
Out	31	24,3	15,0	12,1	11,0	3,2	108,05	-93,1	-2503,5	0,00	0,00	15,0	93,1	0,0	
Nov	30	26,0	77,0	12,4	12,1	3,2	133,16	-56,2	-2559,6	0,00	0,00	77,0	56,2	0,0	
Dez	31	26,5	1,8	12,7	12,5	3,2	148,78	-147,0	-2706,6	0,00	0,00	1,8	147,0	0,0	
<b>TOTAIS</b>		296,2	371,9	144,0	134,9	38,1	0,0	1351,57	-979,7		0	0,00	371,9	979,7	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,7	31,0	12,0	11,2	3,2		112,63	-81,6		0,0		31,0	81,6	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

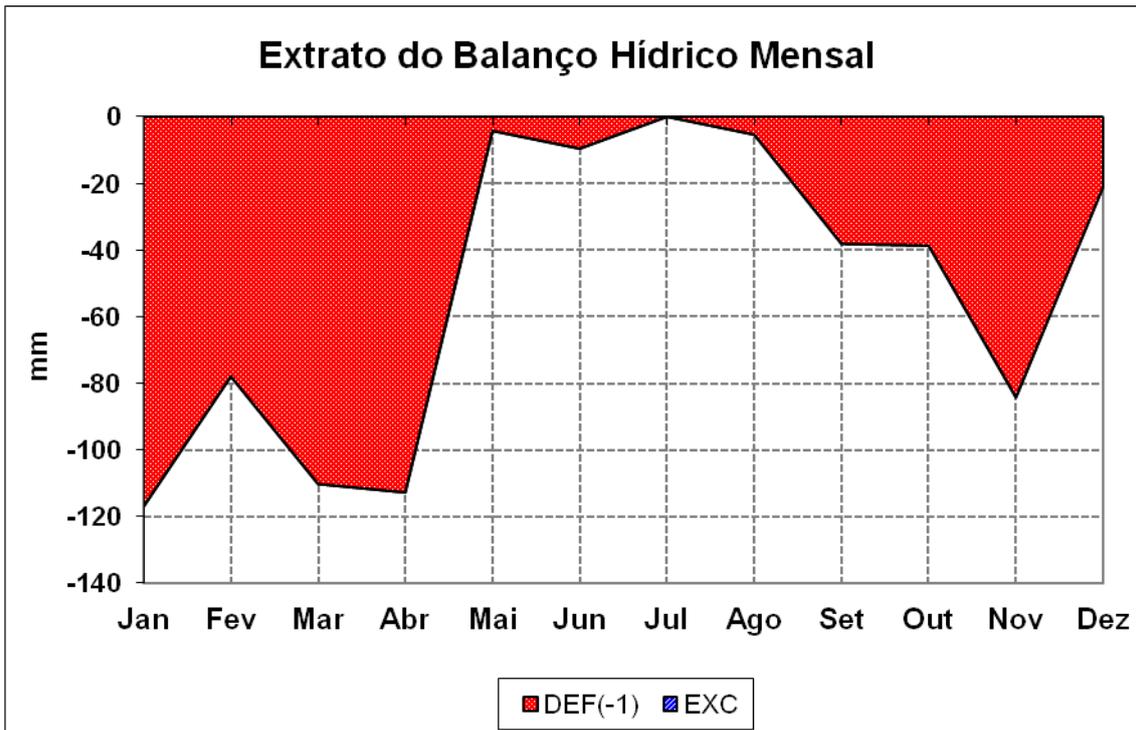


Gráfico 57 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

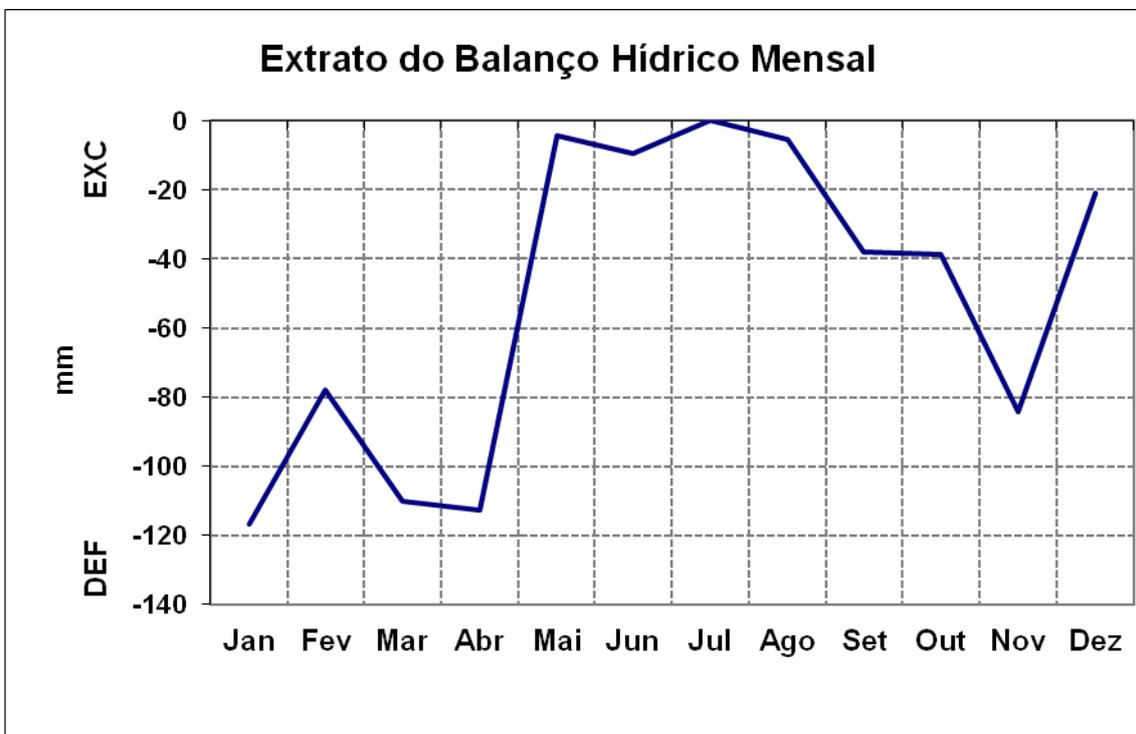


Gráfico 58 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

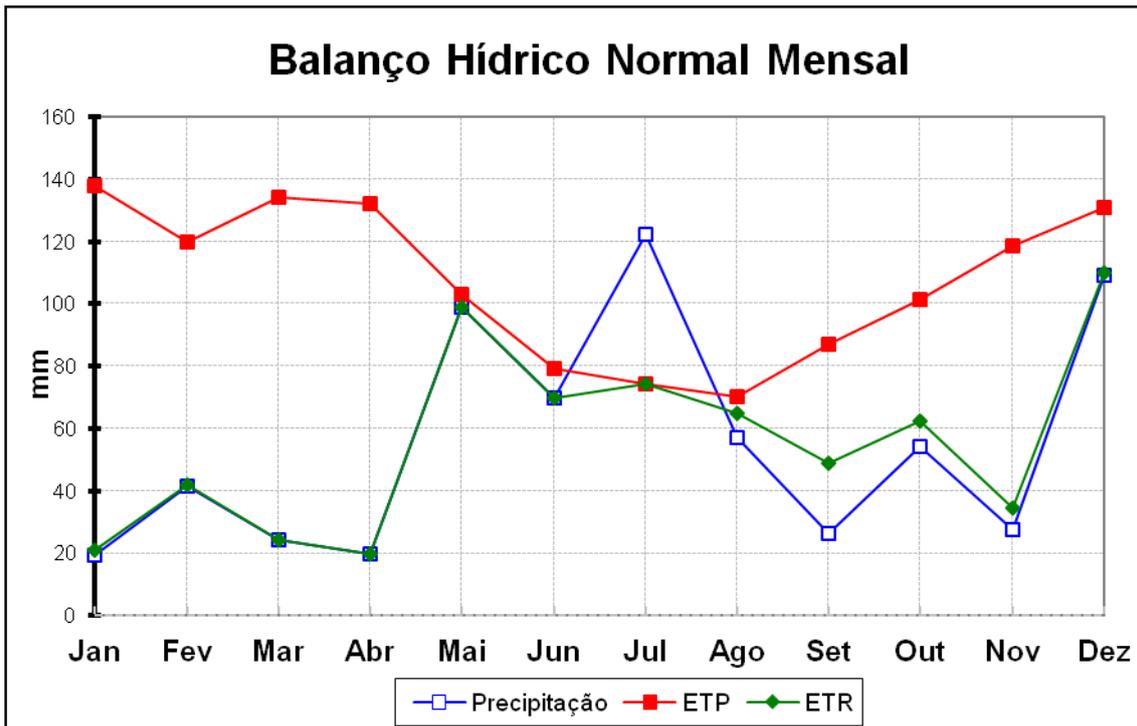


Grafico 59 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

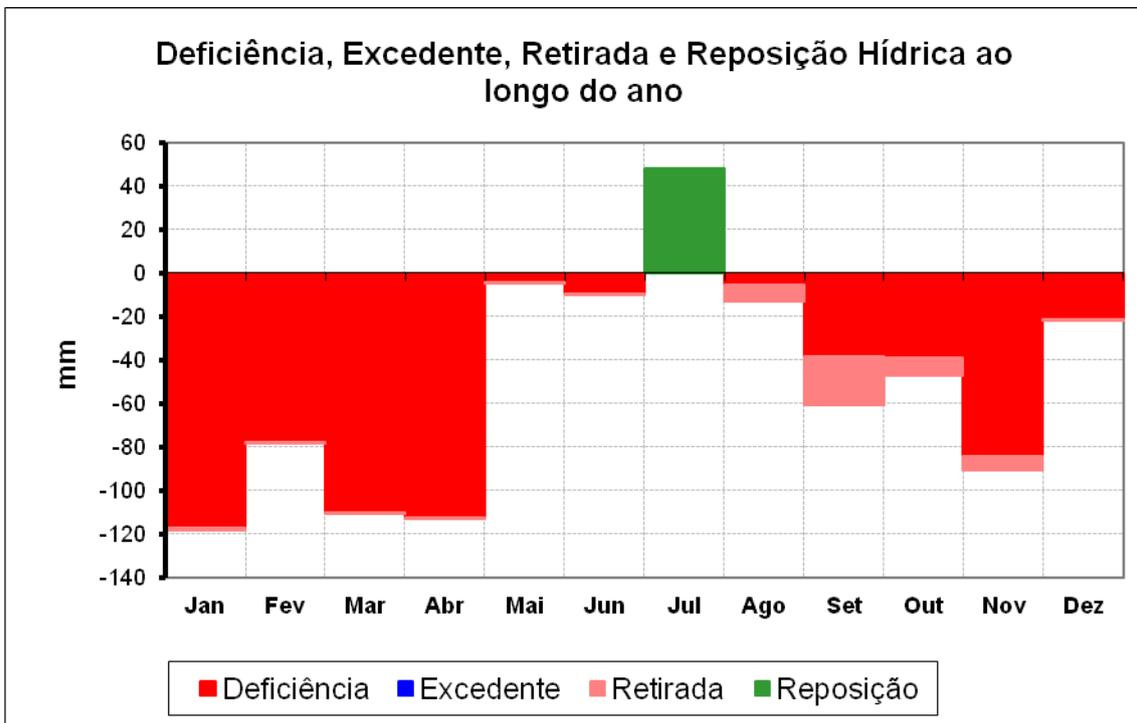


Grafico 60 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano. 174

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES O – Dados Climatológicos (2013)

Tabela 17 – Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2013).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thorntwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,6	123,2	12,7	12,6	3,2	146,15	-23,0	-355,6	0,65	-0,23	123,4	22,7	0,0
Fev	28	26,5	5,7	12,5	12,5	3,2	132,97	-127,3	-482,9	0,12	-0,53	6,2	126,7	0,0
Mar	31	27,2	1,0	12,3	13,0	3,2	156,29	-155,3	-638,2	0,02	-0,10	1,1	155,2	0,0
Abr	30	25,6	76,0	11,9	11,9	3,2	121,30	-45,3	-683,5	0,01	-0,01	76,0	45,3	0,0
Mai	31	24,0	39,5	11,6	10,7	3,2	99,46	-60,0	-743,4	0,00	0,00	39,5	60,0	0,0
Jun	30	23,0	112,3	11,3	10,1	3,2	82,46	29,8	-69,1	29,84	29,84	82,5	0,0	0,0
Jul	31	22,1	74,2	11,3	9,5	3,2	74,84	-0,6	-69,8	29,59	-0,25	74,5	0,4	0,0
Ago	31	22,0	54,0	11,5	9,4	3,2	74,86	-20,9	-90,6	22,41	-7,18	61,2	13,7	0,0
Set	30	23,0	34,6	11,8	10,1	3,2	85,58	-51,0	-141,6	11,36	-11,05	45,7	39,9	0,0
Out	31	24,1	72,0	12,1	10,8	3,2	105,47	-33,5	-175,1	7,27	-4,09	76,1	29,4	0,0
Nov	30	25,2	38,8	12,4	11,6	3,2	120,74	-81,9	-257,0	2,44	-4,83	43,6	77,1	0,0
Dez	31	26,1	66,2	12,7	12,2	3,2	141,85	-75,7	-332,7	0,89	-1,55	67,7	74,1	0,0
<b>TOTAIS</b>		295,4	697,5	144,0	134,3	37,8	1341,98	-644,5		105	0,00	697,5	644,5	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,6	58,1	12,0	11,2	3,2	111,83	-53,7		8,7		58,1	53,7	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

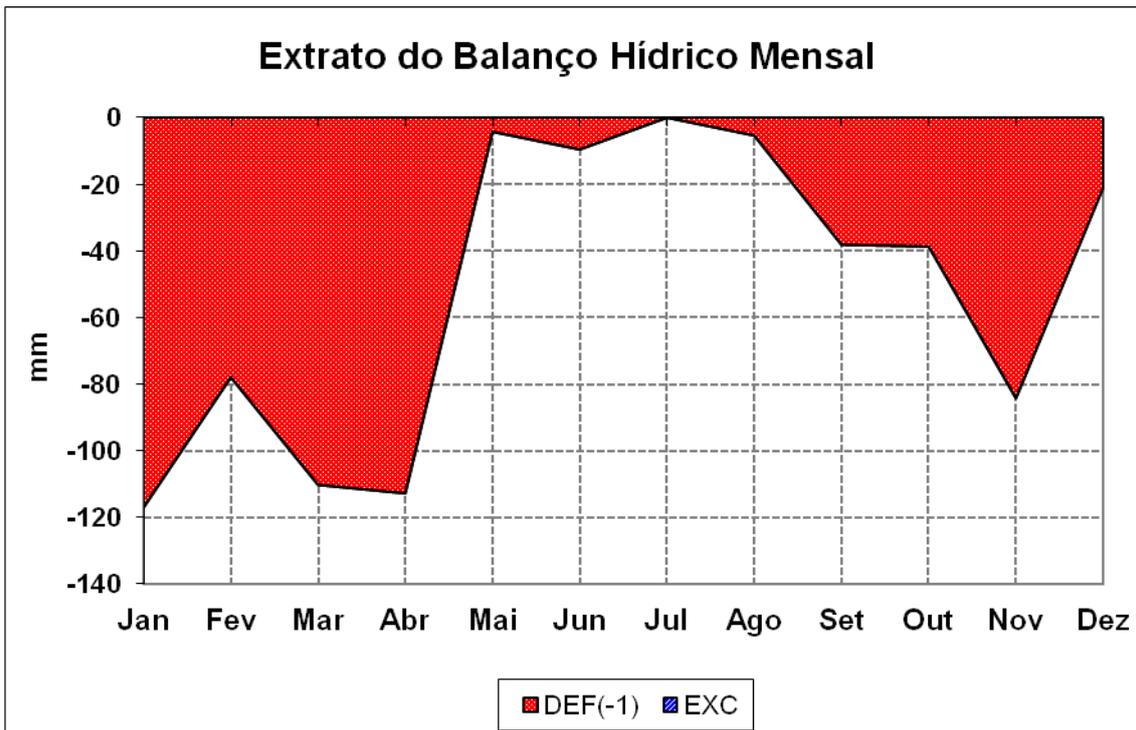


Gráfico 61 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

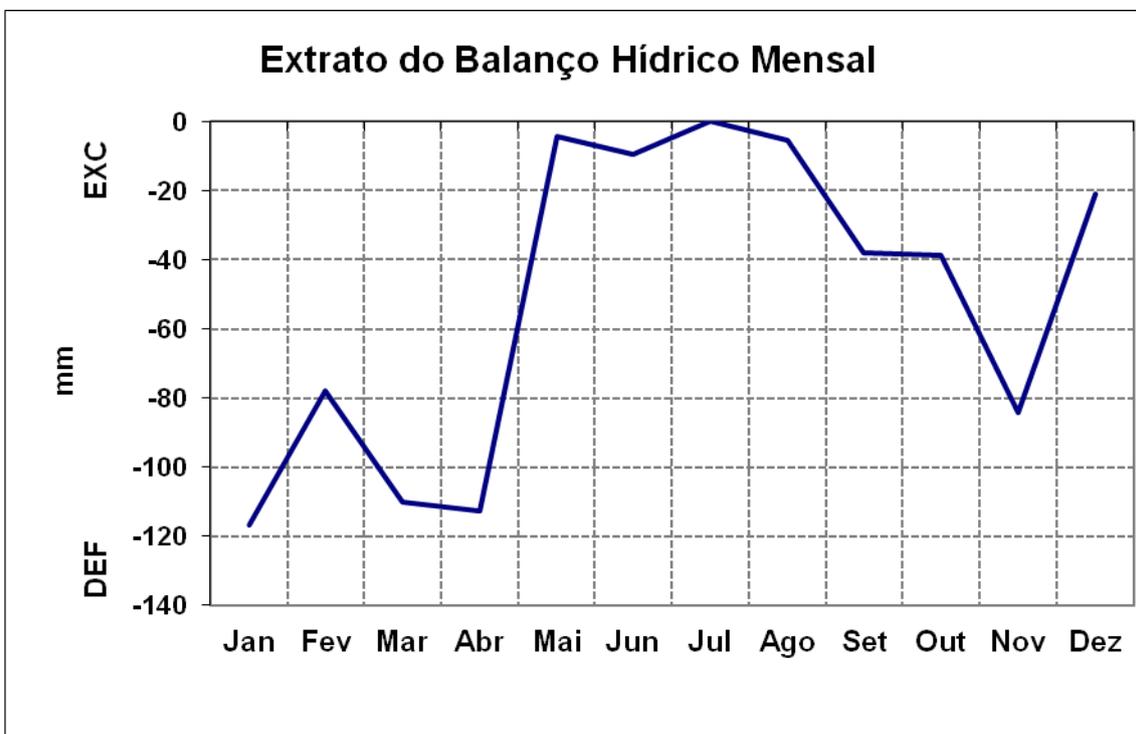


Gráfico 62 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

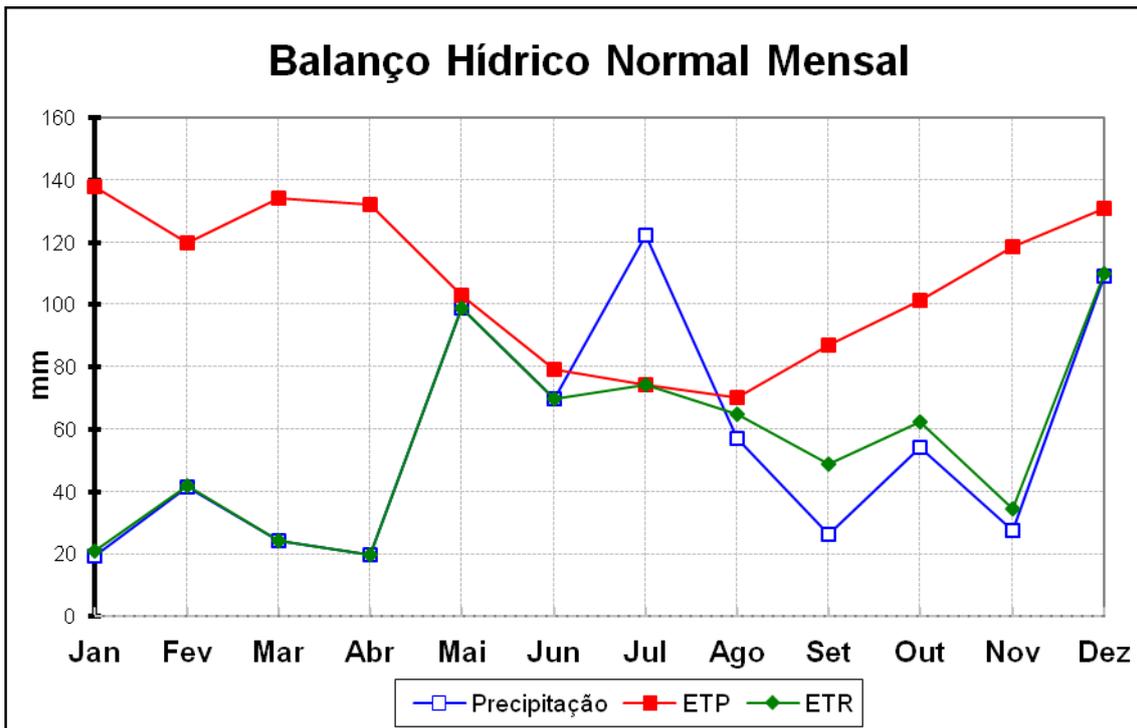


Grafico 63 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

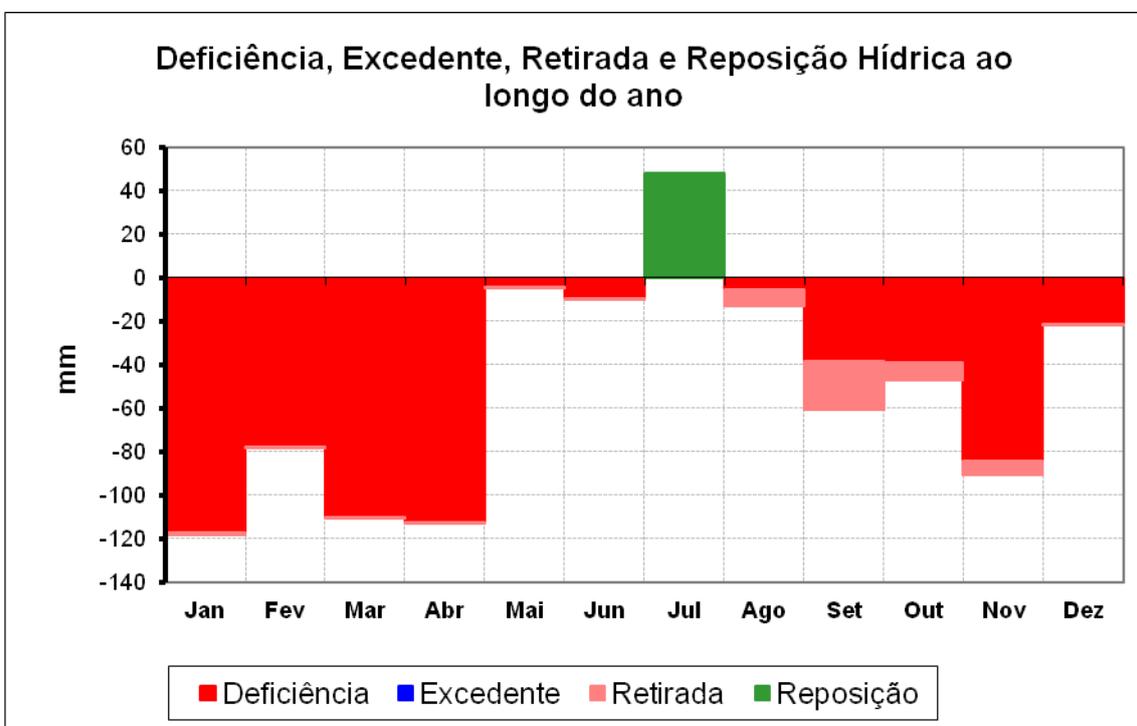


Grafico 64 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano. 177

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES P – Dados Climatológicos (2014)

Tabela 18 – Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2014).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,1	19,4	12,7	12,2	3,1	138,03	-118,6	-385,2	0,44	-1,70	21,1	116,9	0,0
Fev	28	25,6	41,6	12,5	11,9	3,1	119,79	-78,2	-463,4	0,16	-0,29	41,9	77,9	0,0
Mar	31	25,9	24,1	12,3	12,1	3,1	134,38	-110,3	-573,7	0,04	-0,12	24,2	110,2	0,0
Abr	30	26,3	19,6	11,9	12,3	3,1	132,32	-112,7	-686,4	0,01	-0,03	19,6	112,7	0,0
Mai	31	24,2	98,9	11,6	10,9	3,1	103,14	-4,2	-690,6	0,01	0,00	98,9	4,2	0,0
Jun	30	22,6	69,8	11,3	9,8	3,1	79,35	-9,6	-700,2	0,01	0,00	69,8	9,5	0,0
Jul	31	21,9	122,3	11,3	9,4	3,1	74,19	48,1	-33,3	48,11	48,11	74,2	0,0	0,0
Ago	31	21,4	57,1	11,5	9,0	3,1	70,15	-13,1	-46,3	40,43	-7,69	64,8	5,4	0,0
Set	30	23,0	26,4	11,8	10,1	3,1	86,89	-60,5	-106,8	18,05	-22,38	48,8	38,1	0,0
Out	31	23,7	54,2	12,1	10,5	3,1	101,28	-47,1	-153,9	9,63	-8,41	62,6	38,7	0,0
Nov	30	25,0	27,6	12,4	11,4	3,1	118,56	-91,0	-244,9	2,86	-6,77	34,4	84,2	0,0
Dez	31	25,4	109,2	12,7	11,7	3,1	130,90	-21,7	-266,6	2,15	-0,72	109,9	21,0	0,0
<b>TOTAIS</b>		291,1	670,2	144,0	131,3	36,7	1288,99	-618,8		122	0,00	670,2	618,8	0,0
<b>MÉDIAS</b>		24,3	55,9	12,0	10,9	3,1	107,42	-51,6		10,2		55,9	51,6	0,0

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

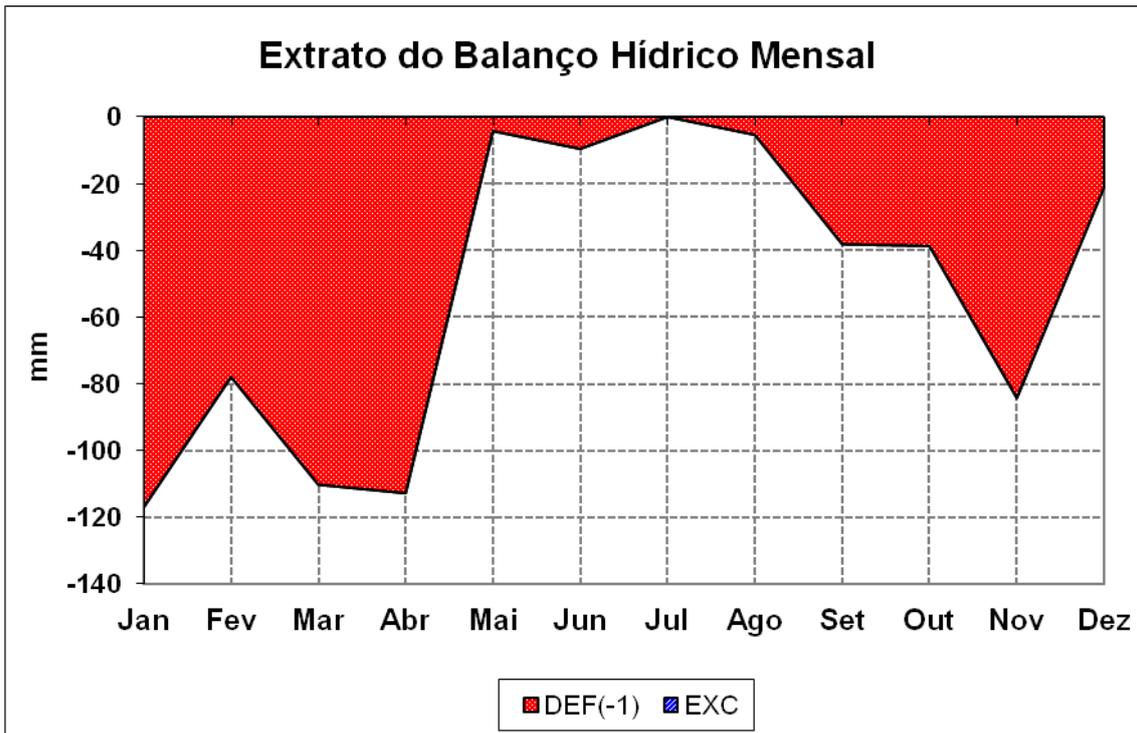


Gráfico 65 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

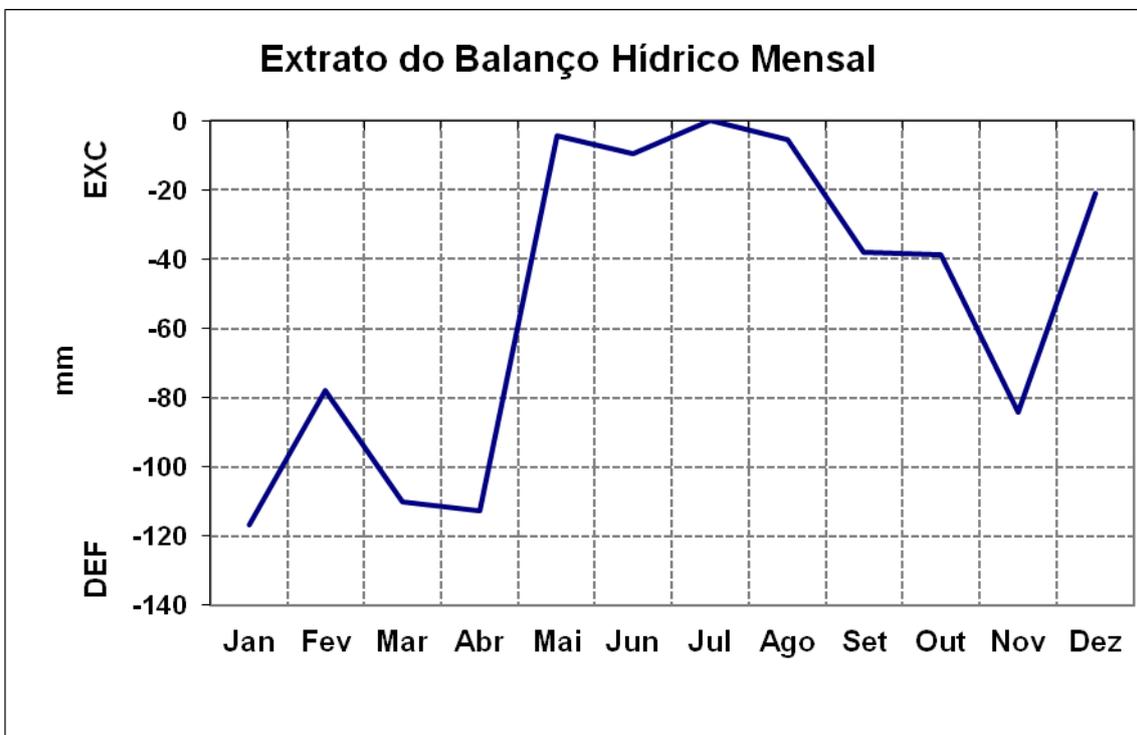


Gráfico 66 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

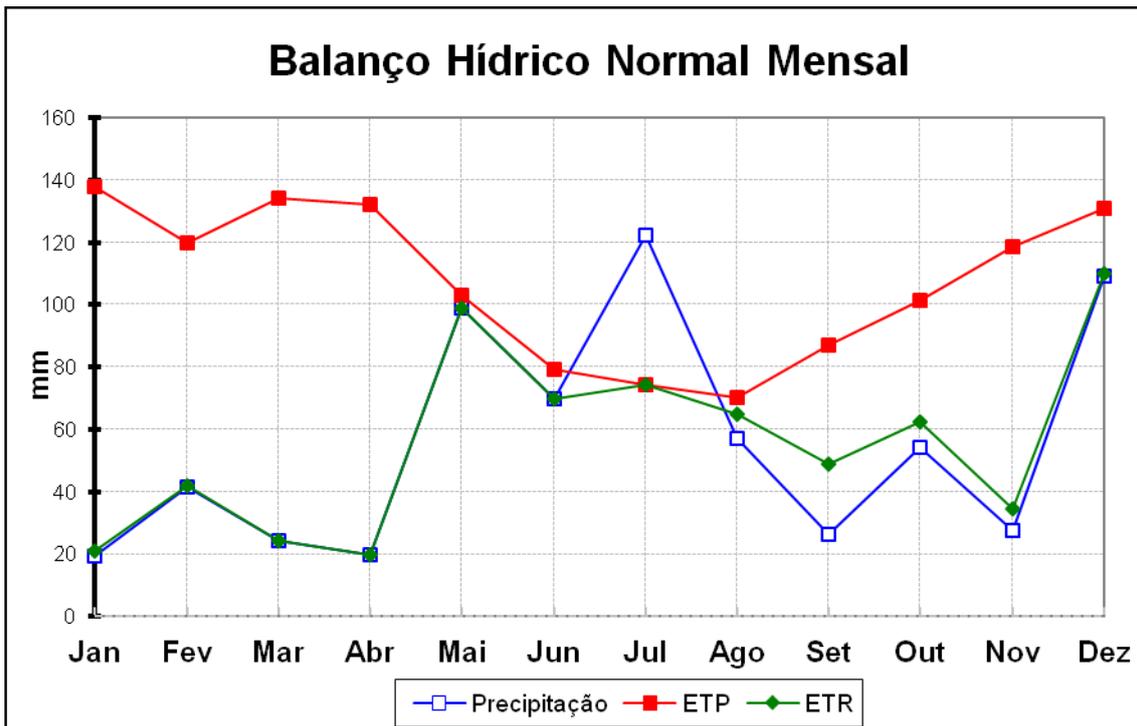


Grafico 67 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

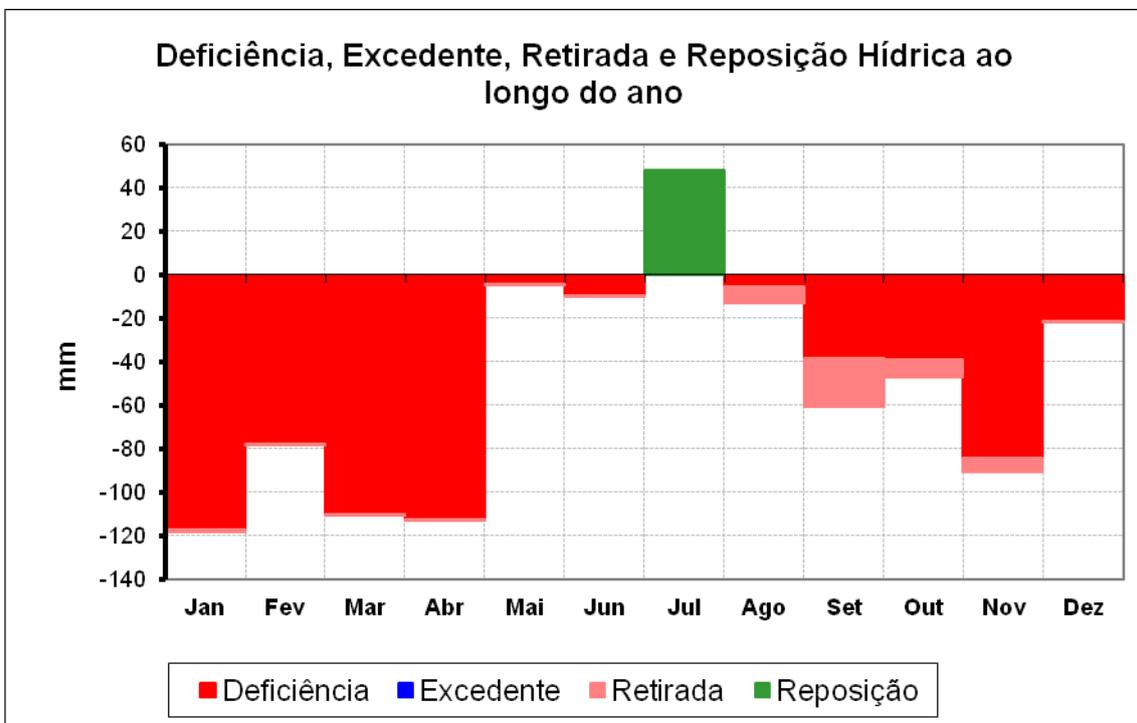


Grafico 68 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

## APÊNDICES Q – Dados Climatológicos (2015)

Tabela 17 – Dados climatológicos do município de Feira de Santana (2015).

RESULTADOS														
Meses	Num de dias	T oC	P mm	N horas	I	a	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	30	26,0	13,0	12,7	12,1	3,1	136,03	-123,0	-635,4	0,02	-0,07	13,1	123,0	0,0
Fev	28	25,4	40,4	12,5	11,7	3,1	116,37	-76,0	-711,3	0,01	-0,01	40,4	76,0	0,0
Mar	31	26,3	18,6	12,3	12,3	3,1	140,57	-122,0	-833,3	0,00	0,00	18,6	122,0	0,0
Abr	30	25,9	33,4	11,9	12,1	3,1	125,87	-92,5	-925,8	0,00	0,00	33,4	92,5	0,0
Mai	31	23,7	165,6	11,6	10,5	3,1	95,67	69,9	-5,2	69,93	69,93	95,7	0,0	0,0
Jun	30	22,7	96,5	11,3	9,9	3,1	79,20	17,3	0,0	75,00	5,07	79,2	0,0	12,2
Jul	31	22,1	85,9	11,3	9,5	3,1	74,93	11,0	0,0	75,00	0,00	74,9	0,0	11,0
Ago	31	21,6	20,5	11,5	9,2	3,1	70,74	-50,2	-50,2	38,38	-36,62	57,1	13,6	0,0
Set	30	23,4	22,0	11,8	10,4	3,1	90,80	-68,8	-119,0	15,34	-23,05	45,0	45,8	0,0
Out	31	24,5	11,2	12,1	11,1	3,1	111,16	-100,0	-219,0	4,04	-11,29	22,5	88,7	0,0
Nov	30	26,6	4,1	12,4	12,6	3,1	143,20	-139,1	-358,1	0,63	-3,41	7,5	135,7	0,0
Dez	31	26,9	1,8	12,7	12,8	3,1	156,03	-154,2	-512,3	0,08	-0,55	2,4	153,7	0,0
<b>TOTAIS</b>		295,1	513,0	144,0	134,1	37,8	1340,56	-827,6		278	0,00	489,8	850,8	23,2
<b>MÉDIAS</b>		24,6	42,8	12,0	11,2	3,1	111,71	-69,0		23,2		40,8	70,9	1,9

Fonte: INMET/ UEFS, 2017.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

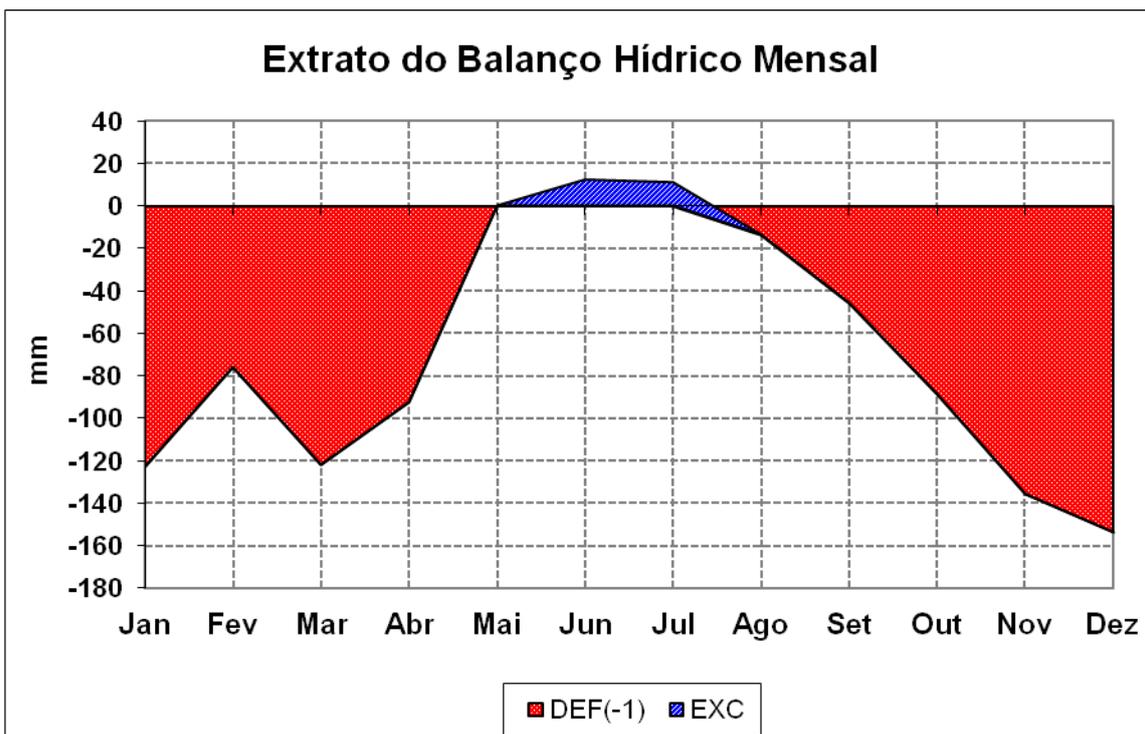


Gráfico 69 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

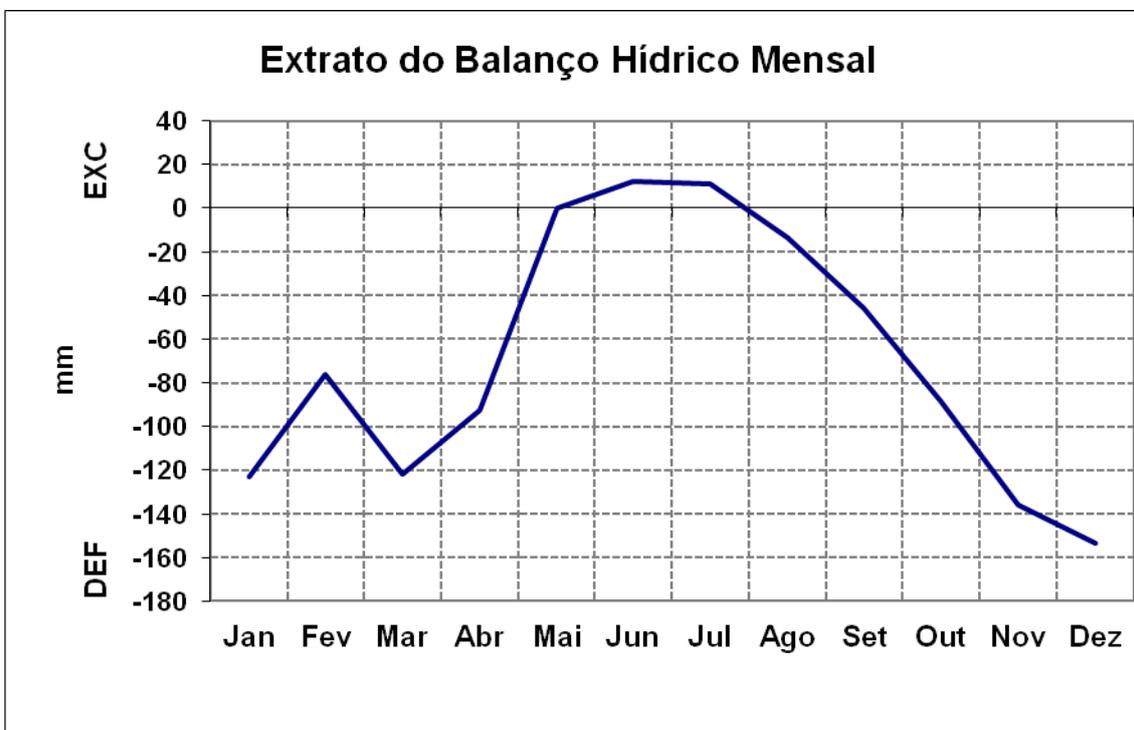


Gráfico 70 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal.  
Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

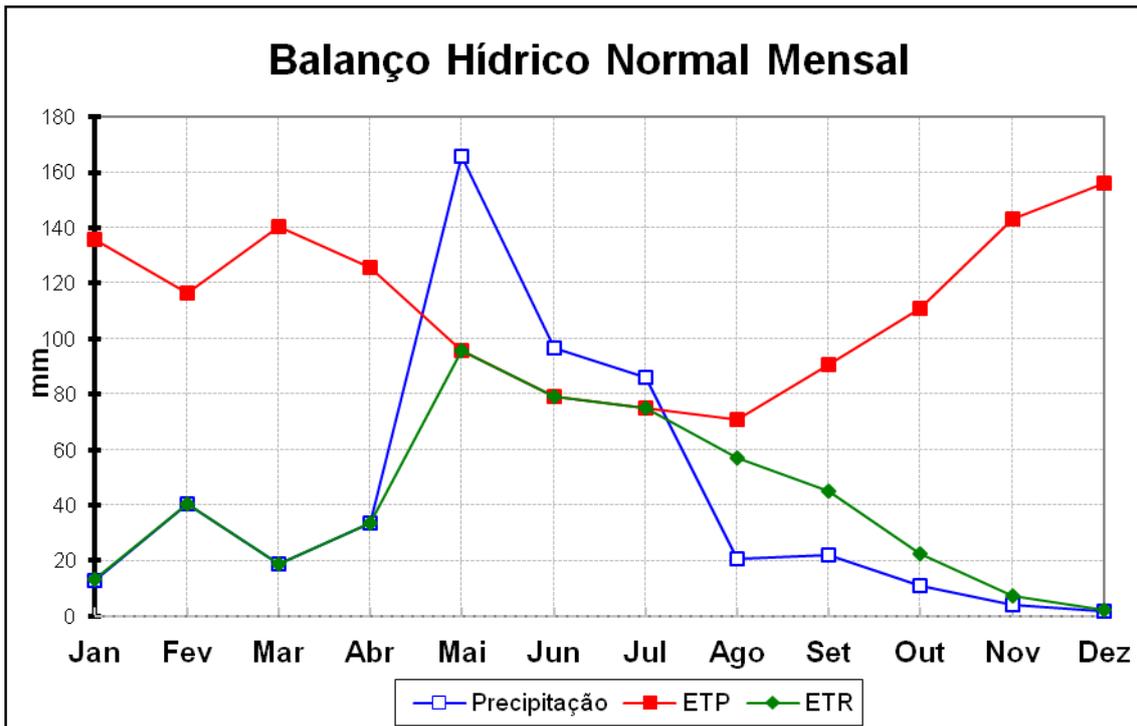


Grafico 71 – Balanço Hídrico Normal Mensal.

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.

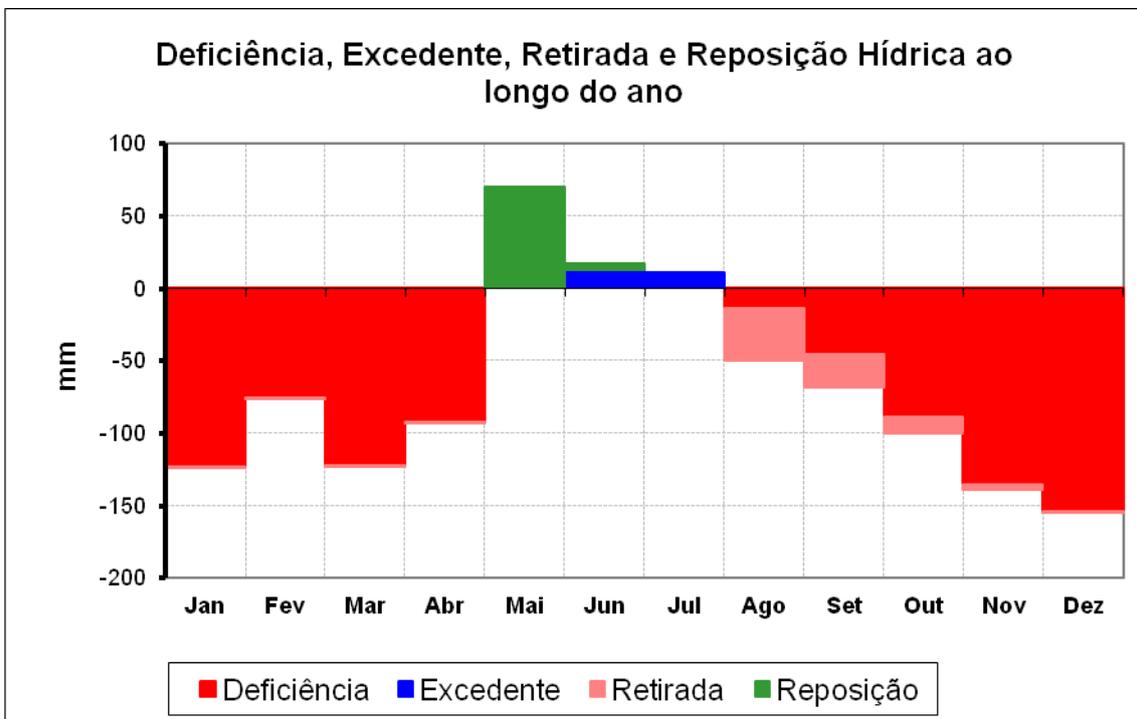


Grafico 72 – Deficiência, Excedente, Retirada e Reposição hídrica ao longo do ano. 183

Elaboração: SANTOS, Sandra Freitas.