



**PLAN TERR UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA - UEFS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E FILOSOFIA - DCHF  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL  
PLAN TERR**

**ELMO JOSÉ CARNEIRO CARVALHO**

**A EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE SERRINHA - BAHIA E SUAS  
REPERCUSSÕES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS**

**FEIRA DE SANTANA  
2017**

**ELMO JOSÉ CARNEIRO CARVALHO**

**A EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE SERRINHA - BAHIA E SUAS  
REPERCUSSÕES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial do Departamento de Ciências Humanas e Filosofia da Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Territorial.**

**Orientadora: Professora Dr.<sup>a</sup> Sandra Medeiros Santo.**

**Co-Orientação: Professora Dr.<sup>a</sup> Jocimara Souza Britto Lobão.**

**FEIRA DE SANTANA  
2017**

### Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado

C322e Carvalho, Elmo José Carneiro  
A expansão urbana da cidade de Serrinha - Bahia e suas repercussões  
sobre os recursos hídricos / Elmo José Carneiro Carvalho. - 2017.  
133 f.: Il.

Orientadora: Sandra Medeiros Santo.  
Coorientadora: Jocimara Souza Britto Lobão.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Feira de  
Santana, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial, 2017.

1. Crescimento urbano - Serrinha, BA. 2. Recursos hídricos -  
Serrinha, BA. I. Santo, Sandra Medeiros, orient. II. Lobão, Jocimara Souza  
Britto. coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 711,4(814.22)



PLAN TERR UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA - UEFS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E FILOSOFIA - DCHF  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL  
PLAN TERR**



ELMO JOSÉ CARNEIRO CARVALHO

“A EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE SERRINHA - BAHIA E SUAS  
REPERCUSSÕES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS”

---

Profa. Dra. Sandra Medeiros Santo  
Orientadora - PLAN TERR/UEFS

---

Profa. Dra. Jocimara Souza Britto Lobão  
Co-Orientadora - PLAN TERR/UEFS

---

Prof. Dr. Plínio Martins Falcão  
PROFEPT/IFBA

---

Profa. Dra. Rosangela Leal Santos  
PPGM/UEFS

Aprovado em 30 de agosto de 2017.

Feira de Santana/BA  
Agosto de 2017



Aos,  
Meus pais, Ernane e Ozana; meus irmãos Ernane Filho e  
Patricia; minha esposa Silvane e minha filha Yasmim.

## AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento de uma pesquisa deste tipo ocorre graças à colaboração das mais variadas formas. No entanto, saliento que a motivação necessária para a elaboração de tal pesquisa vem de uma força essencial que nutre o trabalho durante todas as etapas, ou seja, a elaboração do pré-projeto, o cumprimento dos créditos, a redação da dissertação e, por conseguinte a sua apresentação final. Ressalto assim a força divina que nos guia, Deus, que sem ele nada disto teria acontecido.

A benevolência divina se materializa com as mais belas criações, a começar pela existência de meus pais que me auxiliaram com aconselhamentos e orientações necessárias durante toda a minha vida, e que continuam com essa sublime missão.

Aos meus irmãos que durante uma difícil fase de nossas vidas auxiliaram para que nunca abandonasse os estudos, dando-me suporte, colaboração para que conseguisse atingir objetivos, dentre eles, a titulação de mestre.

A minha esposa e filha agradeço a compreensão pelos momentos de ausência devido ao desenvolvimento da pesquisa, como também ao suporte emocional que me foi concedido principalmente nos momentos em que se apresentava certo desânimo e a forte vontade de desistir.

Reconhecimento a meu primo Ângelo Maurício (*in memoriam*), que se disponibilizava quando necessário às viagens a Feira de Santana, me levar à rodoviária para participar de cursos em outras instituições, como também, a fazer companhia nas viagens no momento que tinha orientações.

Agradeço também a contribuição de meu amigo Fábio Barreto pelas estadias em sua residência quando necessitava ficar em Salvador para realização de pesquisa bibliográfica como também para realização das entrevistas.

A professora Sandra Medeiros, a quem tenho significativa admiração desde os tempos da graduação, meus sinceros agradecimentos por ter-me acolhido num momento difícil da minha vida acadêmica, por ter acreditado no meu trabalho, ter contribuído com as orientações da mais significativa valia para o desenvolvimento da minha pesquisa. Gratidão à professora Jocimara Lobão pelo aceite da minha orientação na etapa final do processo em virtude da licença médica da professora Sandra, como também, reconhecimento pelas importantes ponderações que foram feitas para a finalização do trabalho. Não posso deixar de ressaltar as contribuições da professora Marjorie Nolasco no período que integrava o corpo docente do Programa de Mestrado em Modelagem em Ciência da Terra e do Ambiente.

Além destes, agradeço a Liamara Carelli pela elaboração dos mapas de variação altimétrica como também o de declividade. Também agradeço as minhas colegas de trabalho Elaine Gomes e Juliana Araújo. Elaine pela colaboração no que diz respeito à correção ortográfica da dissertação e a Juliana pelo auxílio na marcação dos pontos com GPS dos recursos hídricos, como também na análise dos mapas que foram elaborados.

No que confere as instituições meus sinceros agradecimentos a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), que concedeu apoio significativo ao desenvolvimento da pesquisa, por exemplo, com apoio financeiro para realização de cursos no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) por ter fornecido as fotografias aéreas da cidade de Serrinha que serviram como base para a elaboração do mapa da expansão urbana da década de 1990. Gratidão também a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) e ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM) por terem concedidos às fotografias aéreas de 1959, 1961 e 1974 que também foram utilizadas como base para confecção dos mapas de expansão urbana das referidas décadas.

Por fim, como não agradecer aos meus entrevistados que contribuíram de forma expressiva para elaboração da pesquisa com informações que não constavam em nenhuma fonte bibliográfica. Meus sinceros agradecimentos a Professora Antônia Nolay de Lima Moreira, o Sr. José Edmundo Barcelar, ao Professor José Lafayete Coutinho, o Advogado Plínio Carneiro da Silva e ao Jornalista Tasso Paes Franco.

## RESUMO

Este trabalho tem como propósito analisar a expansão urbana de Serrinha e suas repercussões sobre os seus recursos hídricos a partir de informações adquiridas com base na história local e na análise de séries temporais de imagens de sensores remotos, que permitiram modelar a evolução urbana da cidade. O processo de urbanização ocorre no tempo e no espaço, e Serrinha, no período de 1950-1960, acompanhou o expressivo crescimento urbano ocorrido nas cidades dos países subdesenvolvidos, conforme já pontuado por diversos autores, corroborando para uma série de problemas ambientais, dentre eles a poluição dos recursos hídricos e a extinção de alguns de seus corpos, produto de um expressivo crescimento populacional que, como consequência, realiza o lançamento de efluentes nas superfícies líquidas naturais. Compreender como ocorre o processo de ocupação urbana é suporte necessário para que sejam indicadas diretrizes que auxiliem o poder público a viabilizar um planejamento mais eficiente, que poderá tanto influenciar nas estratégias de organização espacial como contribuir para atenuar os efeitos do crescimento sem planejamento.

**Palavras-chave:** Expansão Urbana. Geotecnologias. História Ambiental. Recursos Hídricos. Serrinha – Bahia.

## **ABSTRACT**

This paper aims to analyze the urban sprawl of Serrinha and its impact on local water resources. From information acquired based on local history and analysis of time series of remote sensing images that allow modeling the evolution of the town. The urbanization process occurs in time and space, and Serrinha the period 1950-1960 follows the significant urban growth that has occurred in the cities of underdeveloped countries, as has already been punctuated by several authors, corroborating a series of environmental problems, including pollution of water resources, a product of significant population growth as a consequence, makes the release of liquid effluents on natural surfaces. Understanding how this process occurs in urban occupation is necessary support to be given guidelines that will assist the government to enable a more efficient planning and may well influence the spatial organization strategies to help alleviate the effects of sprawl.

**Keywords:** Environmental History. Geotechnology. Serrinha – Bahia. Urban Expansion. Water Resources.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Fluxograma metodológico da pesquisa.....	22
Figura 02 – Localização do município de Serrinha – Contexto Estadual .....	23
Figura 03 – Localização do município de Serrinha - Bahia .....	24
Figura 04 – Limites do município de Serrinha - Bahia .....	25
Figura 05 – Evolução populacional por década do município de Serrinha – Bahia.....	27
Figura 06 – Evolução Administrativa do município de Serrinha – Bahia.....	29
Figura 07 – Mapa rodoviário do município de Serrinha - Bahia.....	31
Figura 08 – Mapa geológico do município de Serrinha - Bahia.....	33
Figura 09 – Mapa geomorfológico do município de Serrinha - Bahia.....	36
Figura 10 – Mapa climático do município de Serrinha – Bahia.....	38
Figura 11 – Mapa de isoietas do município de Serrinha – Bahia .....	39
Figura 12 – Climograma – Serrinha – Bahia – Junho de 2015.....	41
Figura 13 – Climograma – Serrinha – Bahia – Novembro de 2015 .....	41
Figura 14 – Climograma – Serrinha – Bahia – Ano de 2015 .....	42
Figura 15 – Mapa de solos do município de Serrinha – Bahia.....	43
Figura 16 – Mapa de vegetação do município de Serrinha – Bahia .....	45
Figura 17 – Distribuição etária da população por sexo, segundo o município de Serrinha – Bahia – 2000/2010.....	46
Figura 18 - Conceitos de espaço urbano.....	52
Figura 19 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1959 .....	56
Figura 20 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1961 .....	57
Figura 21 – Grande Hotel de Serrinha – Hotel da Leste .....	58
Figura 22 – Hospital Geral Ferreira Filho – Antigo Hotel da Leste.....	59
Figura 23 – Colégio Coopeise – Antiga Vila Clarice.....	59
Figura 24 – Grupo Escolar Dr. Graciliano de Freitas.....	60
Figura 25 – Antiga Escola de Mineração .....	60
Figura 26 – Rodovia Transnordestina – trecho Serrinha a Araci – 1935 .....	62
Figura 27 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1974 .....	64
Figura 28 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1998 .....	66
Figura 29 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 2008 .....	68
Figura 30 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 2015 .....	70

Figura 31 – Conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida – Serrinha – Ba	72
Figura 32 – Evolução da mancha urbana da cidade de Serrinha – Bahia.....	73
Figura 33 – Perfil de elevação – sentido noroeste – sudeste – Serrinha – Bahia .....	74
Figura 34 – Mapa topográfico da cidade de Serrinha – Bahia .....	75
Figura 35 – Perfil de elevação – sentido nordeste – sudoeste – Serrinha – Bahia .....	76
Figura 36 – Perfil de elevação – sentido norte – sul – Serrinha – Bahia.....	76
Figura 37 – Segmentos dos perfis topográficos da cidade de Serrinha – Bahia.....	78
Figura 38 – Mapa da Rede Hídrica da cidade de Serrinha – Bahia.....	79
Figura 39 – Mapa Hipsométrico da cidade de Serrinha – Bahia.....	80
Figura 40 – Percentual de domicílios que possuem água tratada - Serrinha - Bahia - 2012 ....	82
Figura 41 – Percentual de domicílios que possuem rede de esgoto - Serrinha - Bahia - 2012	83
Figura 42 – Fotografia área do açude da Bomba – Serrinha – Bahia.....	84
Figura 43 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1959 com os recursos hídricos locais.....	85
Figura 44 – Estação Ferroviária – Serrinha – Bahia.....	87
Figura 45 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1961 com os recursos hídricos locais.....	88
Figura 46 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1974 com os recursos hídricos locais.....	90
Figura 47 – Casas localizadas dentro do que era o açude da Bomba. Ao fundo o açude da Bomba – Serrinha – Bahia.....	92
Figura 48 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1998 com os recursos hídricos locais.....	93
Figura 49 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 2008 com os recursos hídricos locais.....	95
Figura 50 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 2015 com os recursos hídricos locais.....	96
Figura 51 – Rebatimentos da expansão urbana nos recursos hídricos - Serrinha - Ba - 2015 .	98
Figura 52 – Distrito Integrado de Segurança Pública (DISEP) – Serrinha – Bahia .....	99
Figura 53 – Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Serrinha – Bahia.....	99
Figura 54 – Terminal Rodoviário – Serrinha – Bahia.....	100
Figura 55 – Fórum Luiz Viana Filho – Serrinha – Bahia .....	100
Figura 56 – Córrego transbordando nas imediações da BR-116 – Serrinha – Bahia .....	101

Figura 57 – Córrego transbordando nas imediações do Condomínio Serra Dourada – Serrinha – Bahia.....	101
Figura 58 – Praça de Alimentação do Shopping Serrinha inundada – Serrinha – Bahia .....	102
Figura 59 – Estacionamento do Shopping Serrinha completamente inundado – Serrinha – Bahia.....	102
Figura 60 – Córrego localizado as margens da BR-116 – Serrinha – Bahia .....	103
Figura 61 – Açude da Bomba – Serrinha – Bahia .....	103
Figura 62 – Presença de algas e macrófitas no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia .....	104
Figura 63 - Presença de algas e macrófitas no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia.....	105
Figura 64 – Lançamento de efluentes domésticos no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia .	105
Figura 65 – Lançamento de efluentes domésticos no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia .	106
Figura 66 – Rede hídrica da cidade de Serrinha – Bahia e pontos de coleta de amostras de água do açude do Gravatá realizada pelo INEMA .....	108
Figura 67 – Crianças tomando banho no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia.....	114
Figura 68 – Efluentes sendo lançados no açude da Bomba – Serrinha – Bahia.....	116
Figura 69 – Rede hídrica da cidade de Serrinha – Ba e pontos de lançamento de efluentes..	117
Figura 70 – Alto grau de eutrofização no açude da Bomba – Serrinha – Bahia .....	118
Figura 71 – Área do açude da Bomba com a presença de empreendimento – Serrinha - Ba.	118
Figura 72 – Afluente do açude da Bomba – Serrinha – Bahia .....	119
Figura 73 – Imagem de satélite do açude da Bomba – Serrinha – Bahia, evidenciando o processo de eutrofização.....	119



## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Órgão e escala/resolução das imagens por década da cidade de Serrinha - Ba...	21
Quadro 02 – Evolução populacional por década do município de Serrinha – Bahia .....	26
Quadro 03 – Dados termopluiométricos mensais – Serrinha – Bahia – Ano: 2015.....	40
Quadro 04 – Pessoal ocupado no mercado formal de trabalho, por setor de atividade econômica, no município de Serrinha – Bahia – 2008 – 2011 .....	48
Quadro 05 – Produção, área colhida e rendimento médio dos principais produtos agrícolas no município de Serrinha – Bahia – 2008 – 2011 .....	48
Quadro 06 – Efetivo dos principais rebanhos no município de Serrinha – Ba – 2008 – 2001.	49
Quadro 07 – Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas, por finalidade no município de Serrinha – Bahia – 2009 – 2012. ....	50
Quadro 08 – Resultados das análises das amostras do açude do Gravatá – Serrinha – Bahia realizadas <i>in loco</i> . ....	106
Quadro 09 – Resultado dos parâmetros da amostra de água coletada no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia .....	112

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas.
CAR	Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional.
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres.
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisa Mineral.
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa.
CETEPS	Centro Territorial de Educação Profissional do Sisal.
CIdA'	Tipologia climática subúmido a seco segundo Thornthwaite e Matther.
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente.
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia.
CPRM	Serviço Geológico do Brasil.
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio.
DdA'	Tipologia climática semiárido segundo Thornthwaite e Matther.
DISEP	Distrito Integrado de Segurança Pública.
DQO	Demanda Química de Oxigênio.
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde.
GIS	Sistema de Informação Geográfica.
GPS	Sistema de Posicionamento Global.
HISA	HISA Engenharia Ltda.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
IFBAIANO	Instituto Federal Baiano.
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia.
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
MDT	Modelos Digitais do Terreno.
NTE – 04	Núcleo Territorial de Educação.
NTU	Unidades de Turbidez Nefelométrica.
OD	Oxigênio Dissolvido.
ONU	Organização das Nações Unidas.
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.
PIB	Produto Interno Bruto.
PDI	Processamento Digital de Imagens.
pH	Potencial Hdrogêniônico.
RFFLB	Rede Ferroviária Federal Leste Brasil.
RADAM	Projeto de Levantamento e Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil.
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia.
SESEB	Superintendência de Engenharia do Estado da Bahia.
SIG	Sistema de Informação Geográfica.
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.
UNEB	Universidade do Estado da Bahia.
URBIS	Habitação e Urbanização da Bahia S.A.
USGS	Serviço Geológico dos Estados Unidos.

## SUMÁRIO

<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>15</b>
1.1 Objetivos .....	18
1.2 Procedimentos Metodológicos .....	18
1.3 Serrinha: a princesa dos tabuleiros.....	23
1.3.1 Caracterização Histórica .....	28
1.3.2 Caracterização Geoambiental .....	32
1.3.3 Caracterização Socioeconômica .....	46
<b>2 A EXPANSÃO URBANA DE SERRINHA .....</b>	<b>51</b>
2.1 Urbanização: conceito inerente à Análise Sistêmica .....	51
2.2 Agentes produtores do espaço urbano.....	52
2.3 Análise descritiva da expansão urbana .....	55
<b>3 A ÁGUA EM SERRINHA E O SANEAMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>74</b>
3.1 Repercussões da evolução urbana nos recursos hídricos locais.....	84
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>120</b>
<b>5 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>125</b>
<b>6 APÊNDICE .....</b>	<b>128</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho tem como propósito analisar a evolução urbana de Serrinha - Bahia e como esta repercutiu nos recursos hídricos locais no período correspondente entre as décadas de 1950 a 2010. Definiu-se a década de 1950 para início da análise por conta da influência que a instalação, em 1952, do Ginásio Estadual proporcionou na vida social da cidade. Uma vez, não havendo em Serrinha a possibilidade para quem tivesse interesse em continuar os estudos além da 4.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental, o então Deputado Federal Rubem Nogueira percebendo a necessidade de ofertar o ensino médio gratuitamente na região, viabilizou a implantação do primeiro Ginásio Estadual no interior do Estado, sendo que até então só existia o Ginásio da Bahia que funcionava na Capital. A implementação da instituição de ensino ocasionou uma maior pressão sobre os recursos hídricos locais devido ao incremento populacional que ocorre com a instalação do mesmo, trazendo uma maior demanda por fornecimento de água como também a geração de uma maior quantidade de efluentes sendo lançados nos recursos hídricos.

A implantação dessa instituição seguia um critério regional, uma vez que o do sudoeste foi implantado em Jequié, os do sul em Itabuna e Canavieiras, o do centro sul baiano em Caetité e o do Nordeste situava-se em Serrinha. Dessa forma, quem era adulto em 1952 e continuava vivendo na cidade de Serrinha a partir desta data, pôde perceber o quanto de mudança social e cultural esta implantação do ginásio proporcionou na referida cidade.

O ginásio deu aos jovens melhor preparo intelectual para uma atividade profissional de qualquer natureza, e isto em pouco tempo se concretizou, quando os vários bancos locais passaram a recrutar candidatos aos empregos que os seus concursos anunciavam. O ginásio foi enfim a semente benfazeja de democratização da educação, a verdadeira força propulsora do desenvolvimento daquela comunidade (NOGUEIRA, 1997, p. 272).

Analisar a década de 2010 faz-se necessário para avaliar as atuais políticas habitacionais como o programa Minha Casa Minha Vida, que vem proporcionando a implantação de diversos conjuntos habitacionais e interferindo no processo de expansão urbana da cidade. Hoje, em Serrinha, podem ser observados seis grandes conjuntos habitacionais atrelados a esta política do Governo Federal, eles estão norteando o processo de ocupação urbana da cidade, sem citar os condomínios fechados que vêm sendo construídos pela iniciativa privada.

Com a política habitacional sofrendo um incremento mais incisivo por parte das esferas estaduais e federais, [...] esta “febre” irá ocupar espaço urbanos vazios ou pouco adensados, já classificados como urbanos, e só favorecerá espraiamento detectável da área urbana do município (LOBÃO, 2007, p. 06).

A expansão urbana está diretamente atrelada às questões socioeconômicas, ambientais e políticas, dentre outras. Diante do exposto, a inclusão do homem devido a sua condição de agente construtor e transformador do espaço geográfico, implica muitas vezes no crescimento sem planejamento das cidades e, conseqüentemente, gera impactos sobre os recursos hídricos. Isto pode ser constatado a partir da degradação dos corpos d'água presentes na cidade, que estão sendo aterrados e servindo como receptores dos resíduos sólidos e efluentes.

Os agentes produtores do espaço urbano influenciam na dinâmica espacial e viabilizam uma série de impactos sobre a rede de drenagem local.

O crescimento populacional, aliado à industrialização, fez com que surgissem grandes aglomerados urbanos. Isto significou uma maior demanda por água e por uma forma de dispor os resíduos gerados. Hábitos de higiene foram aparecendo e intensificando-se à medida que as descobertas microbiológicas avançavam, configurando desta forma, uma necessidade pelo sanear.

Muitas ações foram planejadas e políticas públicas formuladas no campo do saneamento do Brasil. Durante muito tempo, os poderes públicos adotaram como ações de saneamento apenas o abastecimento de água à população urbana e o esgotamento sanitário à parcela de maior renda. Fazia-se urgente uma visão ampliada que permitisse uma atuação integrada, procurando formas mais adequadas de estender a cobertura do saneamento às periferias das cidades, aos municípios menores e ao meio rural (MORAES, 2006).

Uma mudança promissora foi idealizada com a criação de uma lei específica, conforme salienta Wartchow (2009, p. 273):

Em resposta aos anseios da maioria da população e de entidades representativas, por iniciativa da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), do Ministério das Cidades, o Congresso Nacional aprovou em 2007 a Lei 11.445 que instituiu as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico e a política federal para o setor. Neste novo cenário, renovaram-se as esperanças para o saneamento ambiental. O conceito de Saneamento Básico, que historicamente restringia-se à água e ao esgoto, evoluiu para o Saneamento Básico com viés ambiental que engloba os sistemas de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais urbanas, os quais, de forma sistêmica, devem se integrar ao ordenamento e ao uso do solo, a fim de promover crescentes níveis de salubridade ambiental e a melhoria das condições de vida urbana e rural.

O acesso aos serviços de saneamento é de fundamental importância para garantir a saúde da população, minimizar as conseqüências da pobreza e proteger o meio ambiente. A ausência desses serviços tem resultado em precárias condições de saúde de uma parte significativa da população brasileira. Com base nesta relevância, a premissa para expansão dos serviços de saneamento é a universalização proposta na legislação. Porém, questões

econômicas, políticas, culturais e sociais sempre estiveram presentes nas ações de saneamento e o cenário vigente não é diferente.

De acordo com Galvão Júnior (2009), os desafios postos à universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil são enormes. Apesar do significativo montante de recursos disponíveis, são as questões institucionais do setor, notadamente os mecanismos de políticas públicas, a titularidade e a regulação dos serviços, que mais dificultam a ampliação dos índices de cobertura, inibindo investimentos em expansão e reposição da infraestrutura sanitária.

Apesar de algumas pesquisas recentes apresentarem certo avanço em serviços de saneamento básico no Brasil, vivemos num país diverso em sentido de cobertura de saneamento; enquanto numa região observamos o acesso facilitado, em outras há precarização e/ou ausência dos serviços. Em um número expressivo de Unidades da Federação, seus municípios não contam com o sistema de saneamento de forma integrada (BRASIL, 2011a).

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico:

Considerando as formas tidas como adequadas para o acesso ao abastecimento de água neste estudo, tem-se que o déficit absoluto de acesso a esse componente é maior no Nordeste, onde quase 7,7 milhões de pessoas (14,4% de sua população) supriam suas necessidades hídricas de maneira inadequada em 2008. Avaliando tal déficit quanto à localização dos domicílios, nota-se sua concentração – 73% – na área rural, onde, aproximadamente, 8,8 milhões de brasileiros não possuem acesso adequado ao abastecimento de água, enquanto 3,3 milhões de habitantes da área urbana encontram-se na mesma situação. Situação semelhante pode ser observada no déficit de banheiros ou sanitários nos domicílios do País. Ele se concentra na área rural, atingindo aí cerca de 1,8 milhão de residências sem instalação adequada onde seus moradores possam dispor suas excretas (BRASIL, 2011b, p.32).

Embora grande parte da população brasileira tenha acesso a condições adequadas de saneamento, o déficit ainda é bastante significativo em todos os componentes do saneamento básico e representa milhões de pessoas vivendo em ambientes insalubres e expostos a diversos riscos que podem comprometer a sua saúde. Em uma perspectiva histórica, as políticas públicas não foram capazes de propiciar a universalização do acesso às soluções e aos serviços públicos de saneamento básico de qualidade, que teriam contribuído para melhorar as condições de vida da população (BRASIL, 2011b).

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral de uma pesquisa científica corresponde a sua “espinha dorsal”, sendo que o mesmo deve esclarecer o que o pesquisador pretende atingir com o desenvolvimento de sua investigação. Este delimitou o caminho lógico que a pesquisa apresentou, pois, o mesmo forneceu as diretrizes dos dados coletados para tornar possível o desenvolvimento dos argumentos e a modelagem da evolução urbana da cidade de Serrinha, permitindo a análise da repercussão sobre os recursos hídricos locais.

Entretanto, os problemas levantados nas pesquisas científicas devem ser repartidos o maior número de vezes possíveis com a meta de melhor elucidá-los. Por causa disso, o objetivo geral foi subdividido na quantidade necessária de objetivos específicos para que o estudo seja satisfatório, proporcionando assim uma solução que contente de modo efetivo o problema que foi levantado no objetivo geral. Sendo assim, os objetivos específicos corresponderam a uma parte diferenciada do trabalho, sendo um capítulo, segmento, ou seja, os mesmos viabilizam indicadores das partes que compõem o texto.

Nesta pesquisa os objetivos específicos correspondem aos seguintes:

- Organizar bancos de dados sobre Serrinha contendo mapas digitais, fotografias e a catalogação das entrevistas realizadas;
- Levantar dados históricos da distribuição de água e de esgoto na cidade;
- Construir mapas da evolução urbana, por década, interpolando com a malha hídrica;
- Correlacionar a evolução urbana com as implicações sobre os recursos hídricos.

## 1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método hipotético dedutivo foi adotado, uma vez que as etapas estão interconectadas, não implicando que o pesquisador necessariamente teve que começar do primeiro, mas que pode começar a elaboração de uma teoria ou modelo, a partir de vários pontos ao mesmo tempo. As etapas que corresponderam a elaboração da referida pesquisas foram as seguintes:

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica, sendo realizado o levantamento histórico da expansão urbana de Serrinha e atrelando esse processo aos impactos nos recursos hídricos locais. A coleta de dados geoespaciais ocorreu a partir de consultas em sites governamentais, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), dentre outros, e também a consulta em órgãos públicos: Prefeitura Municipal de Serrinha, Câmara de Vereadores de Serrinha, Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Polícia Militar da Bahia e a Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA).

Entretanto, as informações bem como a coleta de dados para a referida pesquisa não puderam ser contempladas apenas pela revisão bibliográfica, fazendo-se necessária a utilização de outras estratégias metodológicas que complementar a aquisição dos dados ou informações. Mediante a segunda etapa da pesquisa correspondeu ao trabalho de campo, que viabilizou a realização de registros fotográficos, entrevistas e marcação de pontos com GPS (Sistema de Posicionamento Global), para que posteriormente em laboratório os dados coletados fossem analisados.

A obtenção de imagens fotográficas, que contribuíram para a realização de análise mais detalhadas e possibilitando comparações com imagens mais antigas (2003) caracteriza-se como uma ferramenta que apresenta uma linguagem própria e que vem a complementar à linguagem escrita e verbal.

A aplicação das entrevistas proporcionou um entendimento de como se apresentavam em Serrinha os recursos hídricos locais principalmente no período de 1950 a 1959, pois as fotografias aéreas com datas 1959 e 1961, acabam apresentando um intervalo muito pequeno para perceber grandes alterações, fazendo-se necessária a realização das entrevistas para que se possa, com base na História Ambiental, vislumbrar o cenário na cidade no período correspondente ao início da década de 1950.

Foram realizadas cinco entrevistas, sendo que o critério de amostragem utilizado correspondeu ao de bola de neve, ou *snowball sampling*, correspondendo este a uma técnica de amostragem não probabilística, onde os indivíduos selecionados para o estudo foram realizando a auto indicação até que o ciclo fosse fechado, contribuindo dessa forma, para que o pesquisador tivesse conhecimento de pessoas que não poderiam ser acessíveis. As referidas entrevistas foram realizadas com dois professores, um contador, responsável pela organização do Museu em Memória da cidade de Serrinha, um advogado e um jornalista.

Entrevista é definida como um “processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado” (HAGUETTE, 1997, p. 86).



Entretanto, antes da realização das entrevistas (apêndice A), é necessária a aprovação da mesma junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição ao qual o pesquisador está vinculado.

No tocante ao tipo de entrevista, foi realizada a semiestruturada, pois permite a combinação de perguntas subjetivas e objetivas, possibilitando assim, que o entrevistado possa discorrer sobre o assunto em questão. A entrevista semiestruturada permite delimitar a quantidade de informações, direcionando para o assunto sugerido e, permitindo intervenções que contribuam para que sejam alcançados os objetivos almejados.

A terceira etapa realizou-se em laboratório, onde foram tratados os dados obtidos durante a seleção de imagens por meio de softwares. O ambiente computacional utilizado para o processamento das imagens e fotografias correspondeu ao software Quantum GIS 2.18.9, utilizado para a vetorização das imagens raster e conseqüentemente à elaboração dos mapas que evidenciam a evolução urbana de Serrinha e suas repercussões nos recursos hídricos. O Sistema de Informação Geográfica (SIG) - utilizado com o objetivo de modelar espacialmente os dados e a modelagem espacial multi-escalar, uma das partes mais importantes da pesquisa, viabilizou a elaboração de modelos espaciais que possam diagnosticar as principais questões relacionadas ao estudo do crescimento urbano de Serrinha.

Para que os procedimentos acima fossem efetuados fez-se necessária a aquisição de imagens de sensores remotos para a realização de tais processamentos. Dessa forma, a aquisição das fotografias aéreas referentes à década de 1950 e 1970, foi efetuada junto ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM), sendo que as referidas imagens correspondem mais especificamente ao ano de 1959 e 1974. A fotografia aérea da década de 1960 foi adquirida na Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), destacando que esta imagem apresenta como data do voo o ano de 1961. No tocante à década de 1980, a seleção e aquisição da imagem ocorreram junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), sendo que foi utilizada imagem orbital do sistema Landsat 7. No entanto, devido à pequena resolução espacial, 30 metros, esta se tornou inviável à utilização para análise da mancha urbana no período especificado. Para a análise da expansão urbana na década de 1990, fez-se uso da fotografia área que foi fornecida pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) tendo como data de sua elaboração o ano de 1998. No tocante à década de 2000 utilizou imagem de satélite do programa sino-brasileiro (CBERS-2b), resolução de 2,7 metros. Para finalizar o período histórico estipulado à imagem utilizada para a década de 2010 correspondeu a do Google Earth, mais especificamente, o ano de 2015. O quadro 01 traz as informações acerca de cada imagem, ou seja, órgão e escala/resolução.

Quadro 01: Órgão e escala/resolução das imagens por década da cidade de Serrinha - Bahia

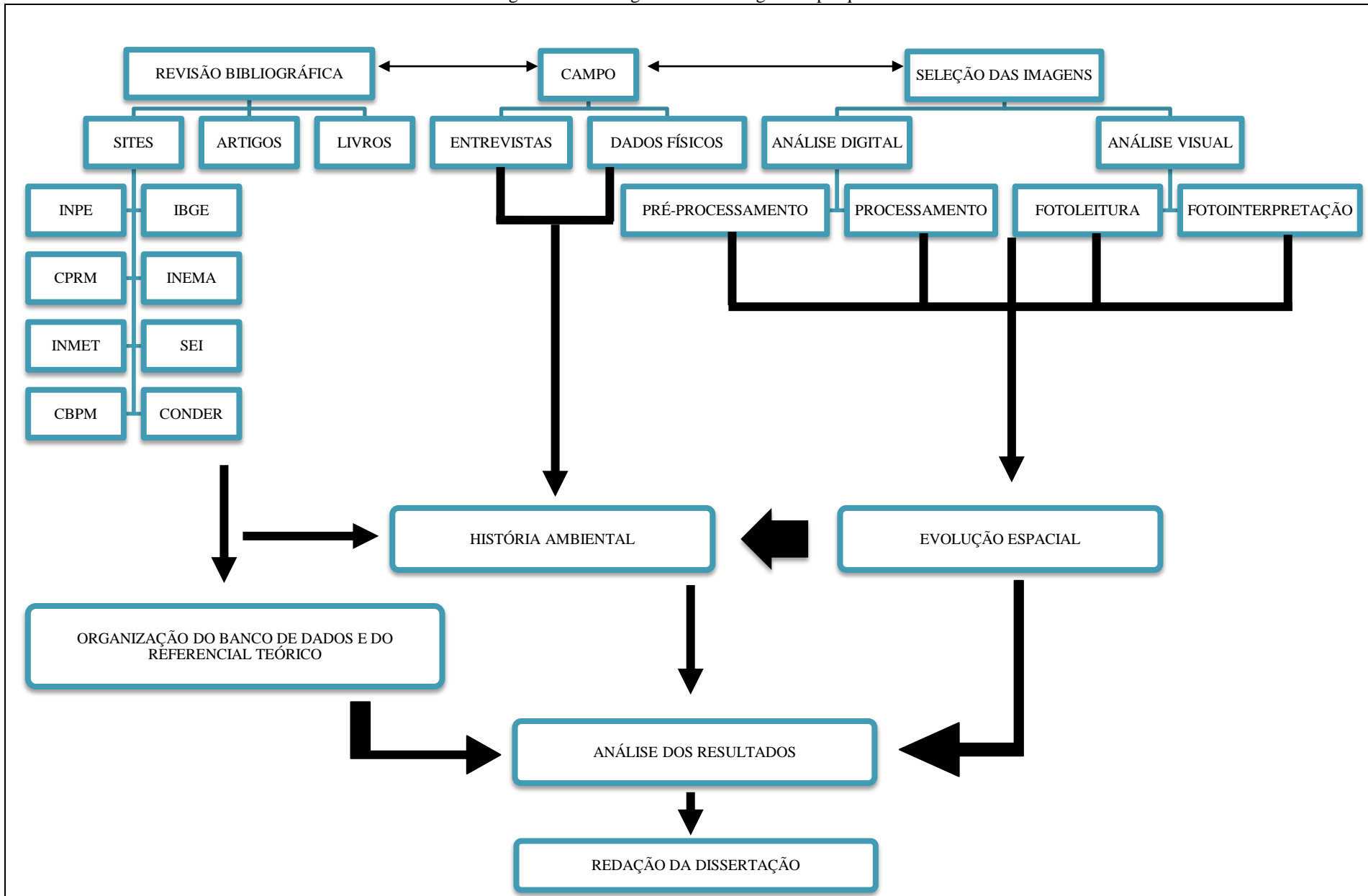
IMAGEM	ORGÃO	ESCALA/RESOLUÇÃO
Fotografia aérea (Serrinha – 1950)	CPRM	1:25.000
Fotografia aérea (Serrinha – 1960)	CBPM	1:40.000
Fotografia aérea (Serrinha – 1970)	CPRM	1:60.000
Fotografia aérea (Serrinha – 1990)	CONDER	1:2.000
Imagem de satélite (Serrinha – 2000)	INPE (CBERS)	2,7 metros
Imagem de satélite (Serrinha – 2010)	Google Earth	1,65 metros

Fonte: CARVALHO, 2016

A última etapa da metodologia consistiu na verificação e análise dos resultados obtidos, ou seja, a junção das informações históricas adquiridas pelo levantamento bibliográfico e pelas entrevistas com os dados gerados pelo processamento das fotografias aéreas e das imagens de satélites, o que permitiu a modelagem da evolução urbana e a partir da análise desses mapas inferir como o crescimento, sem planejamento, acabou contribuindo para a exaustão de diversas superfícies líquidas que existiam na cidade da Serrinha e como continuam interferindo para que outros recursos venham também a serem comprometidos.

O fluxograma metodológico representado na figura 01 evidencia todas as etapas que foram desenvolvidas nesta pesquisa.

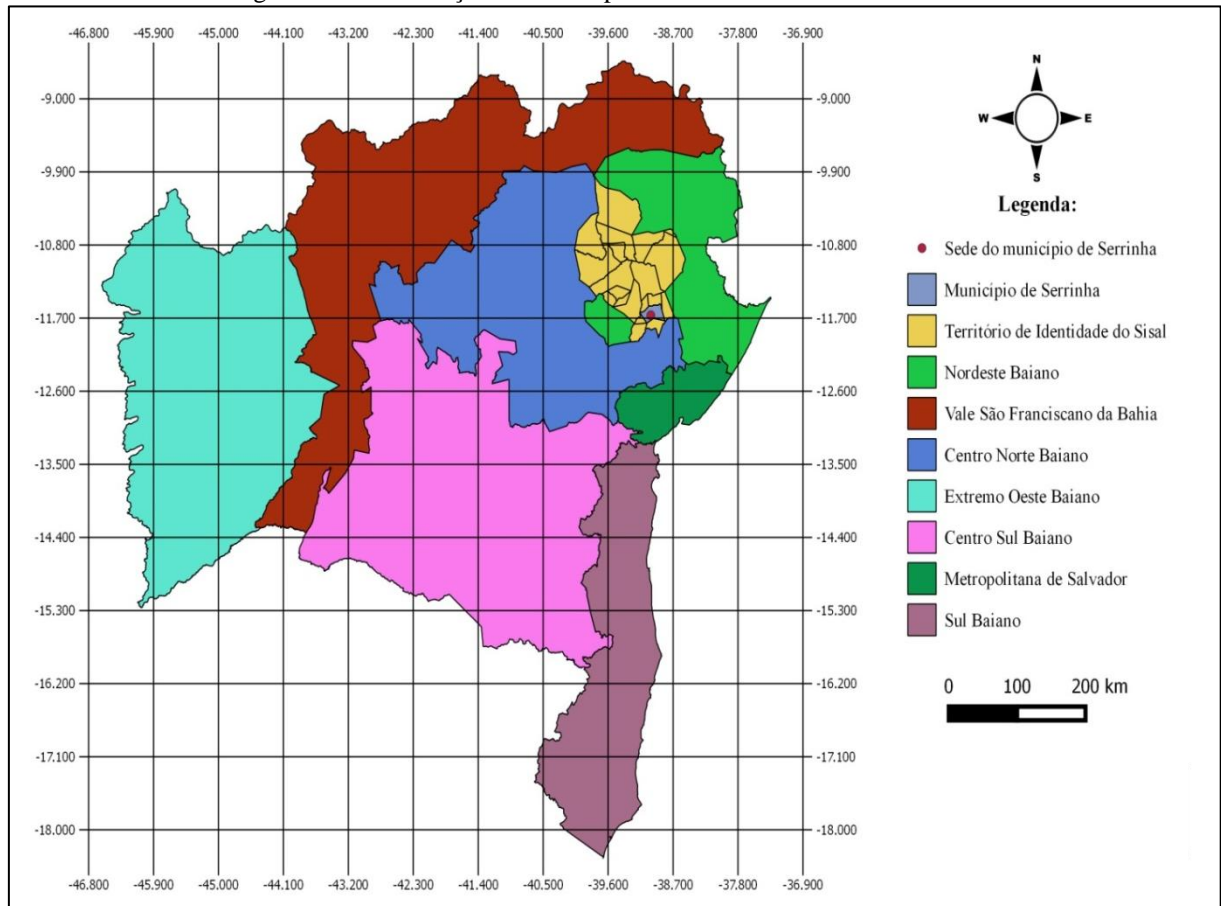
Figura 01 – Fluxograma metodológico da pesquisa



### 1.3 SERRINHA: a Princesa dos Tabuleiros

O Estado da Bahia subdivide-se em 07 mesorregiões, sendo elas: Vale do São Francisco, Extremo Oeste, Nordeste, Metropolitana, Centro Norte, Centro Sul e Sul (Figura 02). A área de estudo compreendeu a sede do município de Serrinha localizado na mesorregião Nordeste do Estado da Bahia (Figura 03). A cidade é sede do Núcleo Territorial de Educação (NTE-04), Delegacia Regional de Polícia, Campus XI da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Centro Territorial de Educação Profissional do Sisal (CETEPS), Campus do Instituto Federal Baiano, o Núcleo Regional de Saúde – Centro Leste – Base de Serrinha, dentre outras instituições.

Figura 02 – Localização do município de Serrinha – Contexto Estadual

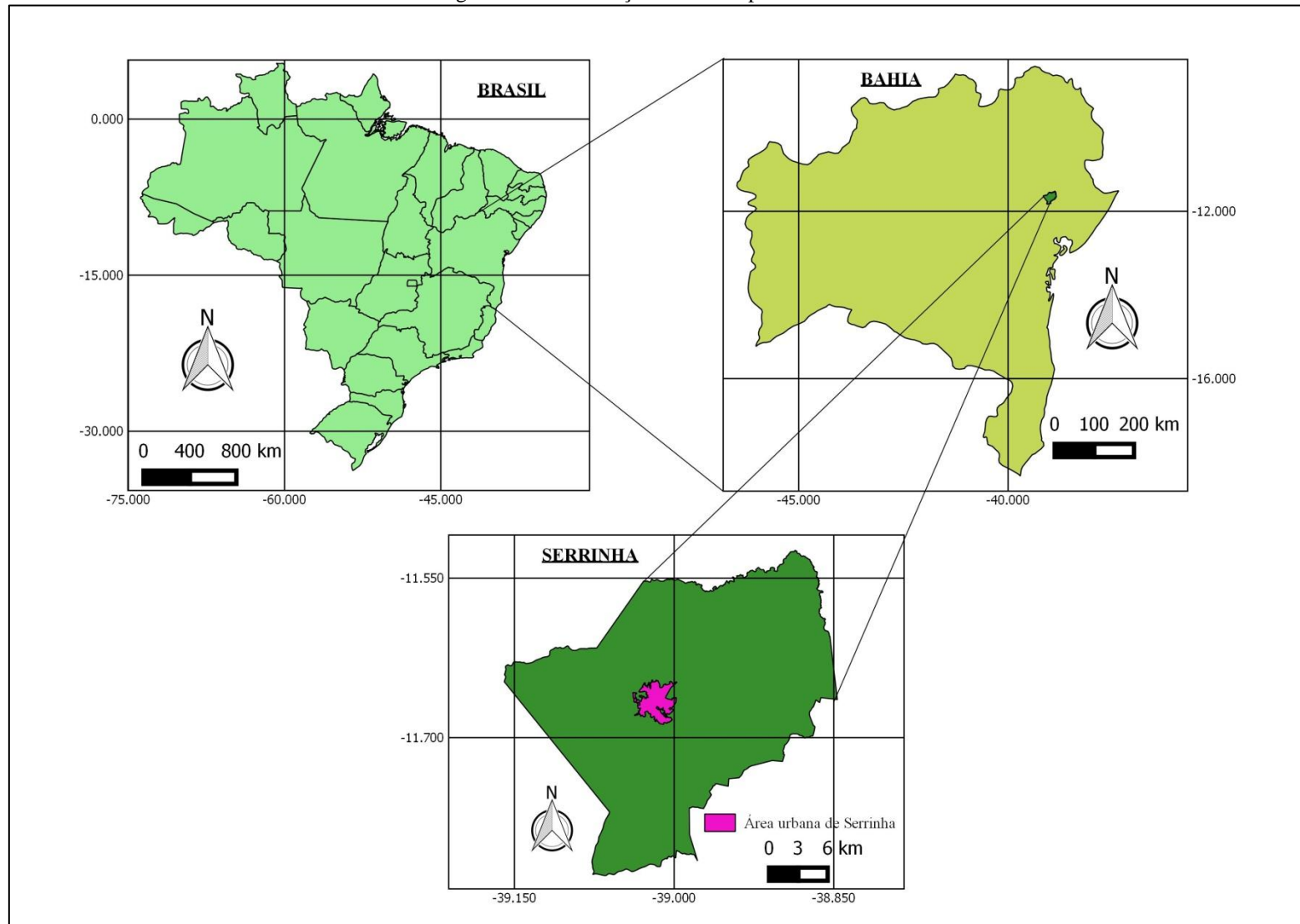


Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2015.

Limitando-se ao norte com Barrocas e Teofilândia, a leste com Biritinga, sudeste com Lamarão, sul com Santa Bárbara, sudoeste com Candeal e oeste com Ichú e Conceição do Coité (Figura 04), a área municipal apresenta 658,9 km<sup>2</sup>, possuindo a sede, uma altitude média de 360 metros e encontrando-se a 180 km da capital.

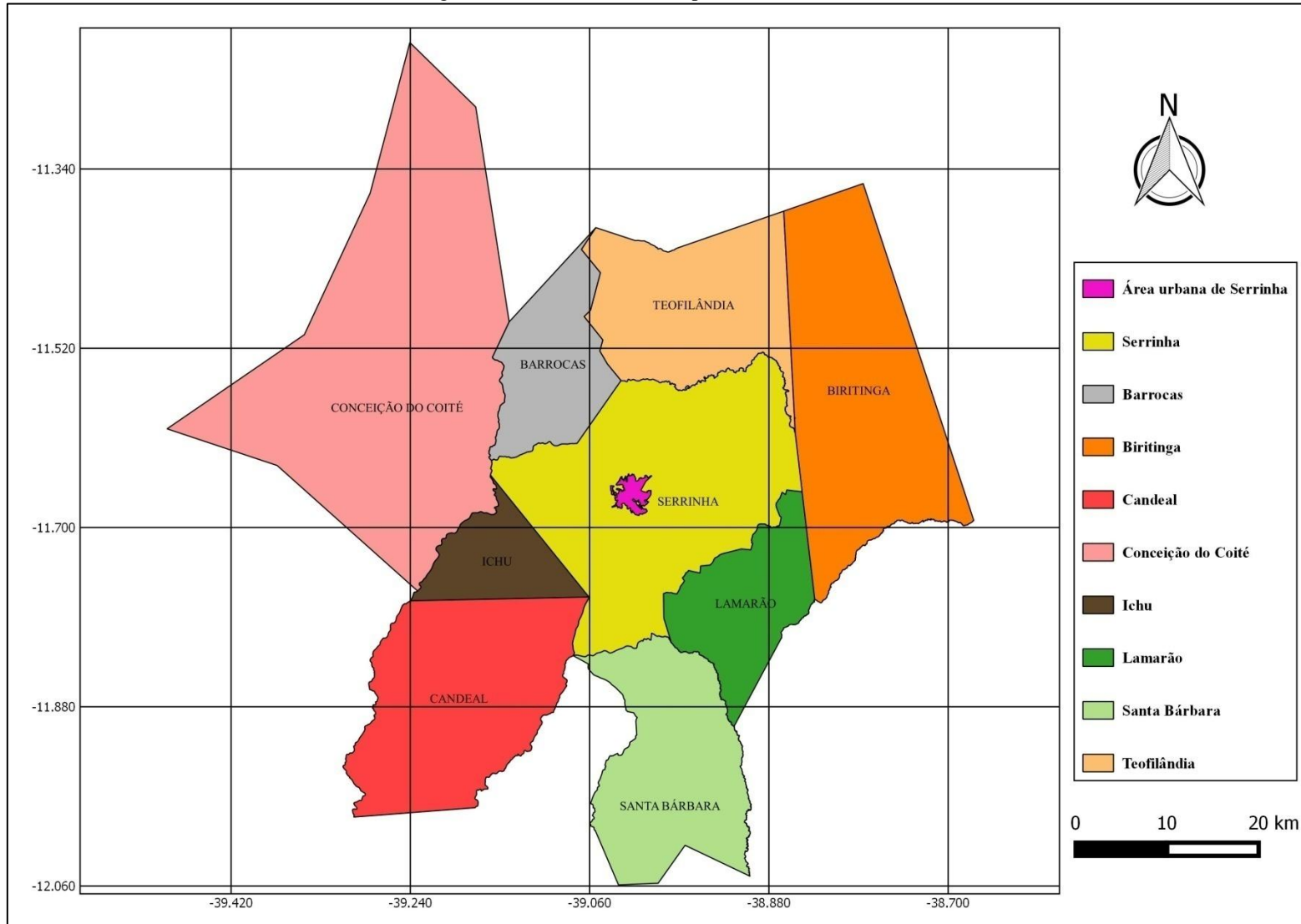
Figura 03 – Localização do município de Serrinha



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2017.

Figura 04 – Limites do município de Serrinha - Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.  
Editado: CARVALHO, 2017.

A cidade de Serrinha corresponde ao centro urbano que apresenta o maior contingente populacional (Quadro 02) do Território de Identidade do Sisal, atraindo um grande número de pessoas devido à atividade comercial pujante, fazendo com que possua uma população flutuante significativa, o que vem atraindo significativos investimentos na área comercial. Como exemplo, a presença de um Shopping, como também importantes lojas do varejo de marcas renomadas nacionalmente que estão sendo instaladas na cidade.

Observando a figura 05, faz-se necessário frisar que a redução populacional no município de Serrinha entre as décadas de 1950 e 1970 ocorreu por conta da emancipação política de alguns municípios, podendo ser citados Araci em 14/11/1956, Biringa e Teofilândia em 23/04/1962 e Lamarão em 20/07/1962. Após esse período outra redução populacional será perceptível entre os anos 2000 e 2010, por conta da emancipação política de Barrocas, que ocorreu em 30/03/2000.

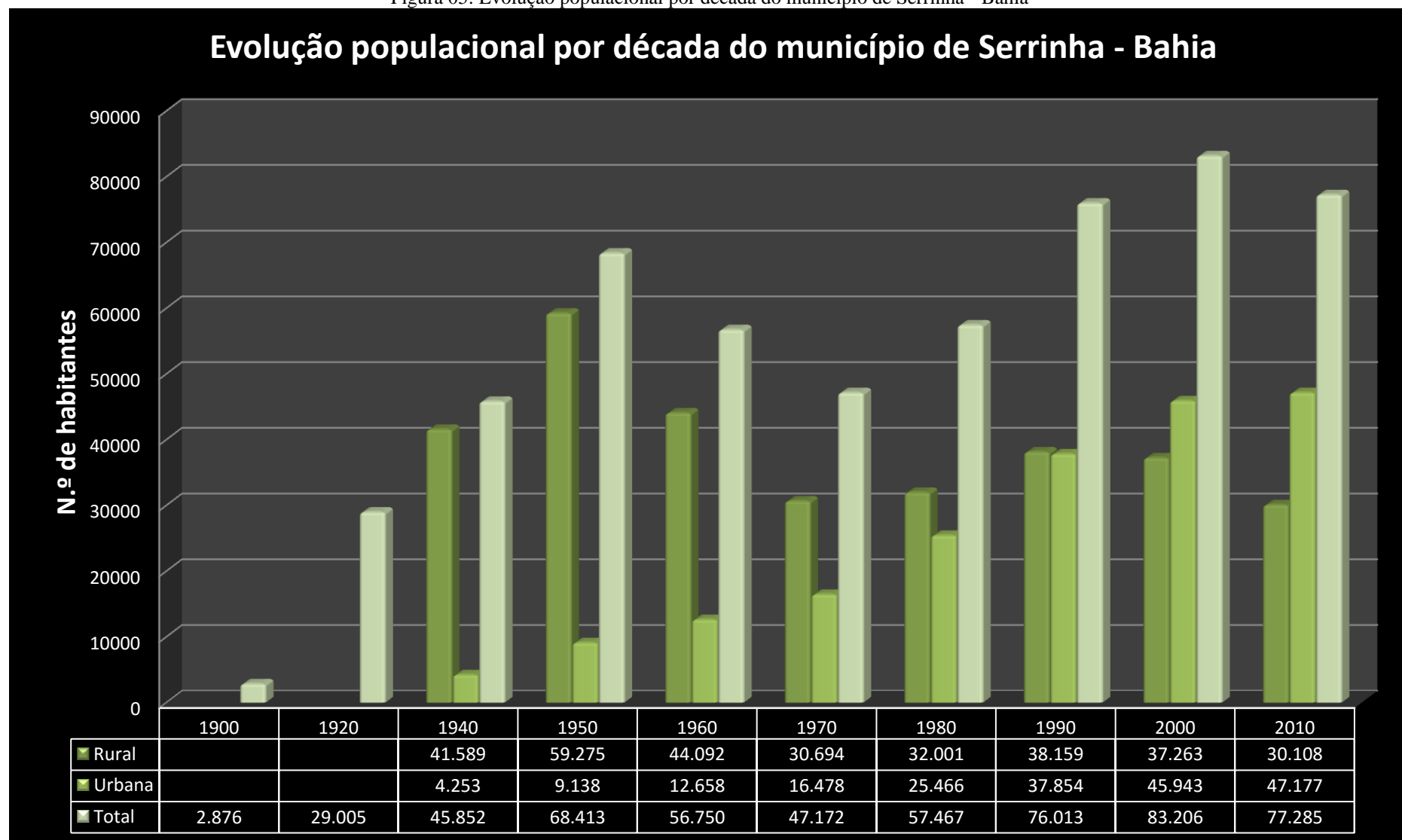
Quadro 02: Evolução populacional por década do município de Serrinha - Bahia

DÉCADA	POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO URBANA	TOTAL
1900	-----	-----	2.876
1920	-----	-----	29.005
1940	41.589	4.253	45.852
1950	59.275	9.138	68.413
1960	44.092	12.658	56.750
1970	30.694	16.478	47.172
1980	32.001	25.466	57.467
1990	38.159	37.854	76.013
2000	37.263	45.943	83.206
2010	30.108	47.177	77.285

Fonte: IBGE, 2016.

Elaboração: CARVALHO, 2016.

Figura 05: Evolução populacional por década do município de Serrinha - Bahia



Fonte: IBGE, 2016.

Elaboração: CARVALHO, 2017.



### 1.3.1 Caracterização Histórica:

Os primeiros habitantes de Serrinha foram os índios da nação Cariri. No entanto, o processo embrionário de organização da cidade de Serrinha ocorreu com a chegada do português Bernardo da Silva, que correspondia a um comandante de uma expedição portuguesa no ano de 1715. Com a sua chegada, iniciou-se a construção de uma capela sob a invocação da Senhora Santana, padroeira de Serrinha.

A capela filiava-se à freguesia de São João de Água Fria, ressaltando-se que nesse período, o povoado já detinha 16 residências cobertas de telhas e possuía como uma de suas finalidades a serventia de pousada para visitantes, comerciantes e lojas de tropeiros que tinham como destino o rio São Francisco.

Bernardo da Silva assim que comprou a terra do Sítio Serrinha mudou-se de Tambuatá para a nova propriedade, por ser um local mais agradável e com maiores possibilidades de negócios, pois se encontrava na rota dos tropeiros e das boiadas, além de ter excelente clima com campos rodeados por pequenas serras, daí a origem do nome Serrinha.

Depois de assentar-se no terreiro do sítio (atual Praça Luiz Nogueira), Bernardo mandou erguer a sua casa de morada, a capela em louvor a Senhora Santana, e o povoamento que já possuía outras habitações, cresceu tomando quatro rumos: em direção à linha oeste onde posteriormente se instalou a Estação do Trem; na linha leste, para o lado da futura estação da usina de energia (Praça Miguel Carneiro). A norte via Rua Direita (atual Antônio Rodrigues Nogueira); e a Sul rumo a Estrada das Boiadas em direção a Salvador (FRANCO, 2008, p. 18).

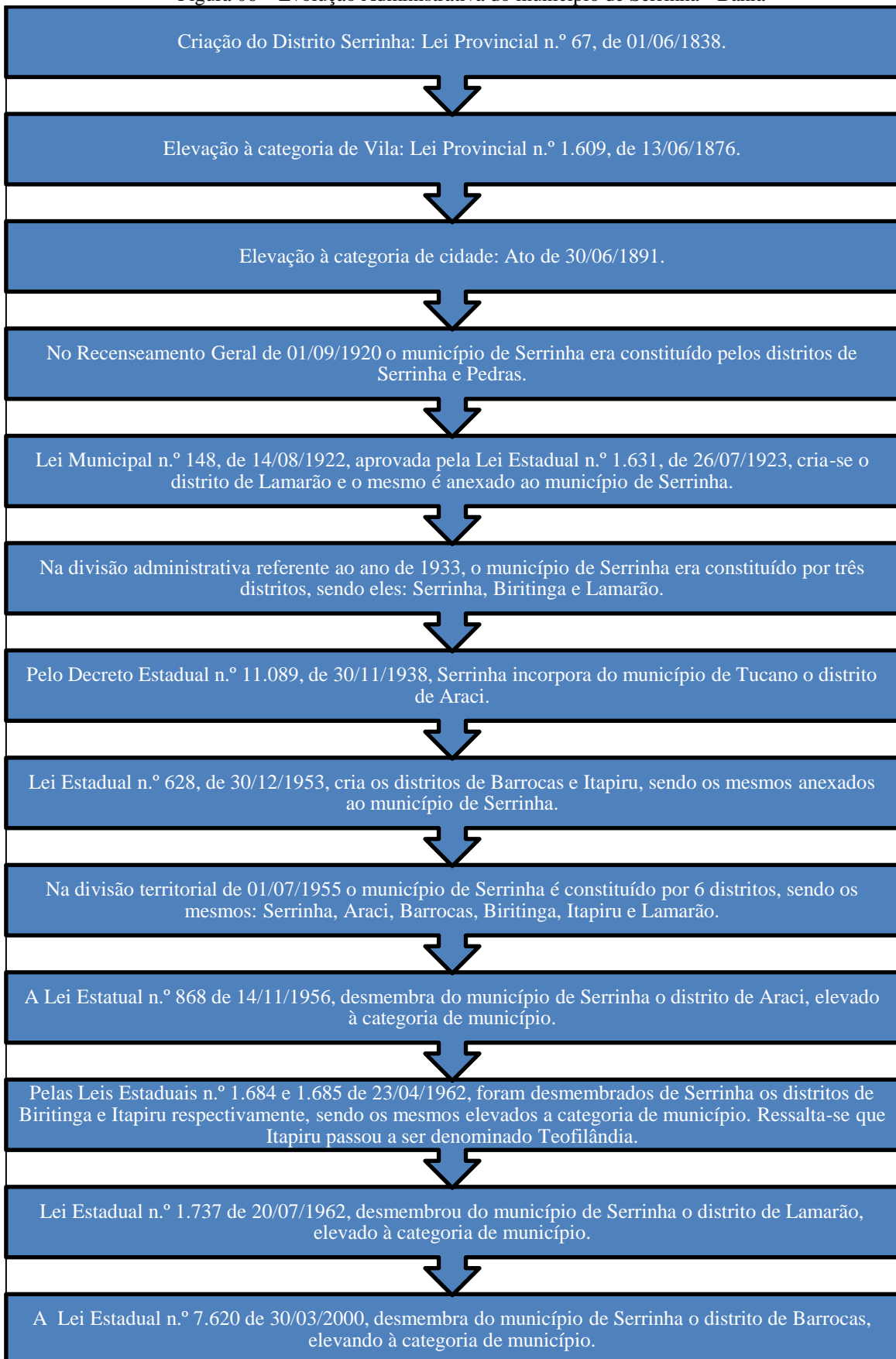
O distrito de paz de Serrinha foi criado em 01 de junho de 1738. O primeiro capelão, o padre Antônio Manuel de Oliveira, foi nomeado em 24 de outubro de 1763. Em 1780 a igreja Matriz de Serrinha teve sua construção concluída, a qual apresenta numa estrutura de mármore no frontefício a seguinte inscrição: Louvado seja o Santíssimo Sacramento e a Imaculada Conceição da Vigem Nossa Senhora concebida sem pecado original.

Com a Lei Provincial n.º 1.069 de 13 de junho de 1876, o Arraial de Serrinha foi elevado à categoria de Vila e conseqüentemente foi instituído o município de Serrinha, sendo o mesmo desmembrado do município de Purificação dos Campos, hoje município de Irará.

Destarte, a cidade de Serrinha nasceu a partir de rotas de boiadeiros no início do século XVII, que ligavam Salvador (até então capital colonial) ao alto sertão do São Francisco.

Assim sendo, a evolução administrativa do município de Serrinha corresponde a seguinte (Figura 06):

Figura 06 – Evolução Administrativa do município de Serrinha - Bahia

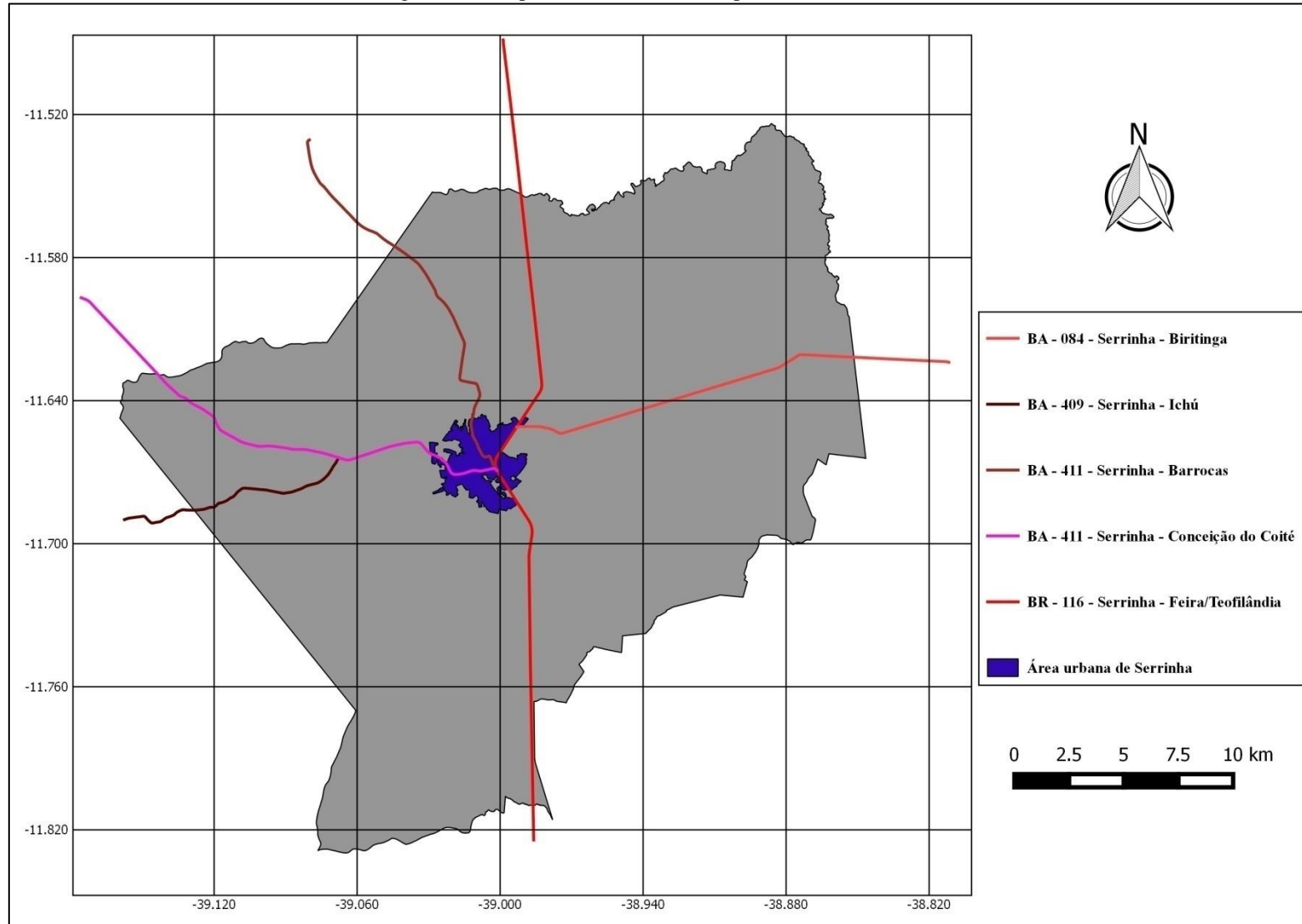


Em 18 de novembro de 1880 foi inaugurada a ferrovia Bahia and San Francisco *Railway Company*, cujo papel de interligar a região do São Francisco (Juazeiro – Bahia) à capital baiana, ressaltando assim, a importância que Serrinha apresentava dentro da logística dos transportes. No entanto, a partir da década de 1960, o modelo de transporte no Brasil sofre uma significativa mudança, viabilizada pela decadência do transporte ferroviário e a ascensão do rodoviarismo no país. Neste contexto, a cidade de Serrinha é contemplada com a passagem da BR-116, no entanto, ela não passaria na área urbana do município, fazendo com que a articulação política na época, tentasse viabilizar a passagem da rodovia na área urbana do município. Naquele momento, o então prefeito da cidade solicitou ao Deputado Federal Manoel Novaes que intermediasse junto ao Ministro dos Transportes Mário Andreazza, uma mudança no projeto original para que a rodovia passasse por “dentro” da cidade de Serrinha. Contudo, a solicitação só foi atendida em parte, uma vez que o projeto original foi alterado, no entanto, a rodovia não passou por “dentro” da cidade, mas houve uma aproximação com o núcleo urbano da época. Estas alterações podem ser percebidas na rodovia na altura da Cerâmica Queiroz e nas proximidades do posto de Ezequiel, sendo possível perceber duas curvas bem acentuadas na rodovia que foram justamente as alterações feitas no projeto original para que a BR passasse mais próximo da área urbana da cidade de Serrinha no ano de 1969.

Carlos de Freitas Mota era prefeito da cidade e o Ministro dos Transportes era Mário Andreazza, daí o nome da Avenida Mário Andreazza (...), entrou em contato com Manoel Novaes, que era amicíssimo também de Carlos Mota e do Ministro Mário Andreazza. Ou seja, as ligações de Carlos Mota eram muito grandes com as autoridades federais e municipais, então ele lutou (...), tem que passar por dentro da rua, ele disse não, por dentro da rua não passa, agora vamos botar bem mais perto, aí mandou interromper o trabalho e fazer aquele desvio, você vê que faz uma curva bem fechada para poder passar dentro da rua (ENTREVISTADO A).

Por tudo isso, a cidade de Serrinha é cortada por rodovias federais e estaduais (Figura 07), dentre elas a BR-116, que a liga à Feira de Santana no sentido sul e ao norte com os municípios de Teofilândia e Araci. Em virtude da reforma da ponte em Ibó, na divisa Bahia – Pernambuco, Serrinha transformou-se numa importante via utilizada por caminhoneiros para o acesso a diversos estados como, por exemplo, o Ceará. A rodovia estadual BA-084 permite o acesso ao litoral, principalmente para quem deseja deslocar-se à capital sergipana, Aracajú e a BA-411 (Serrinha – Conceição do Coité) viabiliza a ligação da região de Serrinha com a parte oeste do Estado. Assim, a cidade de Serrinha constitui-se como o segundo maior entroncamento rodoviário do Estado da Bahia.

Figura 07 – Mapa rodoviário do município de Serrinha - Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2017.

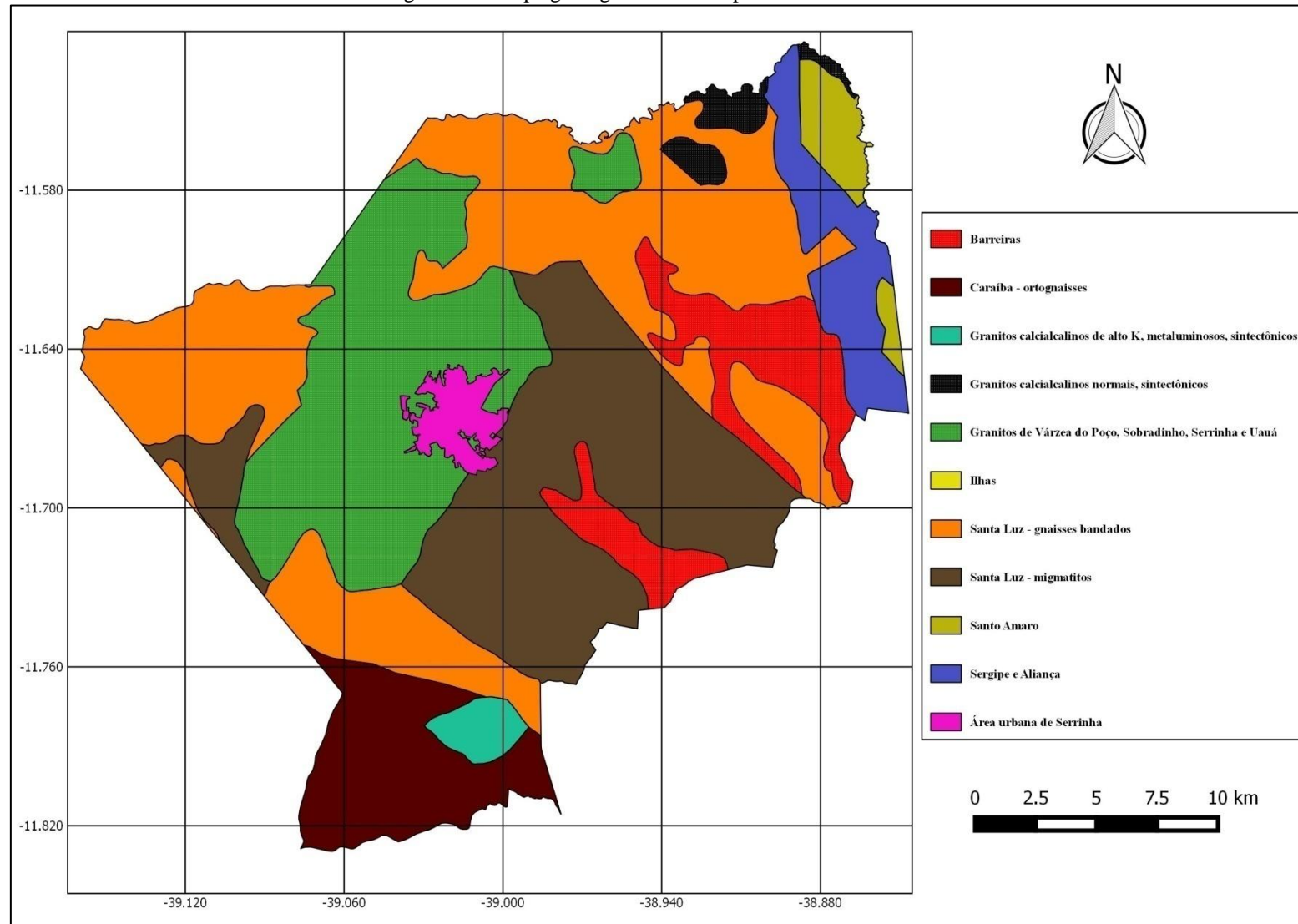
### 1.3.2 Caracterização Geoambiental:

O município de Serrinha apresenta como características geológicas uma grande variedade de rochas (Figura 08), com idades que variam do Arqueano até o Terciário, que localiza-se na Unidade Geotectônica sinbrasiliiana denominada de craton do São Francisco.

O embasamento rochoso mais antigo presente no município (arqueano), pertencente ao Bloco de Serrinha, são rochas de médio a elevado grau de metamorfismo: gnaisses, migmatitos, granulitos com composições variadas, além de formações ferríferas e intrusões que apresentam geralmente composição granítica. A sede do município de Serrinha localiza-se na região predominantemente constituída por rochas cristalinas. As Greenstone Belt do Rio Itapicuru apresentam característica vulcânica e sedimentar com idade paleoproterozoica, podendo ser destacada a presença de basaltos, riolitos, tufos vulcânicos, formações ferríferas e filitos grafitosos dentre outros, valendo ressaltar que estão metamorfizados de baixo a médio grau. As formações mesozoicas caracterizam-se pela presença de conglomerados, arenitos e lamitos, correspondendo a Formação Aliança, enquanto os arenitos quartzosos puros compõem a formação Sergipe.

A porção leste do município apresenta como formação rochas sedimentares que compõem grupos com idades jurássica e cretácea, pertencendo a Bacia Sedimentar de Tucano-Jabotá. As rochas mais comuns encontradas são os arenitos, conglomerados, siltitos e algumas lentes de calcário. As rochas mais recentes correspondem ao Grupo Barreiras, que apresentam idade terciária e possuem como constituição arenitos intercalados com siltitos, argilitos e lentes de conglomerados.

Figura 08 – Mapa geológico do município de Serrinha - Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2017.

Analisando o mapa geomorfológico do município de Serrinha (Figura 09), nota-se que o mesmo apresenta cinco padrões de relevo, sendo eles: Tabuleiros, Superfícies Aplainadas Degradadas, Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Inselbergs e Domínio de Morros e de Serras Baixas. Os tabuleiros são predominante na região sudeste do município, sendo que estes correspondem a formas de relevo que se apresentam suavemente dissecadas, apresentando superfícies extensas e com gradientes suaves, os topos são planos e alongados e as vertentes existentes caracterizam-se como retilíneas nas áreas de vales encaixados com a forma de “U”, sendo os mesmos resultados da dissecação fluvial. Esta forma de relevo apresenta uma amplitude que varia de 20 a 50 m.

As Superfícies Aplainadas Degradadas apresentam suaves ondulações, resultado do arrasamento geral do relevo e com a posterior retomada da erosão que foi proporcionada pela presença de uma rede de drenagem de pequena intensidade. Esse padrão de relevo predomina no município de Serrinha, apresentando a amplitude do relevo uma variabilidade de 10 a 30 metros, destarte, este se caracteriza como um relevo extenso, monótono e com ondulações suaves, sem caracterizar a presença de colinas.

As áreas de Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos localizam-se na porção leste e oeste do município. Esse padrão de relevo apresenta como características ser constituído por colinas dissecadas, com topos arredondados e as vertentes convexo-côncavas. A amplitude de relevo apresenta uma variação que vai dos 50 aos 120 metros.

O quarto padrão de relevo presente no município de Serrinha corresponde aos Inselbergs, considerados como relevos residuais isolados e que apresentam significativo destaque na paisagem aplainada, resultante do arrasamento geral dos terrenos. A amplitude de relevo insere-se entre 50 a 500 metros.

Denominação usada por Bornhardt para as elevações que aparecem em regiões de clima árido. Os *inselbergs* são como que resíduos da pediplanação, em climas áridos quentes e semiáridos, à semelhança dos *monadnocks*, devidos à peneplanação em regiões de clima úmido (GUERRA e GUERRA, 2006, p. 353).

Quinto e último padrão presente no município de Serrinha, o Domínio de Morros e de Serras Baixas, localizado na porção noroeste do município, caracteriza-se como

Relevo de morros de geometria convexo-côncava, francamente dissecados e com topos arredondados ou aguçados, apresentando sedimentação de colúvios, alúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus. Caracteriza-se por um relevo movimentado com vertentes de gradientes médios a elevados e topos arredondados a aguçados. Densidade de drenagem moderada a alta com padrão subdendrítico a treliça. Atuação dominante de processos de morfogênese (formação de solos pouco profundos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos e ravinas) e ocorrência esporádica de processos de movimentos de massa. Sistema

de drenagem principal com restritas planícies aluviais. Geração de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus nas baixas vertentes (CPRM, 1997, p. 52).

Ampliando-se a escala, a área correspondente à cidade de Serrinha caracteriza-se por ser fracamente dissecada, apresentando uma topografia plana a suave ondulada, ocorrendo assim morros residuais constituídos por pequenas serras e inselbergs, apresentando estes destaques no relevo local. Ressalta-se que o modelado apresenta um predomínio das influências morfoclimáticas sobre as estruturais. No núcleo urbano de Serrinha nota-se a presença de serras e colinas em seu entorno, predominando assim, relevos que se caracterizam pela suavidade.

As áreas que apresentam uma maior declividade caracterizam-se como regiões que apresentam uma maior dificuldade para construções, o que poderá inibir o processo de ocupação humana. Entretanto, instalações inadequadas ocorrem nessas áreas de declividades mais acentuadas o que podem viabilizar problemas não só de ordem ambiental como também desencadear a intensificação de processos erosivos, potencializando risco à vida humana.

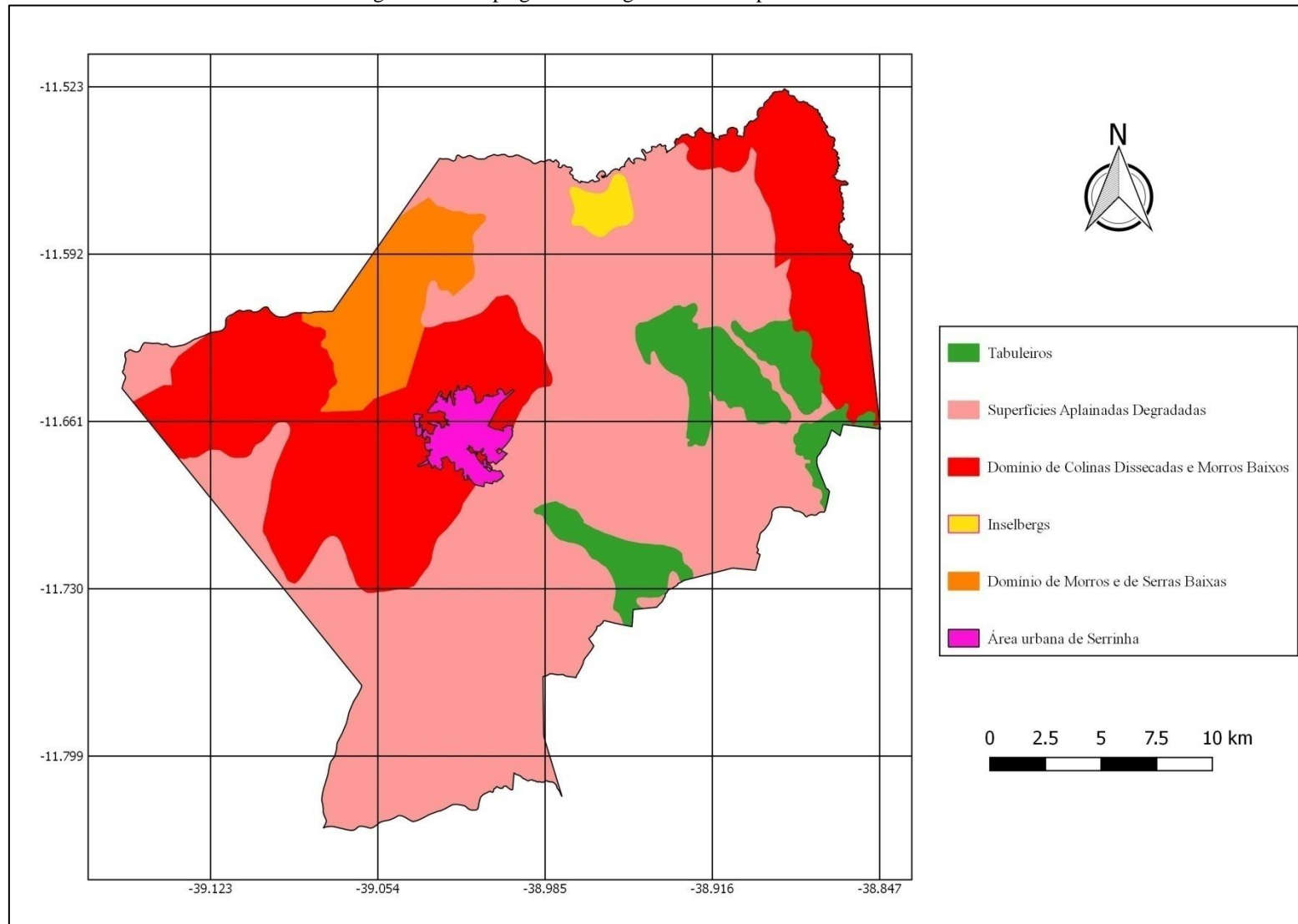
A região situada mais ao norte e noroeste da cidade, destaca-se pela declividade mais acentuada, o que acaba sendo um fator limitante ao processo de ocupação urbana, direcionando a malha urbana de Serrinha no sentido sul, salientando que outros aspectos também contribuem para tal direcionamento.

O Bairro da Senhora Santana merece consideração especial, pois em função da configuração geológica e associada ao relevo mais acidentado, com solo raso e litólico, favorece o escoamento superficial e aumentando a susceptibilidade erosiva (PDDU 2000, p. 115).

A unidade geomorfológica predominante na cidade de Serrinha corresponde ao Pediplano Sertanejo, caracterizado por possuir uma topografia aplainada e com modelados de rampas que apresentam declives inferiores a 5%. O relevo caracterizado por intensos processos erosivos viabilizou a formação de estruturas suavemente onduladas, aplanadas e rampeadas, evidenciando os intensos processos de desnudação e aplainamento aos quais foi submetida à região (PDDU, 2000, p. 115).



Figura 09 – Mapa geomorfológico do município de Serrinha – Bahia



Fonte: CPRM, 2017.

Editado: CARVALHO, 2017.

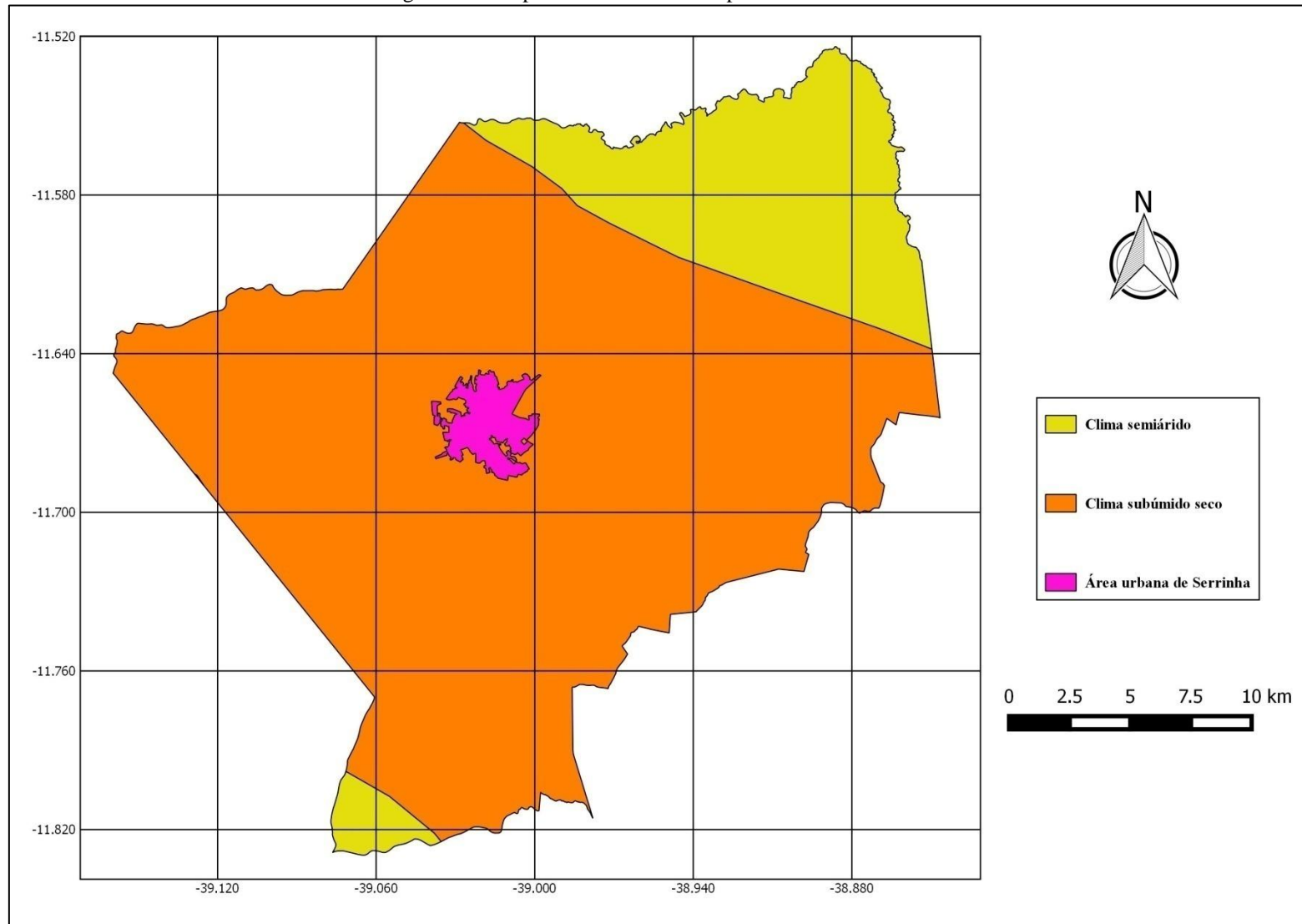
O Estado da Bahia detém uma grande variação climática, apresentando regiões com totais pluviométricos que não ultrapassam os 700 mm anuais, correspondendo essa região ao Vale do Rio São Francisco. Entretanto, regiões como o Recôncavo Baiano e a Baía de Ilhéus apresentam um total pluviométrico superior a 1500 mm anuais. As variações de temperatura ocorrem principalmente atreladas à altitude, pois nas áreas de topografias mais elevadas as médias térmicas apresentam-se em torno dos 18° C, enquanto nas áreas mais baixas, ou seja, na faixa litorânea, as médias térmicas chegam a 22° C.

A tipologia climática do município de Serrinha, segundo Thornthwaite e Mather, corresponde basicamente a dois tipos: C1dA' - que corresponde a uma variação do clima subúmido a seco, que apresenta como característica um pequeno ou nenhum excedente hídrico, caracterizando-se como um tipo climático megatérmico e uma Evapotranspiração Potencial superior a 1140 mm, representando esta a quantidade necessária de água para os cultivos. A pluviosidade nesta tipologia climática ocorre no período do outono/inverno, entretanto, ocorre também durante a primavera/verão. De acordo com a Figura 10, observa-se que esta tipologia climática é a predominante no município de Serrinha, sendo que a área urbana está localizada na área de domínio do clima subúmido a seco. Já a região nordeste e sudoeste do município apresenta como tipologia climática o semiárido, DdA', caracterizado por nenhum excedente hídrico com uma Evapotranspiração Potencial superior a 1140 mm, sendo também considerado megatérmico e a pluviosidade predominando na primavera/verão.

A variação de pluviosidade pode ser evidenciada na Figura 11, que representa o mapa de isoietas do município. De acordo com o mesmo observa-se que a área onde se localiza a sede do município de Serrinha a isoietas apresenta um valor correspondente a 900 mm anuais, ou seja, evidenciando a caracterização climática C1dA' que corresponde a tipologia subúmido a seco. Em contrapartida nas regiões nordeste e sudoeste do município a linha de isoietas apresenta como valor de pluviosidade 700 mm anuais, caracterizando as regiões supracitadas como da tipologia DdA', ou seja, clima semiárido.

A intensidade e o regime de chuvas no município de Serrinha estão diretamente relacionados à atuação do sistema meteorológico na região. Dentre os fatores que interferem na dinâmica climática, podem ser citados a continentalidade e a topografia.

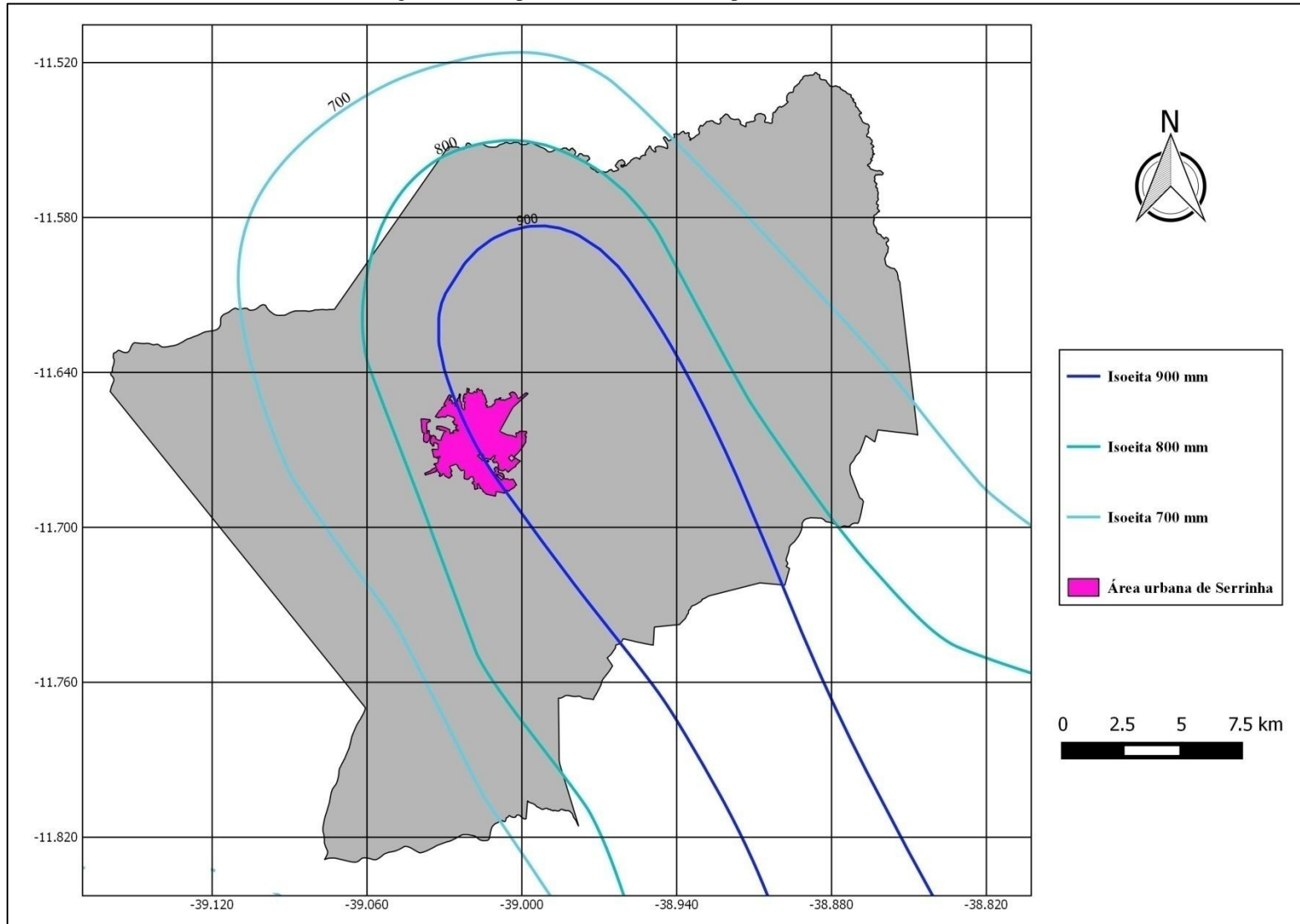
Figura 10 – Mapa climático do município de Serrinha – Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2017.

Figura 11 – Mapa de isoeitas do município de Serrinha – Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2017.

Analisando um ano representativo, este, correspondendo, ao ano de 2015 (Quadro 03), o município de Serrinha apresentou um total pluviométrico de 608,9 mm anuais, tendo como média mensal 50,7 mm. No tocante à temperatura média, em 2015 correspondeu a 20,4 °C. No referido ano os meses mais quentes foram fevereiro e março, tendo ambos apresentados uma temperatura de 21,7 °C. A temperatura mínima apresentada no ano de 2015 foi no mês de agosto, correspondendo a 17,3 °C. Sendo assim, a amplitude térmica anual foi de 4,4 °C.

A análise do ano de 2015 foi definida por conta do volume de chuvas concentrados no trimestre de abril a junho, tendo, esta precipitação pluviométrica, ocasionado uma série de inconvenientes à população, como será discutido no capítulo três, mais especificamente no tópico repercussões da evolução urbana nos recursos hídricos locais.

Quadro 03: Dados termopluviométricos mensais – Serrinha – Bahia – Ano: 2015

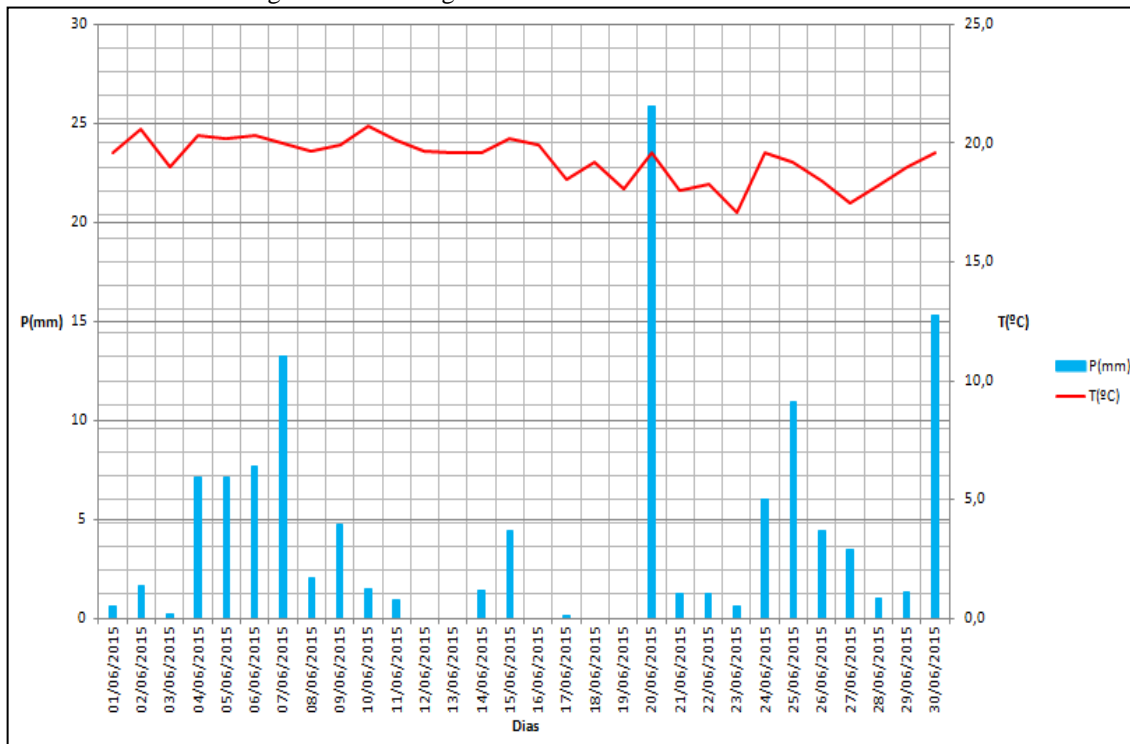
DATA	P(MM)	T(°C)
Janeiro	16,4	21,2
Fevereiro	56,9	21,7
Março	17,3	21,7
Abril	106,1	21,9
Mai	111,5	20,6
Junho	123,8	19,3
Julho	58,3	18,3
Agosto	56,6	17,3
Setembro	21,2	19,1
Outubro	31,9	20,1
Novembro	1,0	21,6
Dezembro	7,9	21,6
<b>Total</b>	608,9	244,4
<b>Média</b>	50,7	20,4

Fonte: INMET, 2016.

Elaboração: CARVALHO, 2016.

De acordo com a figura 12, o mês de junho correspondeu ao mês mais chuvoso no ano de 2015 e apresentou um total pluviométrico de 123,8 mm, sendo o dia 20/06/2015 o mais chuvoso, com um índice pluviométrico de 25,9 mm.

Figura 12 – Climograma – Serrinha – Bahia – Junho de 2015

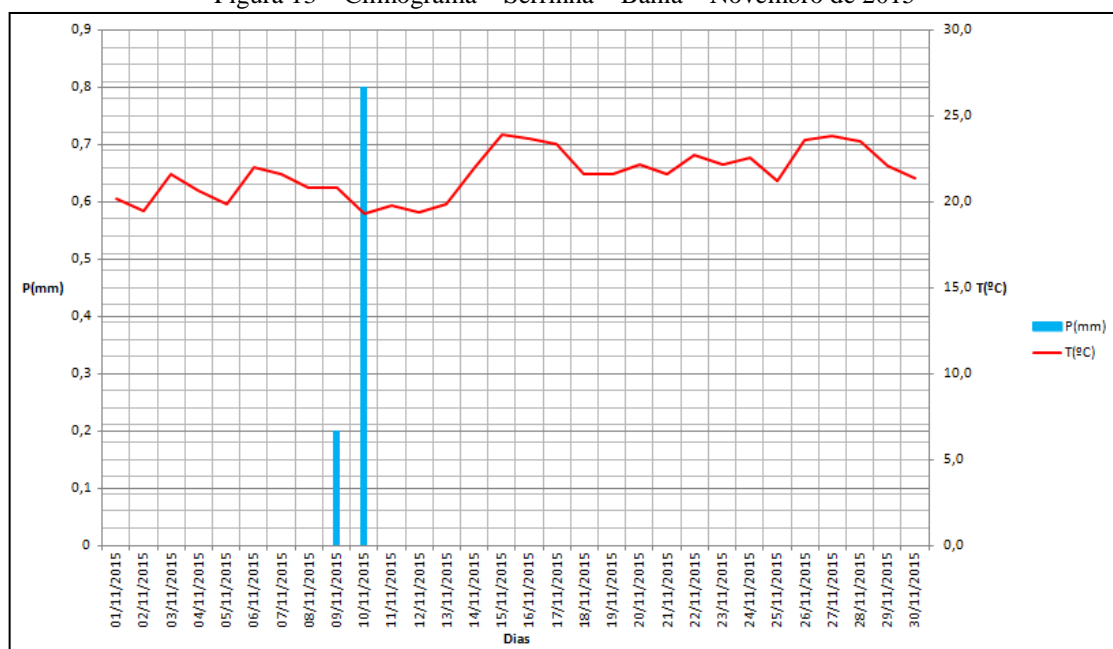


Fonte: INMET, 2016.

Elaboração: CARVALHO, 2016.

A figura 13 corresponde ao climograma do mês de novembro de 2015, no referido mês, o índice pluviométrico foi o menor registrado durante aquele ano, tendo totalizado 1,0 mm. No dia 10/11/2015 o índice pluviométrico foi de 0,8 mm.

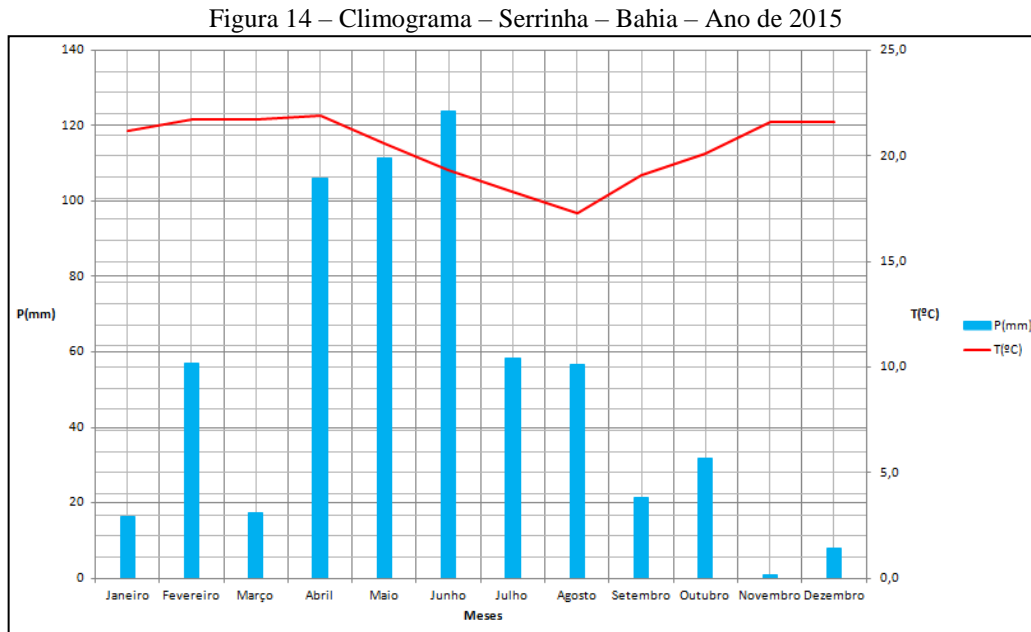
Figura 13 – Climograma – Serrinha – Bahia – Novembro de 2015



Fonte: INMET, 2016.

Elaboração: CARVALHO, 2016.

A figura 14 evidencia o comportamento pluviométrico e da temperatura no município de Serrinha no ano de 2015.



Fonte: INMET, 2016.

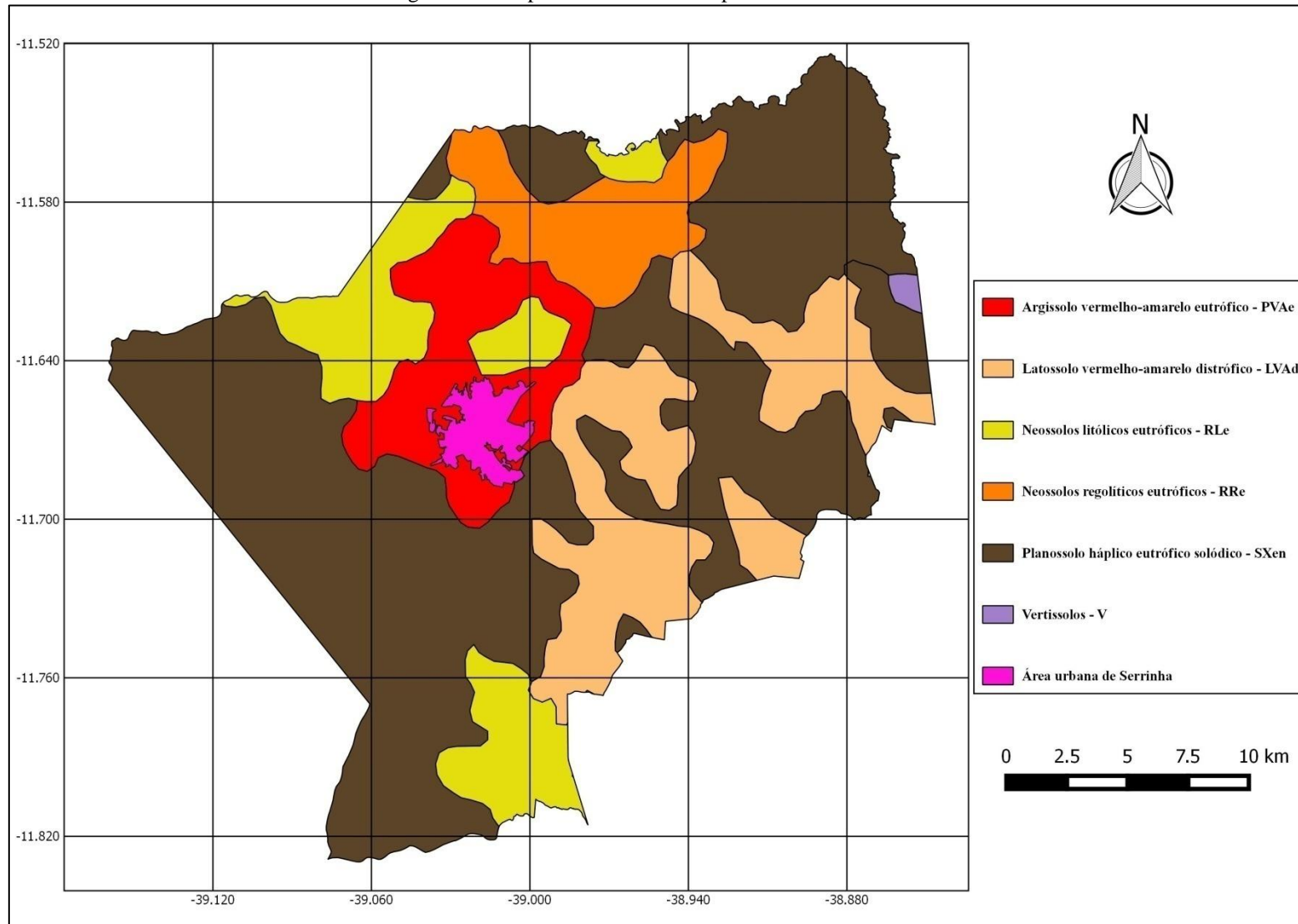
Elaboração: CARVALHO, 2016.

Analisando-o, evidencia-se que os meses que apresentam os maiores índices pluviométricos correspondem ao intervalo entre abril e agosto, ou seja, durante o outono/inverno, o que vem a reforçar a tipologia climática segundo Thornthwaite e Matther, correspondendo ao clima C1dA', uma variação do clima subúmido a seco, predominante no município.

A característica pedológica do município de Serrinha é marcada por uma expressiva variação no que diz respeito aos tipos de solos (Figura 15). Segundo projeto RADAM, 1983, o município apresenta latossolos, planossolos, vertissolos, solos litólicos e solos podzólicos. No núcleo urbano e suas imediações, os solos predominantes correspondem aos solos litólicos álicos e os latossolos vermelho-amarelo.

Os solos do tipo podzólico vermelho-amarelo-eutrófico são solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural, normalmente com argila de atividade baixa podendo apresentar argila de alta atividade, possuem uma fertilidade natural média a alta e deficiência de água. Os solos litólicos álicos são arenosos, pedregosos e/ou rochosos, moderado a acentuadamente drenados, pouco desenvolvidos, rasos e com seqüência de horizontes A, C e R ou A e R, apresentando-se como bastante suscetíveis à erosão. Já os latossolos vermelho-amarelo são solos minerais, não hidromórfico, forte a moderadamente drenados, com boa permeabilidade e boa porosidade, pouco desenvolvidos e rasos. São pobres em nutrientes para as plantas e suscetíveis à erosão (PDDU, 2000, p. 116).

Figura 15 – Mapa de solos do município de Serrinha – Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

Editado: CARVALHO, 2017.



Os solos apresentam como característica marcante, de forma geral, vulnerabilidade aos processos morfogenéticos. Isto ocorre por serem rasos e com uma textura grosseira, uma vez que o escoamento superficial viabiliza o carreamento dos sedimentos que constituem o seu horizonte A. Essas características pedológicas associadas à ocorrência das chuvas concentradas e torrenciais reforça o caráter erodível do manto intempérico dos solos e só vem a reforçar a importância da preservação da vegetação com o objetivo de evitar a erosão laminar a qual estes são submetidos.

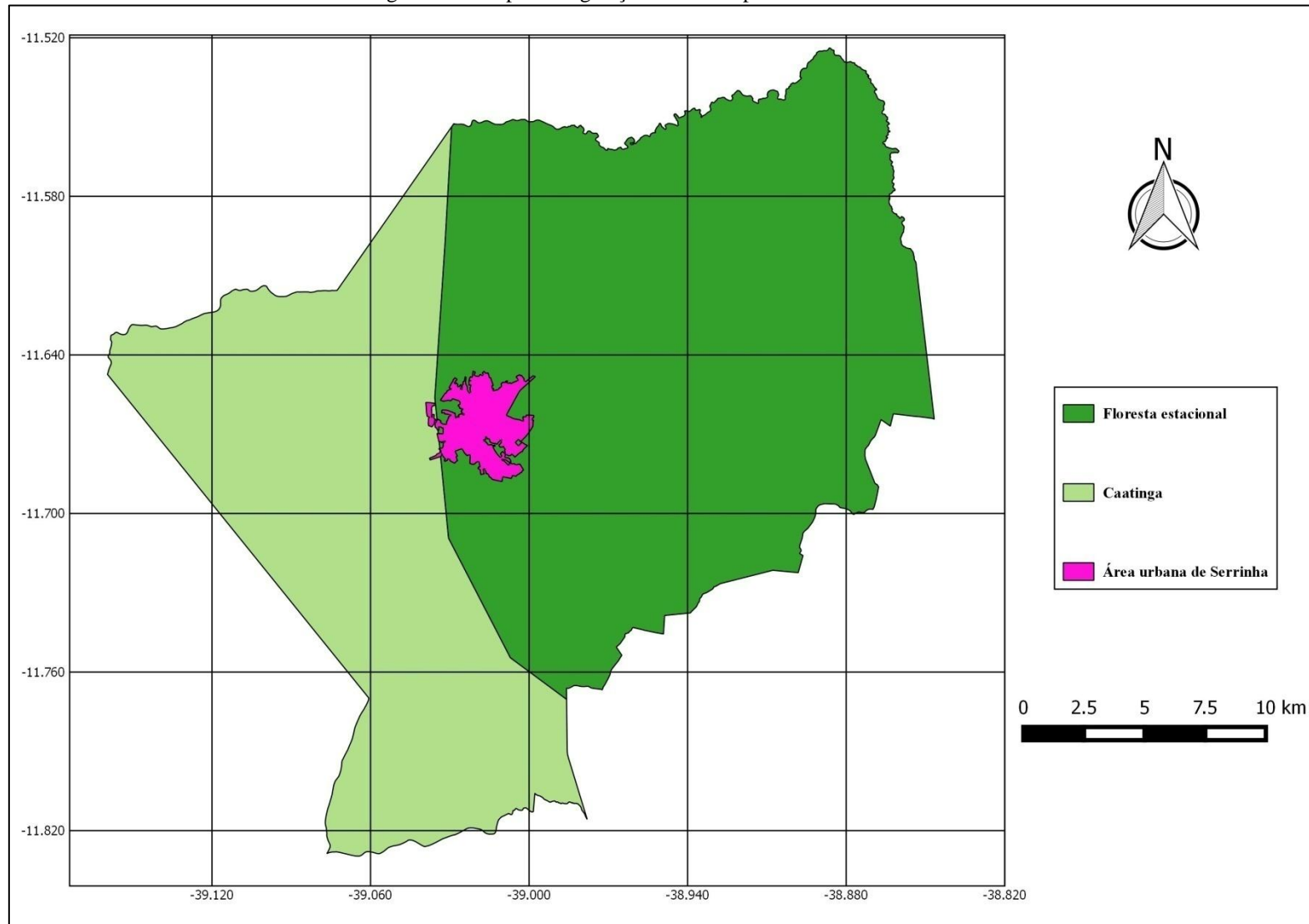
No que concerne à vegetação, o município de Serrinha apresenta em seu território dois biomas (Figura 16). O predominante na área territorial do município, inclusive na área urbana, relaciona-se a floresta estacional.

As florestas estacionais semidecíduais, são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolve a floresta ombrófila densa. Em geral, ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. Daí porque esta vegetação também é conhecida como “mata seca”. (...) Esta formação vegetal apresenta um porte em torno de 20 metros (estrato mais alto) e apresenta, como característica importante, uma razoável perda de folhas no período seco, notadamente no estrato arbóreo. Na época chuvosa, a sua fisionomia confunde-se com a da floresta ombrófila densa, no entanto, no período seco, nota-se a diferença entre elas (FILHO, 2016).

Na porção oeste do município há um predomínio do bioma da caatinga.

É um complexo vegetacional no qual dominam tipos de vegetação constituídos de arvoretas e arbustos decíduos durante a seca, frequentemente armados de espinhos, e de cactáceas, bromeliáceas e ervas, estas quase todas anuais. As ervas só vegetam no curso da época chuvosa, do mesmo modo que as gramíneas, razão por que são inaparentes na maior parte do ano. O aspecto agressivo da vegetação contrasta com o colorido diversificado das flores emergentes no período das chuvas, cujo índice pluviométrico varia entre 300 e 800 milímetros anualmente. É costumeira a divisão da caatinga em duas faixas de vegetação, que também são dois tipos distintos de paisagem, com base nos graus de umidade: agreste, possuidor de maior umidade, por estar próximo ao mar, e solo mais profundo, com vegetação mais alta e densa; sertão, mais seco, com solo raso e/ou pedregoso, e vegetação mais baixa e pobre, ocupando enormes extensões para o interior (COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL, 2016).

Figura 16 – Mapa de vegetação do município de Serrinha – Bahia



Fonte: Gismaps; SIG Bahia, 2015.

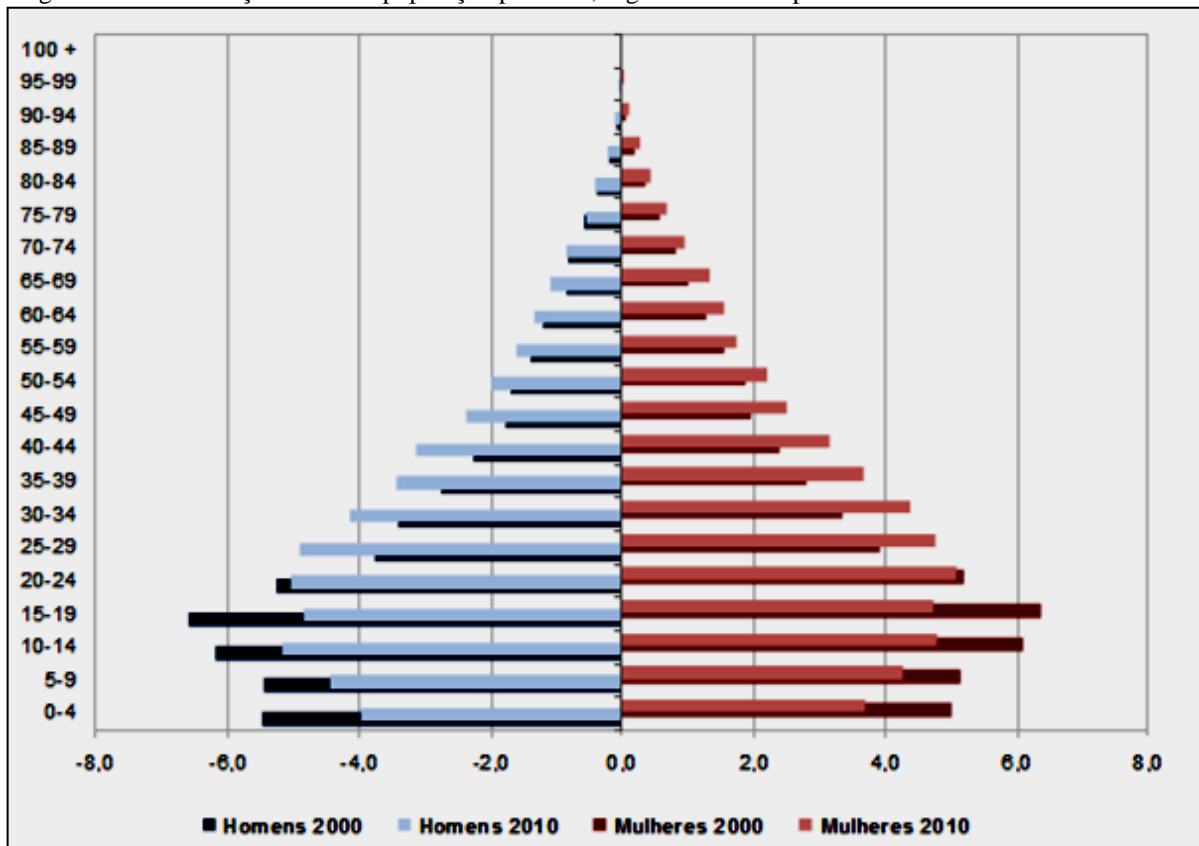
Editado: CARVALHO, 2017.

### 1.3.3 Caracterização Socioeconômica:

O município de Serrinha, no último Censo (2010), apresentava uma contingente populacional de 76.762 habitantes. Esse número o coloca na 22.<sup>a</sup> posição entre os 417 que constituem o Estado da Bahia. A sua densidade demográfica corresponde a 122,97 hab/km<sup>2</sup>, configurando-o assim como o 27.<sup>o</sup> município com a maior população relativa. A população estimada no ano de 2016 foi de 82.621 habitantes.

A pirâmide etária do município de Serrinha (Figura 17) evidencia processos que vêm ocorrendo em todo o Brasil, ou seja, a redução da taxa de natalidade e mortalidade, como também o envelhecimento da população. Esses processos são perceptíveis quando se analisa a base da pirâmide etária, sendo possível observar uma redução no número de habitantes com a faixa etária entre 0 a 19 anos na década de 2010, quando comparada com o ano 2000. Essa redução da natalidade relaciona-se à queda da fecundidade, uma vez que o acesso aos métodos contraceptivos e a inserção da mulher no mercado de trabalho, viabilizaram uma redução significativa dos nascimentos, já que, segundo dados do IBGE, o Brasil em 2015 apresentava uma taxa de fecundidade de 1,72 filhos por mulher.

Figura 17 – Distribuição etária da população por sexo, segundo o município de Serrinha – Bahia – 2000/2010.



Fonte: IBGE, Censos Demográficos: 2000 e 2010.

Elaboração: SEMDIPEQ/COPEP. Dados sistematizados a partir do BME: 2000.

A redução da mortalidade é percebida com o alargamento da parte central da pirâmide, evidenciando assim que os indivíduos que nascem conseguem atingir a fase adulta. Destaca-se que a taxa de mortalidade infantil do município corresponde a 12,31 óbitos para 1.000 nascidos vivos, apresentando um valor um pouco menor quando comparado à média brasileira, que é de 13,82 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos.

Outro aspecto que pode ser observado é o envelhecimento da população, pois, comparando-se os anos de 2000 e 2010, é perceptível o aumento no número de indivíduos que possuem 60 anos ou mais, principalmente quando se observa a população do sexo feminino.

No ano de 2014, a proporção de pessoas inseridas no mercado de trabalho em relação à população total, correspondia a 11,9%. Fazendo uma comparação com os outros municípios constituintes do Estado da Bahia, Serrinha posiciona-se em 68 dos 417 municípios. No mesmo ano o salário médio mensal apresentava-se na casa de 1,6 salários mínimos, o que colocava o município de Serrinha na posição 261 de 417. No entanto, destacam-se os domicílios com rendimentos de meio salário mínimo por pessoa, uma vez que, 46,9% da população serrinhense inserem-se nessas condições.

O quadro 04 evidencia que a população serrinhense inserida no mercado formal de trabalho encontra-se predominantemente nos setores de atividades vinculadas a Administração pública, seguida pela atividade do comércio, em terceiro à indústria de transformação, quarto lugar a prestação de serviços e em quinto o setor da construção civil. Ressalta-se que, como a cidade apresenta um incipiente desenvolvimento industrial, a população economicamente ativa acaba inserindo-se em outros setores de atividade como a Administração pública que apresenta um papel relevante na economia local por conta da injeção de somas significativas de capital por conta do funcionalismo público municipal. As atividades vinculadas ao setor terciário da economia têm um papel importante na dinâmica econômica de Serrinha, uma vez que a soma do número de trabalhadores no ano de 2011 na atividade comercial e de prestação de serviços, chegou a 3291 trabalhadores considerados formais. A indústria de transformação pode ser representada pela presença de algumas fábricas, dentre elas, o setor calçadista, que, no entanto, apresenta um momento de declínio em virtude da redução dos incentivos fiscais por parte da política adotada pelo governo estadual. Outro setor que se destaca na empregabilidade no município de Serrinha corresponde à construção civil. Devido à expansão urbana que a cidade vem vivendo foi desencadeando uma oferta maior de trabalho neste segmento, expansão viabilizada tanto pelo setor privado como pelo setor público, a exemplo do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida.

Quadro 04: Pessoal ocupado no mercado formal de trabalho, por setor de atividade econômica, no município de Serrinha – Bahia – 2008-2011.

SETOR DE ATIVIDADE	2008	2009	2010	2011
Extrativa Mineral	-	126	5	63
Indústria de transformação	1.168	1.230	1.470	1.677
Serviços industriais de utilidade pública	15	15	15	16
Construção civil	297	509	767	944
Comércio	1.479	1.678	1.900	2.000
Serviços	2.019	1.341	1.494	1.291
Administração pública	2.539	3.271	2.623	2.958
Agropecuária, extrativa vegetal, caça e pesca	69	59	58	54

Fonte: Ministério do Trabalho-RAIS.

Entretanto, deve ser destacado que apesar da grande aptidão para o setor relacionado à agropecuária, o município de Serrinha apresenta um número irrisório de pessoal ocupado no mercado formal no tocante a esta atividade. Esse fenômeno é visualizado devido ao grande número de trabalhadores rurais que ainda estão inseridos no mercado informal.

Quadro 05: Produção, área colhida e rendimento médio dos principais produtos agrícolas no município de Serrinha – Bahia – 2008-2011.

Produtos	2008			2009			2010			2011		
	Prod. (t)	Área colhida (ha)	Rendi Médio (kg/ha)	Prod.(t)	Área colhida (ha)	Rendi Médio (kg/ha)	Prod.(t)	Área colhida (ha)	Rendi Médio (kg/ha)	Prod.(t)	Área colhida (ha)	Rendi Médio (kg/ha)
Amendoim (em casca)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	250
Batata-doce	-	-	-	-	-	-	60	10	6.000	40	8	5.000
Castanha de caju	52	129	403	52	129	403	32	80	400	6	59	102
Feijão (em grão)	1.124	6.215	181	2.236	6.215	360	4.476	6.215	720	432	4.000	108
Laranja	165	15	11.000	165	15	11.000	165	15	11.000	120	15	8.000
Mandioca	25.800	2.150	12.000	14.160	1.770	8.000	13.600	1.700	8.000	15.000	1.500	10.000
Manga	64	8	8.000	64	8	8.000	64	8	8.000	64	8	8.000
Milho (em grão)	1.488	6.200	240	2.232	6.200	360	5.208	6.200	840	168	4.000	42
Sisal (fibra)	40	40	1.000	7	9	778	10	10	1.000	11	12	917

Fonte: IBGE-PAM.

Essa contradição é notada quando se analisa o quadro 05 que destaca a produção relacionada à agricultura no município e o quadro 06 que faz referência à produção da pecuária.

Quadro 06: Efetivo dos principais rebanhos no município de Serrinha – Bahia – 2008-2011.

TIPO DE REBENHO	EFETIVO (CABEÇAS)			
	2008	2009	2010	2011
Asininos	234	227	200	222
Bovinos	21.605	22.100	21.800	23.743
Bubalinos	50	72	62	100
Caprinos	799	963	890	1.010
Equinos	852	829	807	882
Galinhas	55.735	59.079	62.624	56.603
Galos, frangas, frangos e pintos	106.547	109.743	113.035	105.002
Muare	230	231	198	216
Ovinos	3.223	3.292	3.211	3.608
Suínos	14.767	15.306	15.988	13.791

Fonte: IBGE-PPM.

Em 2014, Serrinha tinha um PIB per capita de R\$ 8507,20. Na comparação com os demais municípios do estado, sua posição era de 128 de 417. Já na comparação com municípios do Brasil todo, sua colocação era de 3965 de 5570. Em 2015, tinha 90,6% do seu orçamento proveniente de fontes externas. Em comparação aos outros municípios do estado, estava na posição 270 de 417 e, quando comparado a municípios do Brasil todo, ficava em 2017 de 5570.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (2010), Serrinha apresenta um valor correspondente a 0,634, caracterizando-se assim um IDHM Médio. O Índice de Desenvolvimento Humano subdivide-se em três níveis, sendo o IDH considerado baixo quando o valor estiver no intervalo de 0 a 0,499. O índice será considerado médio quando inserir no intervalo de 0,5 a 0,799 e, quando ultrapassam 0,8 o Índice de Desenvolvimento Humano será considerado alto.

Outro elemento que evidencia a contradição entre os dados apresentados no quadro 04 corresponde aos empréstimos concedidos para o setor agrícola e a pecuária visualizada no quadro 07.

Quadro 07: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas, por finalidade no município de Serrinha Bahia – 2009-2012.

ANO ATIVIDADE	CUSTEIO		INVESTIMENTO		COMERCIALIZAÇÃO		TOTAL	
	Contrato	Valor (R\$ 1,00)	Contrato	Valor (R\$ 1,00)	Contrato	Valor (R\$ 1,00)	Contrato	Valor (R\$ 1,00)
2009								
Agrícola	22	72.039,74	7	34.333,00	-	0,00	29	106.372,74
Pecuária	1	35.000,00	288	938.679,28	-	0,00	289	973.679,28
2010								
Agrícola	1	1.527,68	11	76.300,00	-	0,00	12	77.827,68
Pecuária	19	145.577,71	249	896.058,82	-	0,00	268	1.041.636,53
2011								
Agrícola	1	7.192,15	5	24.047,16	-	0,00	6	31.239,31
Pecuária	16	288.867,53	318	609.668,06	-	0,00	334	898.535,59
2012								
Agrícola	-	0,00	76	390.476,55	-	0,00	76	390.476,55
Pecuária	6	391.636,76	183	586.355,78	-	0,00	189	977.992,54

Fonte: BANCO CENTRAL.

## 2.0 A EXPANSÃO URBANA DE SERRINHA

Este capítulo destina-se ao referencial teórico. O primeiro tópico corresponde a uma discussão conceitual sobre espaço urbano, o segundo abrange o conceito de agentes produtores do espaço urbano baseado em Corrêa (2003). No terceiro e quarto tópico far-se-á análise descritiva da expansão urbana.

### 2.1 ESPAÇO URBANO: conceito inerente à análise sistêmica

A definição da palavra cidade corresponde a uma problemática, por isso muitos estudiosos admitem não rigorosamente defini-la. A Organização das Nações Unidas (ONU) utiliza um critério quantitativo para definir cidade, pois considera como cidade aglomerações que apresentem mais de 20 mil habitantes.

No entanto, cada país pode constituir um critério ou um número mínimo de habitantes para considerar determinada localidade como urbana. Israel por exemplo, considera como urbana toda aglomeração que não desenvolva atividade não agrícola.

#### A cidade

Abrange o conjunto das formas de contato dos homens com o meio de vida cotidiana, “ambiente” da moradia, isto é, as percepções de contato social e de contato com o meio inerte, equipamento de serviços, espaços, para passeios e para lazer – de uma maneira mais geral os diversos “danos e poluições” da vida urbana, barulho, emissão de gases e de fumaça, a impureza das águas correntes (GEORGE, 1983, p. 186).

A Revolução Industrial possibilitou o aumento expressivo dessas aglomerações, pois viabilizou a concentração populacional nessas áreas, trazendo como consequência o processo de expansão dos núcleos urbanos. Pois

A urbanização desenvolvida com o advento do capitalismo aparece na Europa como fato moderno logo depois da Revolução Industrial. Mais recentemente e paralelamente à modernização, ele se generaliza nos países subdesenvolvidos; por isso, costuma-se associar a ideia de urbanização à de industrialização (SANTOS, 1989, p. 17).

Com base nessa premissa, observa-se que a expansão do espaço urbano ocorreu paralelamente à Revolução Industrial.

Como a população se concentra em áreas relativamente pequenas no espaço, as formas das estruturas e organização econômica e social apropriadas para o modo de viver rural são rompidas e substituídas por novos padrões e relacionamentos, mais adaptados às necessidades urbanas. De início, essas mudanças estão restritas, e são experimentadas por aqueles que realmente residem na cidade, mas, com o passar do tempo, são difundidas e adotadas por aqueles que vivem nas áreas rurais, de tal modo



que o conjunto da sociedade vem a ser dominado por valores, expectativas e estilos de vida urbanos. Este processo de mudança comportamental e relacional é conhecido como urbanização (CLARK, 1982, p. 101).

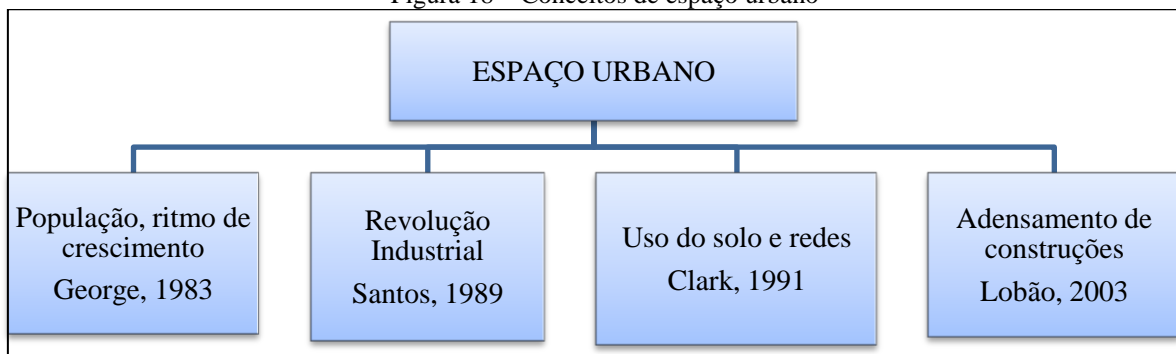
Com base nessa discussão conceitual sobre o que é o urbano, utilizar-se-á na referida pesquisa

Para caracterização do urbano, que é a concentração das construções, única variável que está contida em todas as definições de urbano e que é capaz de ser detectada por sensores remotos (LOBÃO, 2007, p. 03).

Sendo assim, o último conceito contempla

Os parâmetros utilizados por todos os autores estudados visto que o espaço urbano, de forma isolada ou conjugada, é o espaço adensado em construções indiscutivelmente o conjunto de edifícios, atividade e população conjuntamente reunidos no espaço. Nesta perspectiva todos os elementos possíveis de se identificar no urbano estão presentes quando há o adensamento de construções e todas as características e definições utilizadas pelos diferentes autores se enquadram nesse padrão (LOBÃO, 2007, p. 03).

Figura 18 – Conceitos de espaço urbano



Elaboração: CARVALHO, 2012.

Portanto, o conceito de espaço urbano utilizado nesta pesquisa corresponde a parâmetros presentes em todos os conceitos aqui abordados.

## 2.2 AGENTES PRODUTORES DO ESPAÇO URBANO

O abastecimento público de água corresponde a um serviço indispensável na área urbana. Entretanto, os recursos hídricos estão ameaçados pelo crescimento das cidades, uma vez que este ocorre sem o devido planejamento, corroborando para que os corpos d'água acabem ficando escassos e inutilizáveis para o consumo. A cidade de Serrinha está inserida nesta realidade, pois os recursos hídricos localizados na sua área de abrangência estão ameaçados pela ocupação inadequada do solo.

O espaço urbano imprimiu as mais profundas alterações no uso e ocupação do solo, este, entendido, como a maneira com que o homem vem viabilizando a ocupação do espaço.

Compreender como ocorre esse processo é fundamental para viabilizar ações que venham, se não solucionar, amenizar os efeitos da carência de planejamento e conseqüentemente a deterioração do meio ambiente. É importante salientar que o crescimento em Serrinha apresenta-se de forma desestruturada, uma vez que parcelamento e distribuição de lotes urbanos são realizados sem nenhum tipo de critério urbanístico ou de regulamentações municipais, sendo agravado, por ocorrerem em áreas protegidas por lei.

Os agentes produtores do espaço urbano apresentam um papel primordial no processo de fazer e refazer este espaço urbano. Estes agentes correspondem aos proprietários dos meios de produção, os proprietários fundiários, os promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos.

Os proprietários dos meios de produção correspondem aos agentes que necessitam das maiores áreas para execução dos seus empreendimentos. Podem ser exemplificados como os proprietários industriais e das grandes empresas vinculadas ao setor do comércio, mas para que instalem seus empreendimentos, faz-se necessário a presença de fatores locais, tais como a presença de porto, ferrovias e áreas que possuam uma ampla acessibilidade à população.

No que diz respeito à ação dos proprietários fundiários, os mesmos ficam no aguardo da valorização de suas propriedades, ou seja, interessam-se pela obtenção da maior renda possível de suas propriedades rurais, principalmente quando as mesmas são convertidas em espaço urbano para uso comercial ou residencial de alto padrão. Portanto, esperam que ocorra a expansão do espaço urbano para que a terra rural acabe sendo convertida em terra urbana e conseqüentemente ocorra a valorização, uma vez que, como é sabido, a área urbana é mais valorizada que o espaço rural. Dessa forma, os proprietários fundiários estão muito mais interessados no valor de troca da terra e não no seu valor de uso. (CORRÊA, 2003, p. 16)

Os promotores imobiliários utilizam estratégias próprias, uma vez que, por parte dos envolvidos na construção de imóveis, não existem o interesse em viabilizar habitações de baixo custo, ou seja, populares, devido à baixa remuneração das camadas populares da sociedade e por conta também do custo para viabilizar um projeto de habitação.

Uma vez citado os três agentes acima não se pode negar a influência do Estado que

Atua diretamente como grande industrial, consumidor de espaço e de localizações específicas, proprietário fundiário e promotor imobiliário, sem deixar de ser também um agente de regulação do uso do solo e o alvo dos chamados movimentos sociais urbanos. Assim, ao implantar uma refinaria de petróleo, o Estado está organizando diretamente o espaço urbano, ao mesmo tempo que interfere, dada a natureza da atividade industrial, no uso da terra das áreas próximas. As terras públicas são uma reserva fundiária que o Estado dispõe para usos diversos no futuro, inclusive para negociações com outros agentes sociais (CORRÊA, 2003, p. 24).

Finalmente o último agente a ser considerado serão os grupos sociais excluídos, pois, no processo de favelização que ocorre muitas vezes em terrenos públicos ou de terceiros, os grupos sociais caracterizam-se como modeladores do espaço urbano, ou seja, estes são responsáveis pela produção de seu próprio espaço, sem, muitas vezes, manter qualquer tipo de relação com os outros agentes.

A produção deste espaço é, antes de mais nada, uma forma de resistência e, ao mesmo tempo, uma estratégia de sobrevivência. Resistência e sobre vivência às adversidades impostas aos grupos sociais recém-expulsos do campo ou provenientes de áreas urbanas submetidas às operações de renovação, que lutam pelo direito à cidade (CORRÊA, 2003, p. 30).

Dessa forma, estes são os agentes responsáveis pela formação/expansão do espaço urbano, contribuindo para a tendência de crescimento observada na periferia da mancha urbana, ocasionando uma expressiva alteração na paisagem urbana, podendo ser destacada a remoção da cobertura vegetal para ocupação das encostas e topos de morro; dos cortes e aterros que comprometem a estabilidade do solo e a ocupação ao longo dos recursos hídricos.

Analisando a cidade de Serrinha, devido à saturação das áreas residenciais mais próximas ao centro e também por causa da especialização do núcleo central da cidade principalmente no que tange ao comércio, percebe-se que ocorre uma migração da população do centro para periferia. Como consequência há um aumento populacional que faz crescer a demanda por domicílios nos bairros periféricos e por recursos hídricos. Estes bairros apresentam um bom número de residências na faixa de dominação de rios e açudes, ou seja, áreas de preservação permanente. Segundo o PDDU (SERRINHA, 2000, p. 85) essas são “áreas em condições inadequadas de habitabilidade que necessitam ser objeto de reurbanização em vista de precariedade de infraestrutura ou de relocação por implicar em riscos ambientais.”

Essas áreas são de interesse social, uma vez que tendem a provocar grandes problemas, tanto no âmbito ambiental como de saúde pública. Portanto, é mais que pertinente a elaboração de modelos que se constituem em ferramentas de aconselhamento, não sendo necessariamente a verdade, mas poderão contribuir para diagnosticar os impactos ambientais que vem ocorrendo.

### 2.3 ANÁLISE DESCRITIVA DA EXPANSÃO URBANA

A cidade de Serrinha nasceu a partir de uma rota de boiadeiros. Por volta dos anos 1654 e 1698 criadores de gado viabilizaram a abertura de estradas para deslocamento do gado bovino. No ano de 1720 o coronel Pedro Barbosa Leal viabilizou a melhora de uma dessas estradas que passava pelo sertão dos Tocós, denominado também como Pindá, sendo que se situava nessa região o povoado e freguesia de Água Fria e as fazendas Saco do Moura, Serrinha, Tambuatá, Pindá e Coité.

O sertão dos Tocós correspondia,

A uma porção de sítios de lavoura e criação a pequena distância um dos outros, um dos quais era Serrinha, hoje cidade. As terras pertenciam aos herdeiros de Antônio Guedes de Brito, que as arrendavam, cobrando-lhe renda modicíssima, que raramente ultrapassava de doze mil réis e não pouco baixava de quinhentos réis, por ano. Com a morte de Antônio Guedes de Brito, as fazendas existentes nos sertões dos Tocós passaram, por herança, para a sua filha Isabel Maria Guedes de Brito (COUTINHO, s/a, p. 25).

O município de Serrinha foi instituído a partir da Lei provincial 1.069 de 13 de junho de 1876, sendo o mesmo desmembrado da vila de Purificação, correspondendo hoje ao município de Irará. Em 18 de novembro de 1880 foi inaugurada a estação de trem na cidade de Serrinha. A chegada da ferrovia impactou de forma significativa o desenvolvimento do núcleo urbano.

Vieram novas pessoas, os ferroviários trouxeram uma nova mentalidade, foi formada uma nova concepção nas relações entre trabalho e capital. Foram construídas novas casas e tornou-se preciso melhorar o abastecimento de água. Para atender a essa necessidade foram construídos o Tanque da Estação e o Açude da Bomba, este último, dotado de uma bomba a vapor que puxava água para abastecer as locomotivas e ainda gerava energia. Vem daí o nome de “bomba” (COUTINHO, s/a, p. 41).

Fazendo-se uma comparação entre a área urbana da cidade de Serrinha no ano de 1959 (Figura 19) e 1961 (Figura 20), observa-se o processo de expansão urbana mais no sentido oeste da mancha urbana, processo desencadeado com a chegada da ferrovia na cidade no final do século XIX. Ressalta-se que em 19 de abril de 1943 foi inaugurada a estação ferroviária atual, correspondendo esta data, também, ao aniversário de Getúlio Vargas.

Assim sendo,

A ferrovia proporcionou um novo dinamismo ao comércio e agricultura regionais, abriu uma frente de negócios com Alagoinhas e Salvador, especialmente na comercialização com peles, couros, fumo, cereais, produtos que constavam na pauta de exportação da Bahia. Ademais, introduziu uma nova cultura na localidade na medida em que chegaram famílias de outras regiões do país para morar na vila. Era como se a localidade estivesse se abrindo para o mundo (FRANCO, 2008, p. 119).

Figura 19 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1959

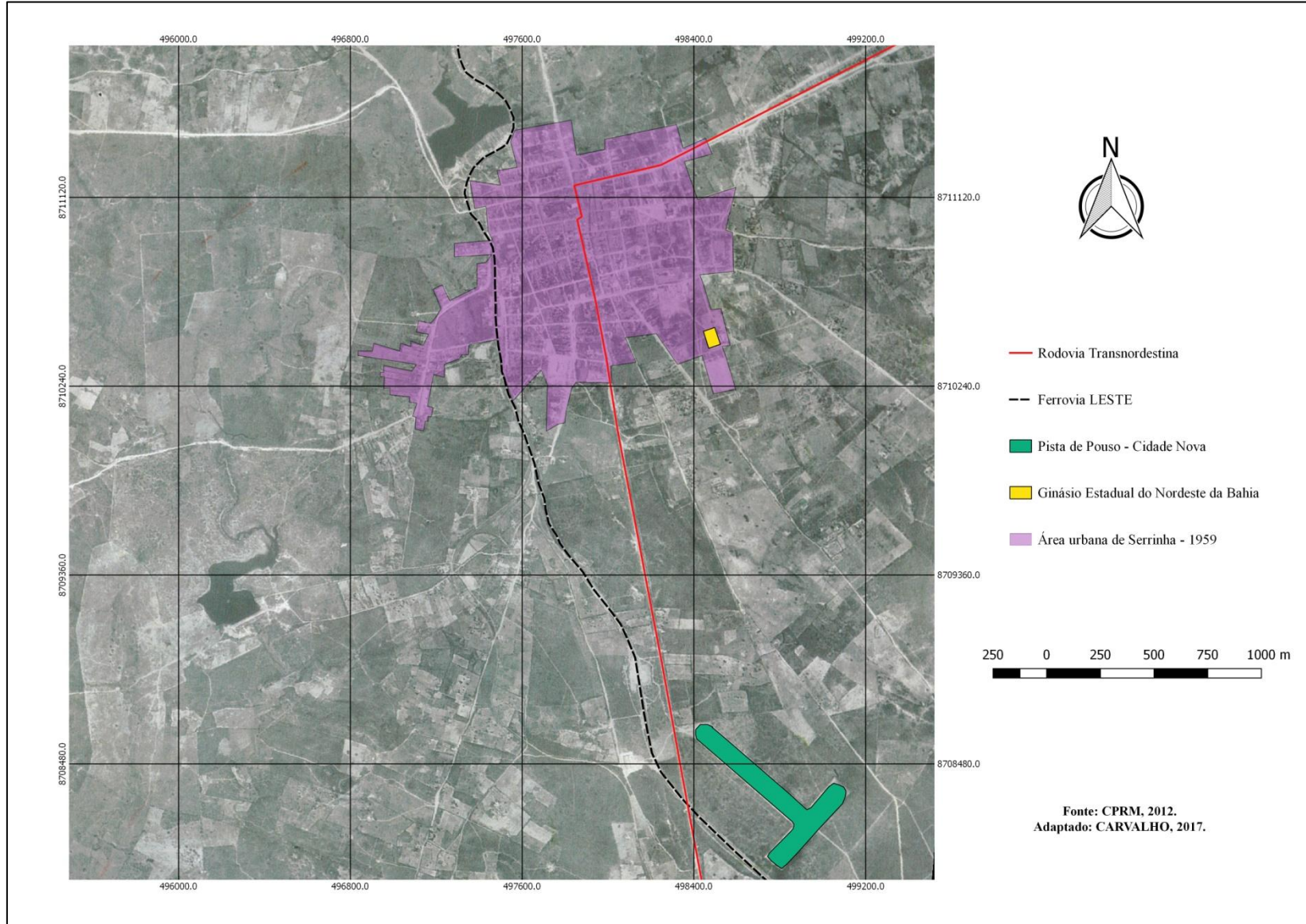
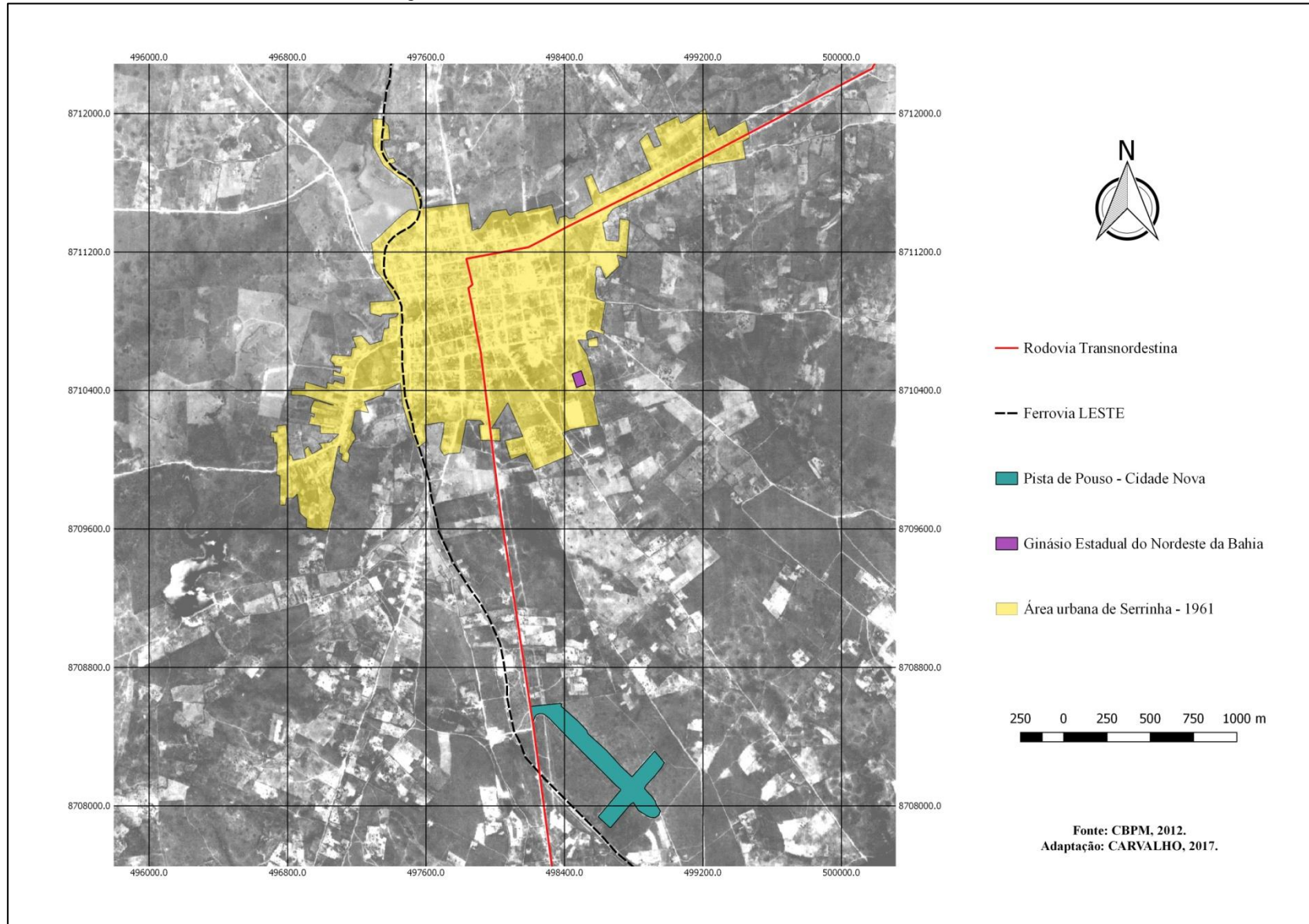




Figura 20 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1961



Do ponto de vista urbanístico, a implantação da estrada de ferro influenciou no surgimento de um novo bairro, denominado Bairro da Estação, caracterizado, como uma das áreas de mais antiga ocupação da cidade, assim como pela presença de antigos e suntuosos casarões, dentre eles o Grande Hotel de Serrinha (Figura 21), que atendia a estação ferroviária. Contudo, devido ao sucateamento do sistema ferroviário no Brasil e seu consequente declínio, o prédio fora transformado no Hospital Geral Ferreira Filho (Figura 22).

O referido bairro se caracteriza como já citado, como uma das áreas que apresentam os mais elevados padrões urbanísticos da cidade, apresentando: área de lotes de aproximadamente 450 m<sup>2</sup>, testada de 12 metros, taxa de ocupação 40%, índice de utilização de 0,4, para os imóveis residenciais; área de lotes de 607 m<sup>2</sup> e testada de 24 metros, para os não residenciais. (PDDU, 2000, p. 162).

No que concerne ao uso e ocupação do solo os antigos casarões (Figuras 23, 24 e 25)

Foram adequados para usos institucionais e serviços, que demandam grandes imóveis, contribuindo para uma baixa densidade demográfica. O padrão da ocupação é caracterizado por grandes lotes com grandes edificações e um baixo índice de ocupação, distinguindo-se nitidamente dos padrões residenciais atuais, que comportam maior número de lotes e de edificações de menor porte. Destacam-se na área usos institucionais educacionais e de saúde (PDDU, 2000, p. 162).

Figura 21 – Grande Hotel de Serrinha – Hotel da Leste



Fonte: <http://emserrinha.blogspot.com.br/2011/04/historia-de-serrinha.html>



Figura 22 – Hospital Geral Ferreira Filho – Antigo Hotel da Leste



Fonte: CARVALHO, 2016.

Figura 23 – Colégio Coopeise – Antiga Vila Clarice



Fonte: CARVALHO, 2016.



Figura 24 – Grupo Escolar Dr. Graciliano de Freitas



Fonte: CARVALHO, 2016.

Figura 25 – Antiga Escola de Mineração



Fonte: CARVALHO, 2016.

Referenciando-se no que foi exposto anteriormente, observa-se que devido a uma mudança de investimentos em um modal de transporte, ou seja, o sucateamento do sistema ferroviário no Brasil e os vultosos investimentos no sistema rodoviário acabaram proporcionando à cidade de Serrinha uma expressiva alteração no vetor de crescimento da malha urbana, sobretudo nos referidos bairros tradicionais da cidade, dentre eles, o da Estação. Fez-se necessária a ocorrência de uma nova adequação para atender a nova dinâmica econômica, onde “as formas poderão continuar quase as mesmas, enquanto o conteúdo e os fluxos mudarão de natureza”. (SANTOS, 2004, p. 82). Sendo assim, faz-se necessário o entendimento da relação dialética existente entre forma, função, processo e estrutura.

#### A forma

É o aspecto visível, exterior, de um objeto, referindo-se ainda ao arranjo deles, que passam a constituir um padrão espacial. Uma casa, um bairro, uma cidade e uma rede urbana são formas, formas espaciais de diferentes escalas. É conveniente deixar claro que não se pode considerar a forma de *per se*. Se assim o fizéssemos, cairíamos em uma análise da forma pela forma, atribuindo a ela uma autonomia que não tem. Estaríamos, ainda, deslocando a forma para o âmbito da geometria, a linguagem da forma, caindo em um *espacialismo* estereótipo para a compreensão da organização espacial (CORRÊA, 2003, p. 76).

Entre a forma e a função existe uma relação direta, na qual determinada forma foi viabilizada para atender a uma ou variadas funções. Desse modo, não podemos separar a forma da função para a compreensão da organização espacial. No entanto, analisar apenas a forma e a função não será suficiente para compreendermos, ou seja, caso a análise seja simplista poderemos viabilizar uma análise espacial basicamente funcionalista. Assim sendo, a função

Implica uma tarefa, atividade ou papel a ser desempenhado pelo objeto criado. Assim, este tem um aspecto exterior, visível – a forma – e desempenha uma atividade – a função. Habitar, viver o cotidiano, a vida em suas variadas facetas – trabalho, comprar, lazer –, visitar parentes e consumir em outras cidades são algumas das funções associadas, respectivamente, à casa, ao bairro, à cidade e à rede urbana (CORRÊA, 2003, p. 76 e 77).

#### Já a estrutura corresponde

Ao modo como os objetos estão organizados, refere-se não a um padrão espacial, mas à maneira como estão inter-relacionados entre si. Diferentemente da forma, a estrutura não constitui algo que tenha uma exterioridade imediata. Ela é invisível, estando subjacente à forma, uma espécie de matriz onde a forma é gerada. Estrutura é a natureza social e econômica de uma sociedade em um dado momento do tempo (CORRÊA, 2003, p. 77).

#### Define-se processo

Como uma ação que se realiza continuamente, visando um resultado qualquer, implicando tempo e mudança. Os processos acontecem dentro de uma dada estrutura social e econômica e resultam das contradições internas da mesma. Com isto,

estamos dizendo que processo é uma estrutura em seu momento de transformação (CORRÊA, 2003, p. 77).

Observa-se que

A partir da estrutural social e econômica, podemos considerar as inter-relações entre estrutura, processo, função e forma. Uma dada estrutura social e econômica possui seus processos intrínsecos que demandam funções a serem cristalizadas em formas espaciais. Cessadas as razões que deram origem a elas, podem desaparecer, dando origem a outras. A famosa expressão *destruição criadora* refere-se à intensidade desta substituição no capitalismo (CORRÊA, 2003, p. 78).

Assim sendo, por conta desta *destruição criadora* da lógica capitalista, o sistema ferroviário vive um processo de sucateamento no Brasil, paralelamente, o modal rodoviário apresenta-se como uma nova possibilidade dentro da lógica brasileira e uma expressiva expansão da malha rodoviária ocorrem em todo o país. Contudo, a rodovia Transnordestina (Figura 26), denominada hoje como BR-116, não apresentava ligação asfáltica até Serrinha, uma vez que o asfaltamento chegou até a cidade de Santa Bárbara e por quatro anos permaneceu sem nenhuma previsão de prolongamento até a cidade de Serrinha.

Figura 26 – Rodovia Transnordestina – trecho Serrinha a Araci - 1935



Fonte: IBGE, 2016.

Entretanto, a figura do então Deputado Federal Rubem Nogueira, viabilizou uma importante negociação para que os 34 km fossem asfaltados.

“Sabe que lá estacionou faz quatro anos, Senhor Ministro?” “E mais anos ficará”, - eis a pergunta que fiz e a resposta que me deu o ministro Juarez Távora em julho de 1965, ao se reunir com a bancada baiana na Câmara dos Deputados. Quis eu saber: “Por que, Ministro?” E Juarez: “Porque essa BR não faz parte do Plano Rodoviário Nacional”. Pasmei com a resposta, mas não tendo elementos, na hora, para contestá-la, - embora não pudesse admitir que a única rodovia de ligação Norte-Sul não figurasse naquele Plano, pedi de imediato uma informação ao deputado Vasco Neto, ali presente, engenheiro presumivelmente apto para esclarecer o equívoco do ministro, mas o colega, com ainda maior surpresa minha, confirmou a desengañada resposta do general Juarez Távora.

Não me conformei. Deveria haver engano naquela informação. Fui à biblioteca da Câmara, solicitei um levantamento urgente de toda a legislação em vigor do Plano Rodoviário Nacional. Horas depois, ao examiná-la pude apurar o engano do ilustre titular do ainda chamado Ministério da Viação e Obras Públicas. A antiga rodovia transnordestina, iniciada por José Américo em 1933, terminado antes da Segunda Guerra Mundial e posteriormente denominada BR-116, com a extensão do seu traçado até o Rio Grande do Sul (Jaguarão), era efetivamente parte daquele Plano. Da tribuna da Câmara dirigi-me então ao ministro Juarez Távora, para esclarecê-lo e pedir a retomada da pavimentação asfáltica entre Santa Bárbara e Serrinha (34 km). Desnecessário comentar a inutilidade do apelo, enquanto durou o governo Castelo Branco.

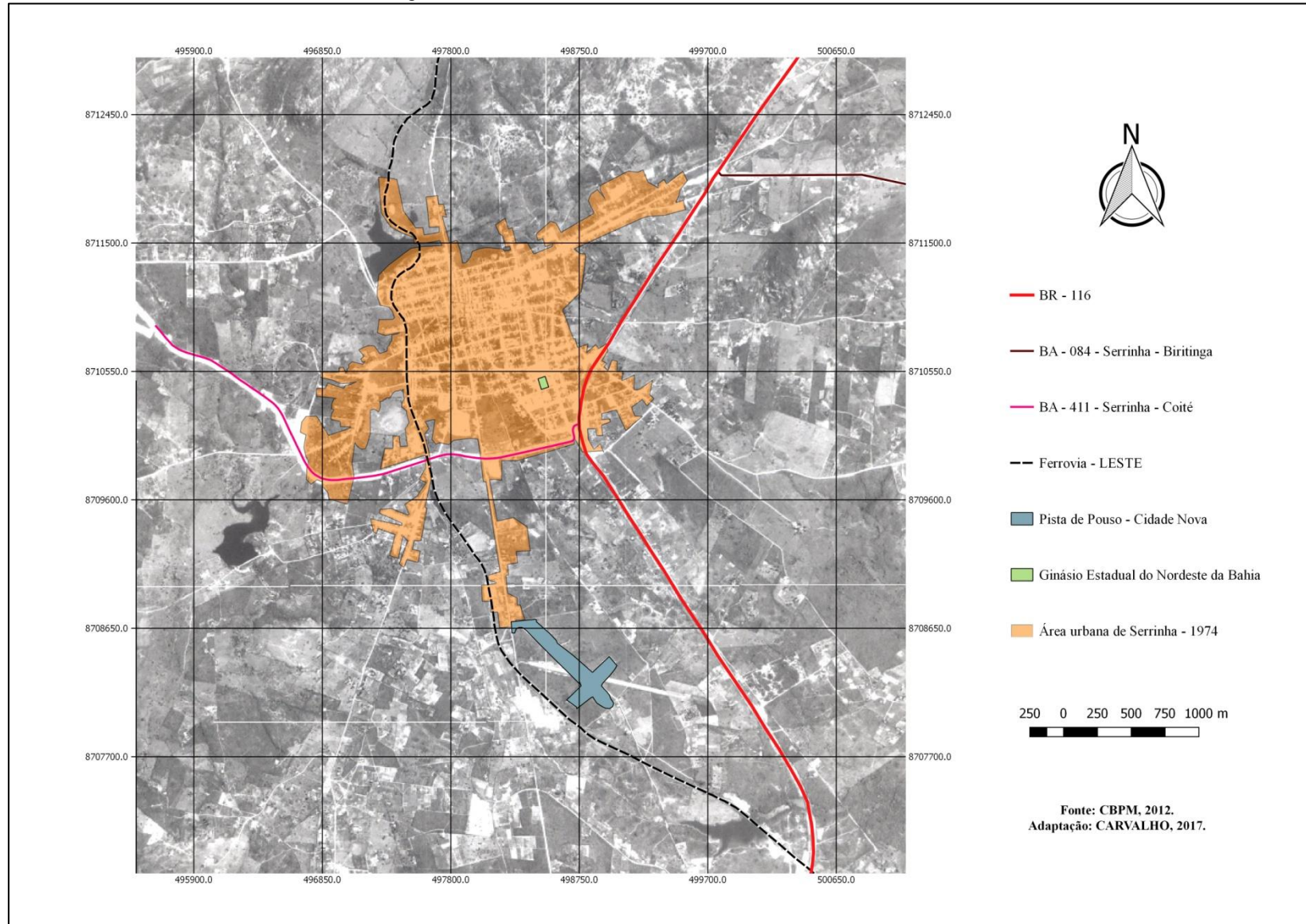
Mas em março de 1967, sem perda de tempo, levei o caso ao ministro Mário Andreazza, de quem obtive o compromisso formal de asfaltar aquele trecho com a possível urgência. E, como era de meu estilo quando reivindicava serviço público essencial, não mais perdi de vista o Ministro dos Transportes até a conclusão do asfaltamento prometido, incluindo o acesso rodoviário à cidade (NOGUEIRA, 1997, p. 341 e 342).

Em 1969 foi inaugurado o trecho entre Serrinha e Santa Bárbara com a presença do então Deputado Federal Rubem Nogueira, o Ministro dos Transportes Mário Andreazza e o governador do Estado, Luiz Viana Filho, fato que pode ser evidenciado na figura 27 que ressalta a presença da BR-116, até então inexistente na malha urbana da cidade nos anos de 1959 e 1961.

A cidade ela não era o de hoje, 70 você está com 52 anos. Quando o Ginásio chegou aqui em 52 a cidade acaba na altura da Luiz Viana, antes da casa da mulher de Valdete Carneiro, junto da casa dele tinha uma aguada que era aguada que adiante assim ali tinha um tanque que era na entrada do Ginásio, você estando ali, vamos dizer um cruzamento da Luiz Viana com a Joaquim Hortélio, mas acima uns 50 metros, você estando ali, você descia pelo caminho, uma estradinha de barro que ia parar na frente do Ginásio, por um lado você entrava e por outro você saía. (...) Ali acabava, antes disso aí está uns 400 metros, mais ou menos, subindo tudo ali era área do Ginásio. O cemitério era o último ponto da cidade, tudo no mais a partir de 52 veio com o Ginásio, só que, quando o Ginásio chegou em 69 houve uma alteração na BR-116 que asfaltaram, a estrada ia passar no Morro do Fundo, você vê que ela não foi para o Morro do Fundo, ela passou pela Vaquejada, ali já ficou distante, já ficou depois do Ginásio, a cidade estava muito mais em cima, porque eles não queriam que as rodovias passassem no centro das cidades, próximas da cidade. (...). Aí nasce, aí nasce com o Ginásio, nasceu até antes do posto e com a estrada que passou na frente do posto hoje (o posto Guanabara) não existia nada daquilo, o nascimento, a cidade seguiu ali e mudou para o outro lado da rua e está hoje a Vaquejada toda, fruto da passagem da rodovia (...) (ENTREVISTADO A, 2012).



Figura 27 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1974



Com a pavimentação da rodovia, a cidade de Serrinha passou a apresentar um novo vetor de crescimento, ou seja, a BR exerce uma influência na sua expansão urbana. Pode ser observada na figura 27 uma pequena mancha urbana na porção leste da rodovia cinco anos após ser inaugurada, evidenciando a influência que a rodovia exerceu no direcionamento de crescimento da cidade, começando a surgir o bairro da Vaquejada.

Praticamente nasce nessa gestão de Aluizio o bairro da Vaquejada, com extensa área doada por seu irmão Valdete Carneiro, ganhando esse nome em virtude da instalação do Parque de Vaquejada Fernando Carneiro (pai de ambos), um dos pioneiros no país (FRANCO, 2008, p. 208).

Também pode ser observada na malha urbana da cidade de Serrinha no ano de 1974 (Figura 27) a expansão do núcleo urbano no sentido oeste correspondendo ao atual bairro do Cruzeiro, que diferentemente do bairro da Estação que correspondia a um bairro de elevado padrão, o bairro do Cruzeiro a oeste da linha férrea caracteriza-se por abrigar uma população que apresenta uma renda média baixa.

Cortada pela via férrea, o sistema viário do Cruzeiro não guarda qualquer relação com o anterior. As vias do Bairro da Estação são quase todas pavimentadas e com meio-fio, já no Cruzeiro, apenas um trecho da via principal é calçada (PDDU, 2000, p. 162).

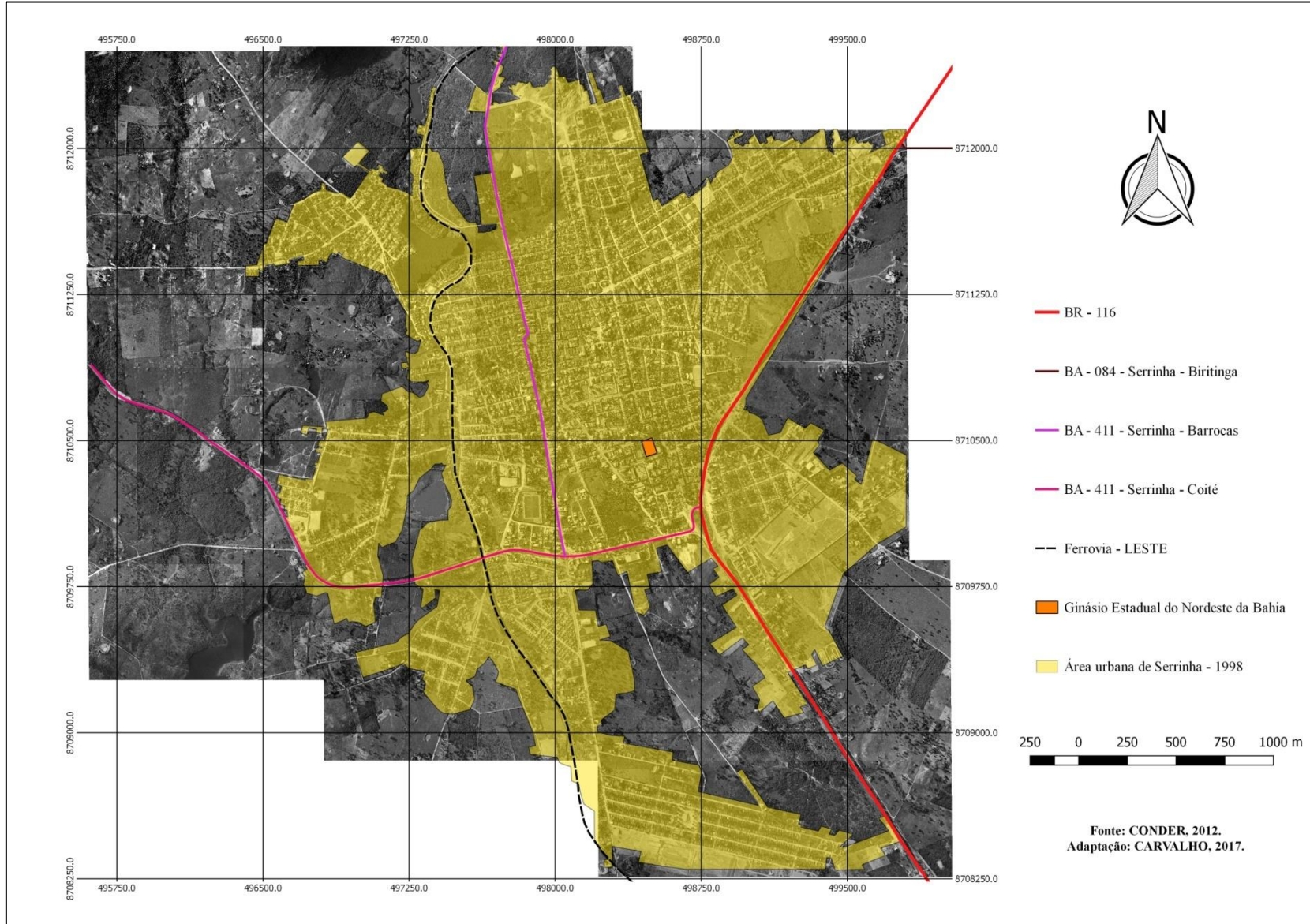
Vale ressaltar que a situação atual difere um pouco do que é enfatizado no PDDU, pois além da via principal, algumas ruas transversais do referido bairro já apresentam calçamento.

À sudoeste da área urbana surge o bairro do Matadouro (hoje Novo Horizonte) caracterizado “como área de urbanização mais pobre, mais precária, mais destituída de infraestrutura em rede e de serviços”. (PDDU, 2000, p. 165). O traçado viário do bairro caracteriza-se de duas formas. Segundo o PDDU,

A urbanização da área apresenta dois modelos de traçado viário, indicando processos de ocupação diferenciados, ainda que ambas tenham ocorrido por simples abertura de vias, sem espaços abertos, de lazer e convivência para o bairro. A área no entorno do Matadouro tem desenho irregular e vias estreitas, pouco mais que caminhos, característico de urbanização espontânea. Em subsequência observa-se um novo padrão de parcelamento do solo, provavelmente programado, com desenho ortogonal, quadras bem definida e vias largas, sendo algumas destas arborizadas (PDDU, 2000, p. 166).

Fazendo referência ainda a malha urbana da cidade de Serrinha no ano de 1974 (figura 27), observa-se também um direcionamento do núcleo urbano no sentido sul, ou seja, a cidade começa a crescer em direção a pista de pouso. Este processo desencadeará o surgimento do atual Bairro da Cidade Nova. A descrição acima pode ser observada na figura 28 que evidencia a área urbana de Serrinha no ano de 1998, podendo ser observado ao sul da imagem o Bairro da Cidade Nova com o sistema reticulado e a sua ligação com a BR-116.

Figura 28 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 1998



Integra o Bairro da Cidade Nova, surgido a partir do Loteamento Cidade Nova, implantado pela Prefeitura Municipal para programa social de habitação. Situado ao sul da cidade, distante do centro, local definido pela administração como principal vetor de expansão urbana, tendo em vista o relevo favorável, quase plano.

Articula-se à estrutura urbana básica através da Avenida Antônio Carlos Magalhães, e ainda que de forma precária, com a BR-116, havendo intenção de melhoria desta ligação. O sistema viário interno é totalmente reticulado, com vias bem definidas e quadras regulares, não havendo uma hierarquia interna (PDDU, 2000, p. 173).

A referida ligação do bairro com a BR-116 foi melhorada no ano de 2001, quando ocorreu a instalação no Bairro da Cidade Nova da fábrica da Via Uno. Esta era utilizada com fluxo para chegada de materiais e a saída de produtos da fábrica, mas, no entanto, encontra-se hoje em total abandono. É hoje uma importante via de acesso ao Centro Territorial de Educação Profissional (CETEP – Sisal) e a vários empreendimentos localizados na Avenida Araci, encontrando-se praticamente sem pavimentação correspondendo a uma das vias que apresenta um expressivo fluxo de veículos por conta dos equipamentos urbanos localizados na referida avenida.

Realizando a análise do mapeamento da malha urbana de Serrinha no ano de 1998 (Figura 28), observa-se que a cidade apresentou uma tendência de crescimento mais acentuada no sentido Leste-Sul do que o crescimento em outras direções. Ressalta-se que bairros como a Vaquejada (Leste) e a Cidade Nova (Sul) apresentam como vetor de atração a BR-116, enquanto em outras direções, principalmente no sentido Norte e Noroeste, a topografia mais acidentada dificulta o processo de expansão urbana, visto que estas áreas não apresentam um valor, dentro da especulação imobiliária, significativo.

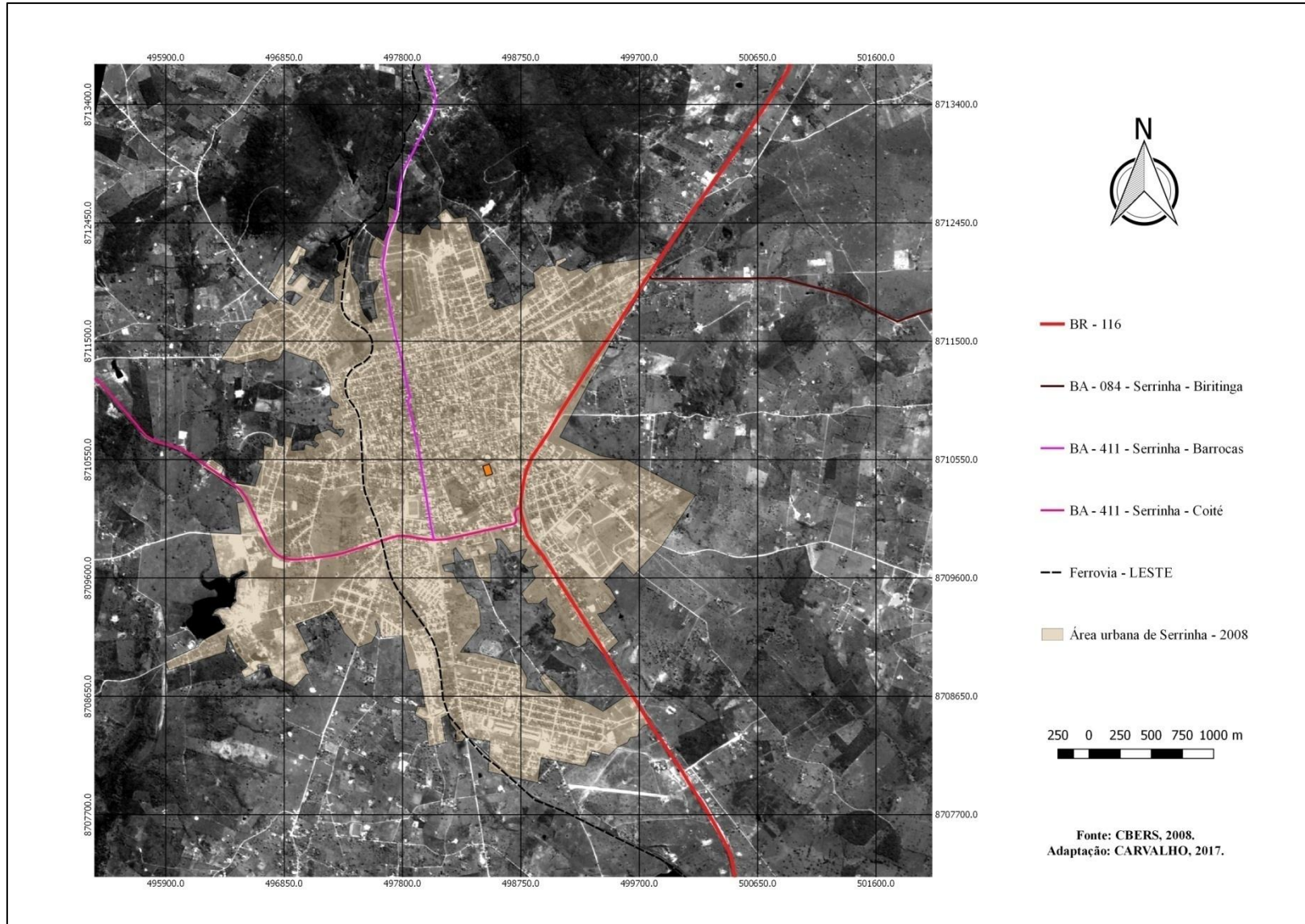
Destaca-se no mapeamento de 1998 a presença de uma nova zona da expansão urbana da cidade de Serrinha, a porção Noroeste da cidade. Esta área corresponde aos bairros de Vila de Fátima (antigo bairro da Coruja) e o Bairro do Recreio. Eles apresentam como característica a tipologia urbana mais pobre e precária da cidade.

Abrange parte dos bairros Coruja e Recreio, ambos assentamentos espontâneos de baixa renda, que se desenvolvem à noroeste, apresentando as piores condições urbanísticas da cidade. O primeiro, expandindo-se via processo de aterro e invasão sobre o açude da Bomba e, o segundo, surgido também através de invasões, avança para os limites do município (PDDU, 2000, p. 175).

Assim, analisando o mapeamento da mancha urbana da cidade de Serrinha nos anos de 1959, 1961 e 1974, pode ser observado que o supracitado açude da Bomba, construído com o intuito de atender as demandas da LESTE, acabou sendo envolvido e conseqüentemente estrangulado pelo processo de expansão urbana vivenciada pela cidade de Serrinha.



Figura 29 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 2008



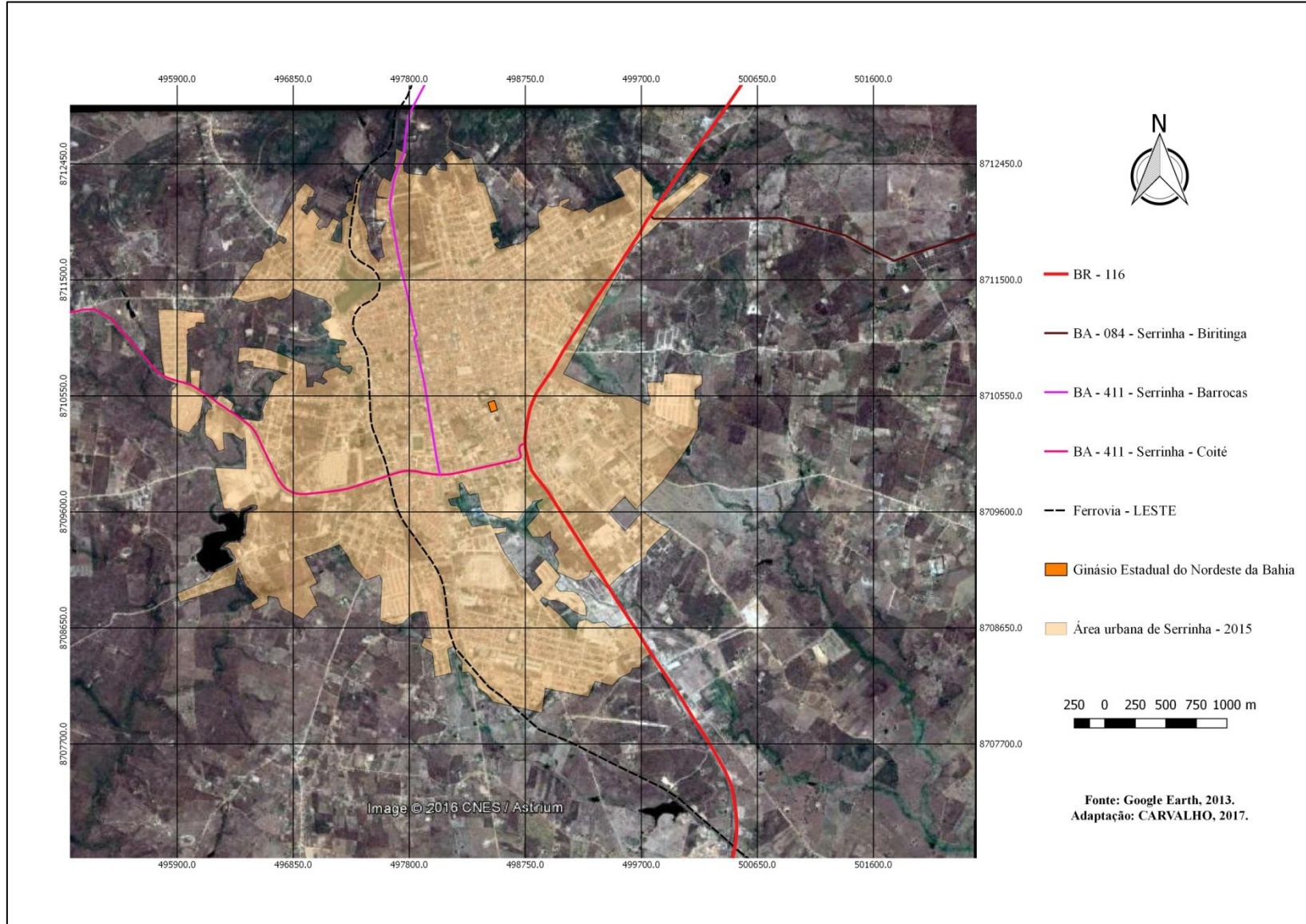
O mapeamento da cidade no ano de 2008 (Figura 29) revela que Serrinha apresenta um crescimento mais direcionado à sua porção Oeste e Sudoeste. O açude do Gravatá, localizado a sudoeste do centro da malha urbana e que até a década de 1990 apresentava-se relativamente afastado da mancha urbana, já começa a ser ladeado pela malha urbana da cidade. Fazendo-se uma comparação entre o mapeamento de 1998 (Figura 28) com o mapeamento de 2008 (Figura 29), observa-se que a cidade de Serrinha não apresentou nesta década um expressivo crescimento urbano. Contudo, analisando o mapa da cidade de Serrinha no ano de 2015 (Figura 30), ou seja, 7 anos após o último mapeamento analisado, é perceptível a significativa alteração que a malha urbana de Serrinha sofreu. Isso ocorreu principalmente por conta das políticas públicas viabilizadas pelo Governo Federal de acesso a moradia, ou seja, além da facilidade em linhas de crédito para financiamento da casa própria, o Estado implementou o Programa Minha Casa Minha Vida, que também contribuiu de forma significativa para o processo de expansão da malha urbana.

Paralelamente às linhas de créditos e aos programas de habitação do Governo Federal, a cidade de Serrinha foi contemplada com a instalação de equipamentos urbanos que contribuíram também para o processo de desenvolvimento da cidade. Dentre eles podem ser citados a instalação do Instituto Federal Baiano e do Shopping Center, ou seja, empreendimentos que somados à política do Estado para moradia, como também a ação de promotores imobiliários juntamente com proprietários fundiários, alteraram de forma significativa a dinâmica de crescimento urbano da cidade. Este processo é claramente visível quando se observa o mapa da malha urbana de 2015 (Figura 30), sendo que a cidade de Serrinha apresenta a criação de áreas isoladas que servirão de especulação imobiliária, como também o preenchimento dos vazios urbanos.

O Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal vem contribuindo também para que ocorra a expansão da malha urbana. Observa-se que os conjuntos habitacionais (Figura 31), em sua grande maioria, foram estruturados em áreas que não apresentam uma grande especulação imobiliária, podendo ressaltar apenas o Conjunto Habitacional Residencial Serrinha que se localiza em uma das áreas mais valorizadas da cidade por conta da presença do Shopping Center, condomínios fechados como também a presença de outros equipamentos urbanos (Fórum, Universidade).

A atuação espacial dos promotores imobiliários se faz de modo desigual, criando e reforçando a segregação residencial que caracteriza a cidade capitalista. E, na medida em que outros setores do espaço produzem conjuntos habitacionais populares, a segregação é ratificada (CORRÊA, 2003, p. 24).

Figura 30 – Área urbana da cidade de Serrinha – Bahia em 2015



Assim sendo,

Os diferenciais das formas que a ocupação urbana na periferia assume, são, em relação ao uso residencial, os seguintes: urbanização de *status* e urbanização popular. As estratégias dos proprietários fundiários variarão segundo suas propriedades se localizem nas áreas onde domina uma ou outra forma (CORRÊA, 2003, p. 18).

Observando-se a localização dos seis conjuntos habitacionais da cidade de Serrinha, nota-se que sua grande maioria localiza-se em áreas que não apresentam amenidades físicas, ou seja, os proprietários esperam que o Estado viabilize a aquisição desses terrenos para a implantação de conjuntos habitacionais que venham a atender uma classe social menos favorecida.

Portanto, a cidade de Serrinha apresentou entre a década de 1950 e 2010 um expressivo crescimento na sua mancha urbana, influenciada num primeiro momento com a passagem da ferrovia e posteriormente com a instalação do Ginásio, fatores que viabilizaram uma ampliação no contingente populacional e conseqüentemente influenciaram no crescimento da cidade. A passagem da BR-116 exerce significativa influência na expansão do núcleo urbano, direcionando o crescimento no sentido leste, e, mais recentemente, como já citado acima, a construção dos conjuntos habitacionais também contribuiu no processo de expansão urbana. Assim sendo, a cidade de Serrinha como demonstra a figura 32 apresenta vários tentáculos de crescimento da sua respectiva mancha urbana resultado da influência dos diversos agentes produtores do espaço urbano.



Figura 31 – Conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida – Serrinha – Bahia - 2015

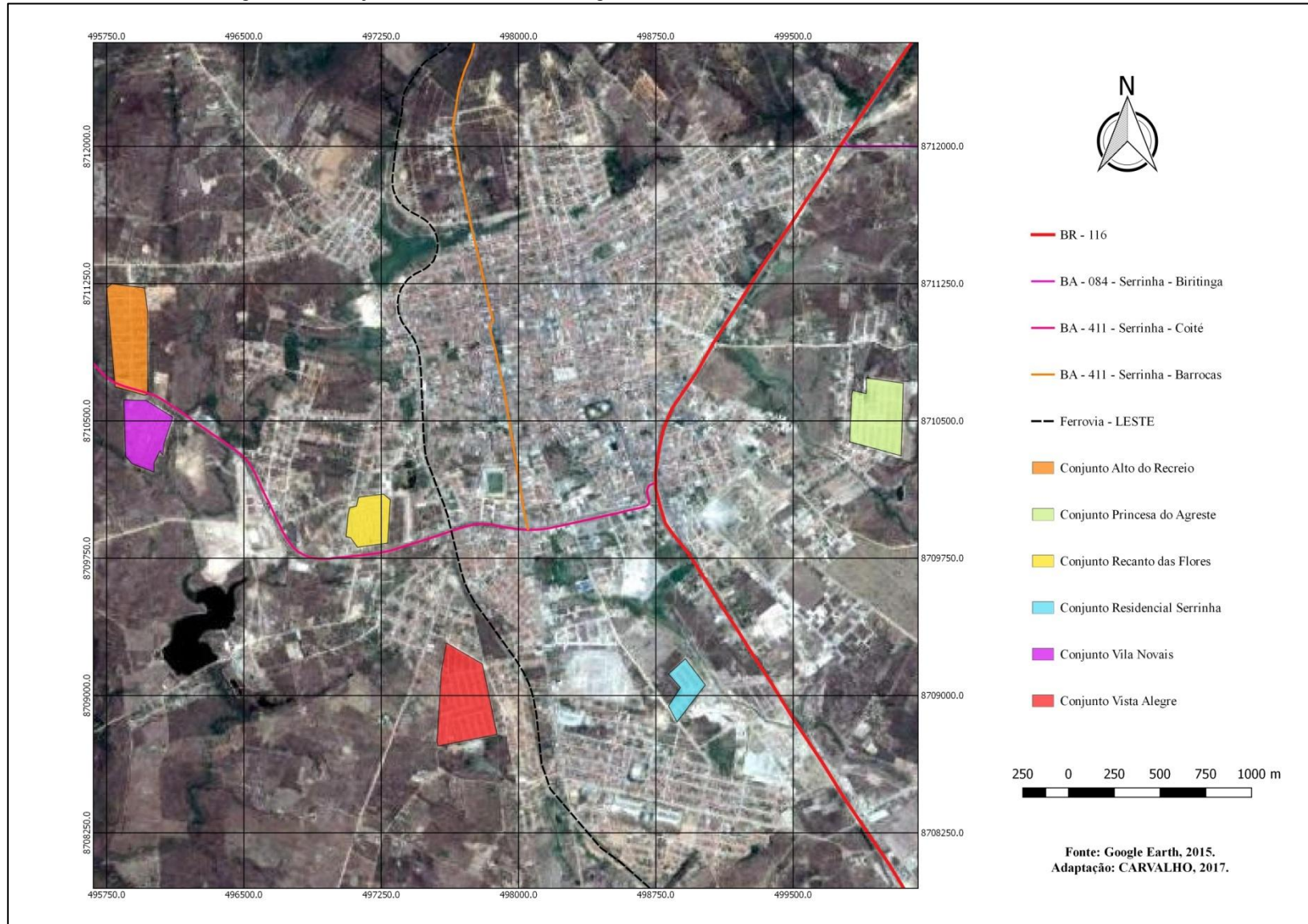
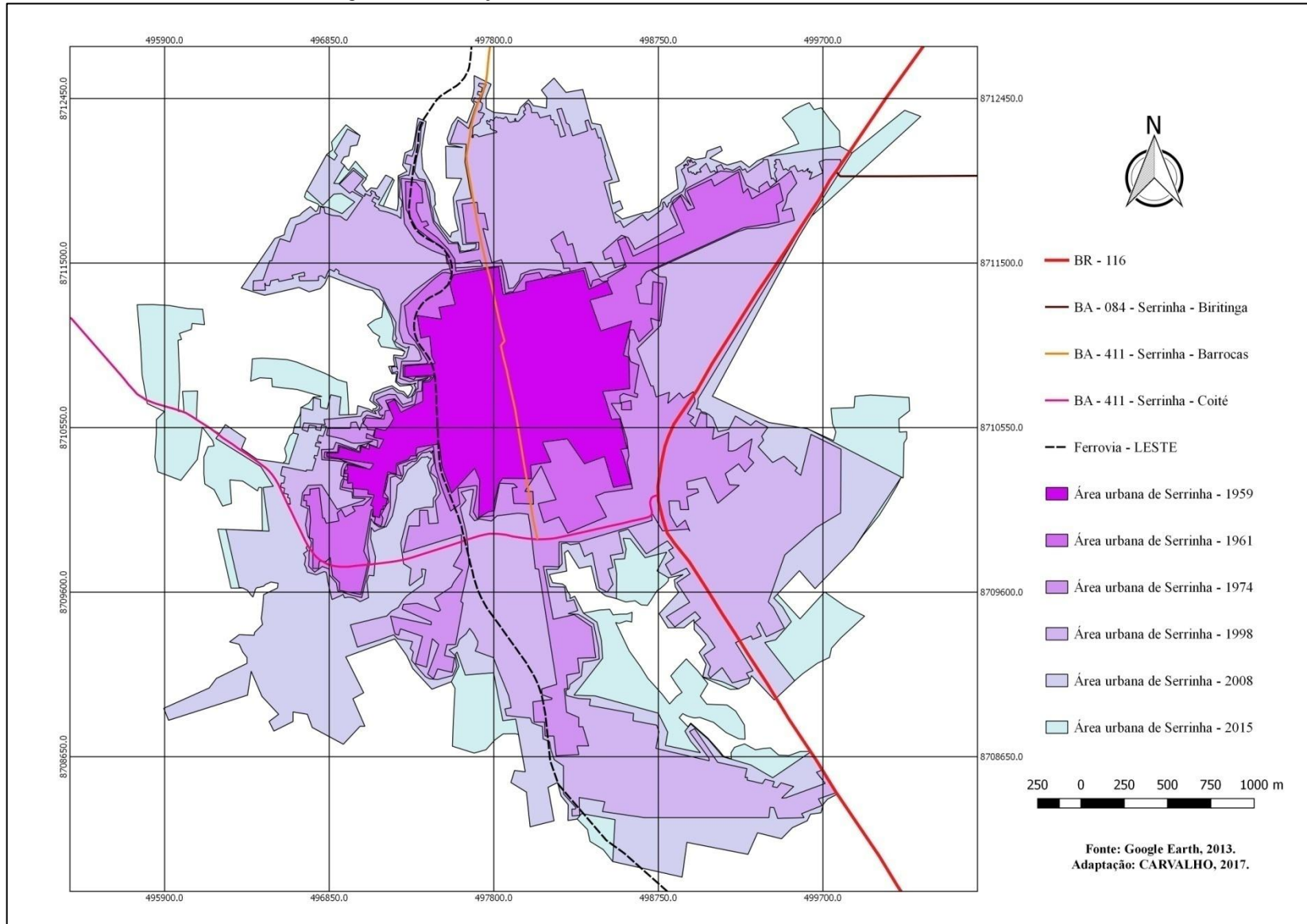
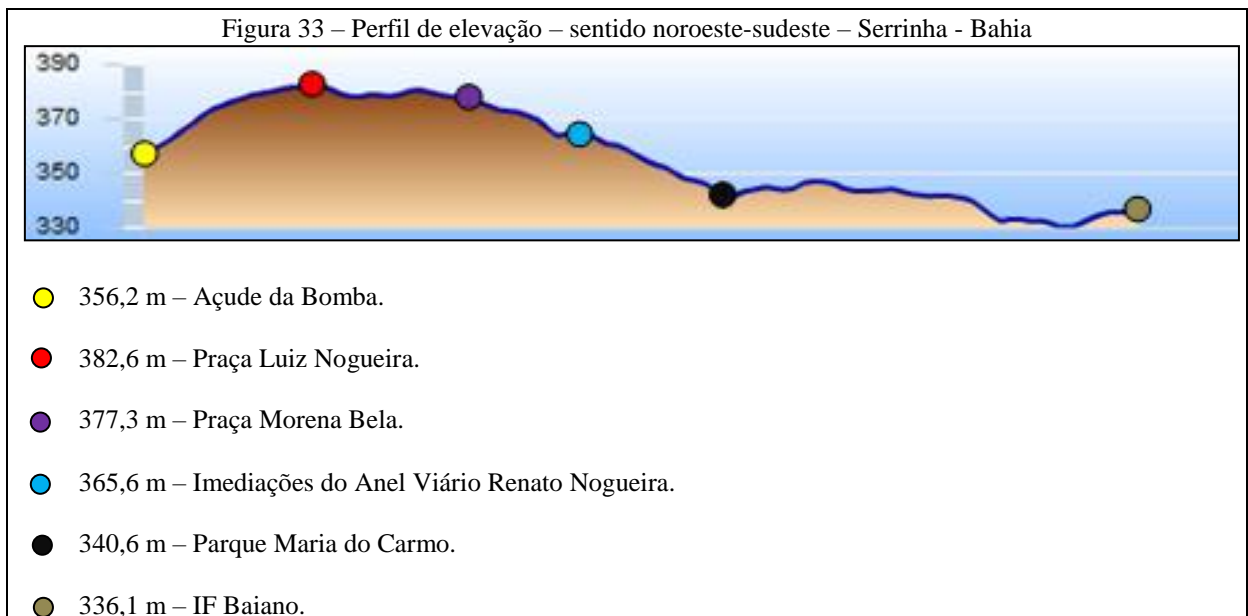


Figura 32 – Evolução da mancha urbana da cidade de Serrinha – Bahia



### 3.0 A ÁGUA EM SERRINHA E O SANEAMENTO AMBIENTAL

A cidade de Serrinha localiza-se no alto topográfico, como pode ser evidenciado no perfil de elevação (Figura 33). A área central da cidade (Praça Luiz Nogueira e Praça Morena Bela) corresponde aos pontos de maior elevação na cidade, excluindo as serras presentes nas adjacências (Figura 34). Essa geomorfologia confere à cidade função de interflúvio, sendo que o escoamento superficial divide-se entre a Bacia do rio Inhambupe, 50%, (drenagem existentes da parte norte-nordeste da cidade) e a Bacia do médio Paraguaçu, outros 50%, contribuição advinda da rede de drenagem da porção oeste-sudoeste da cidade, desaguando no rio Jacuípe. Destarte, açudes localizados no perímetro urbano, Gravatá, Bomba, dentre outros, drenam para essa bacia.



Fonte: CPRM, 2017.

Editado: CARVALHO, 2017.

Vale frisar que analisando as figuras 33 e 35, nota-se que o açude da Bomba apresenta uma altitude superior ao do Gravatá, ou seja, 356,2 m e 326,3 m respectivamente, e como citados anteriormente ambos integram a Bacia do rio Paraguaçu. Conclui-se, como pode ser visualizado na Figura 38, que a drenagem do açude da Bomba deságua no Gravatá, ou seja, o açude da Bomba corresponde a um dos afluentes do açude do Gravatá.

A geomorfologia exerce assim, influência no escoamento superficial.

Nos trechos mais conservados, o escoamento se faz em lençol e a erosão é pelicular. Rios e riachos tem regime intermitente, apresentando vales largos, pouco profundos, de fundos planos e colmatados com areia, sendo que quase todos elaboram terraços. São áreas com baixa energia de dissecação linear. Os vales são simétricos e largos em forma de U, que comportam cursos d'água de pequeno gradiente (PDDU 2000, p. 116).



Figura 34 – Mapa topográfico da cidade de Serrinha – Bahia

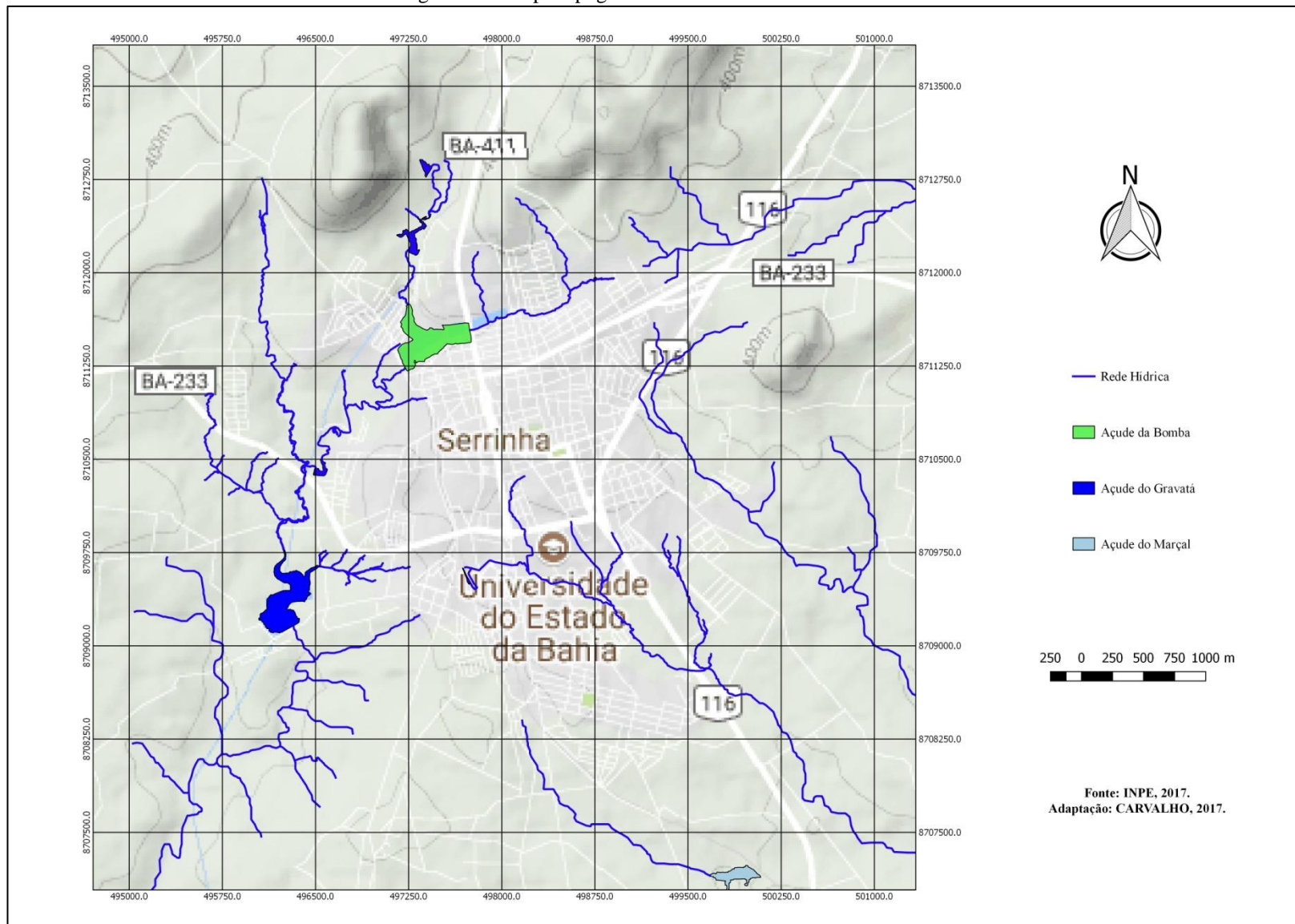
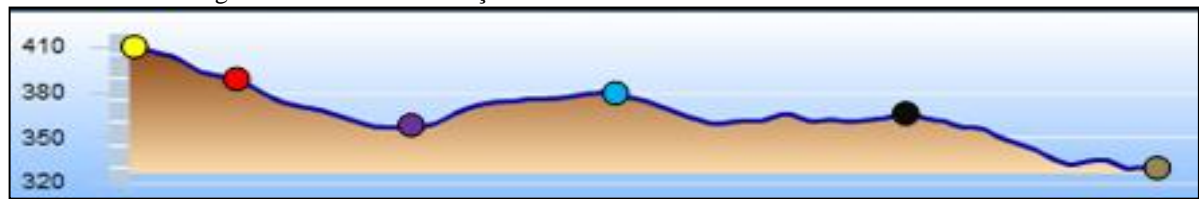




Figura 35 – Perfil de elevação – sentido nordeste-sudoeste – Serrinha - Bahia



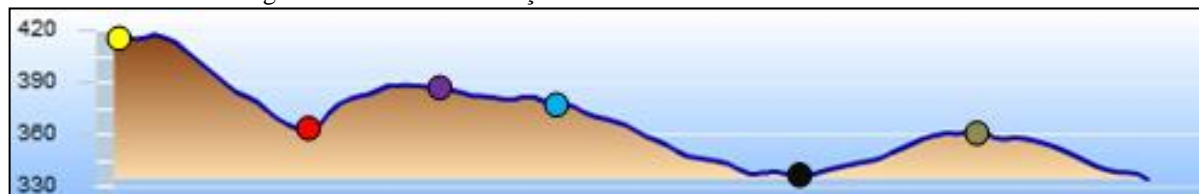
- 412,9 m – Reservatório de água localizado no Morro do Fundo.
- 384,4 m – Fazenda Novaes.
- 356,9 m – BR-116.
- 379,8 m – Imediações da Praça Morena Bela.
- 365,9 m – Conjunto Habitacional Recanto das Flores.
- 326,3 m – Açude do Gravatá.

Fonte: CPRM, 2017.

Editado: CARVALHO, 2017.

Vale frisar que a área da cidade de Serrinha que vem sofrendo uma significativa especulação imobiliária e, por conseguinte, uma das maiores intervenções antrópicas no sentido de construções de equipamentos urbanos, corresponde de acordo com a figura 36 a área nas imediações do Shopping Serrinha.

Figura 36 – Perfil de elevação – sentido norte-sul – Serrinha - Bahia



- 418,3 m – Morro de Santana – proximidade da Imagem Senhora Santana.
- 361,9 m – Passagem do afluente do açude da Bomba – cruzamento com a Avenida Senhora Santana.
- 386,1 m – Imediações da Catedral Senhora Santana.
- 377,9 m – Imediações da Praça Morena Bela.
- 335,5 m – Área de implementação de diversos equipamentos urbanos – Shopping, Fórum, Departamento de Polícia Civil, dentre outros.
- 362,1 m – Praça da Cidade Nova.

Fonte: CPRM, 2017.

Editado: CARVALHO, 2017.

Como demonstrado no perfil de elevação acima, esta região da cidade apresenta uma altitude de 335,5 m, enquanto as áreas adjacentes apresentam uma altitude variando entre 362,1 a 377,9, o que implica dizer que a região da cidade de Serrinha que vem sofrendo com a dinâmica de instalação de equipamentos urbanos, caracteriza-se como uma área que recebe rede de drenagem das áreas mais elevadas da cidade, evidenciando o quanto a legislação

ambiental vem sendo violada, já que a expansão urbana da cidade vem ocorrendo em uma das suas direções justamente na área onde Serrinha apresenta uma rede de drenagem significativa como evidencia também a figura 37, que ressalta o sentido dos três perfis de elevação analisados.

Figura 37 – Segmentos dos perfis topográficos da cidade de Serrinha – Bahia

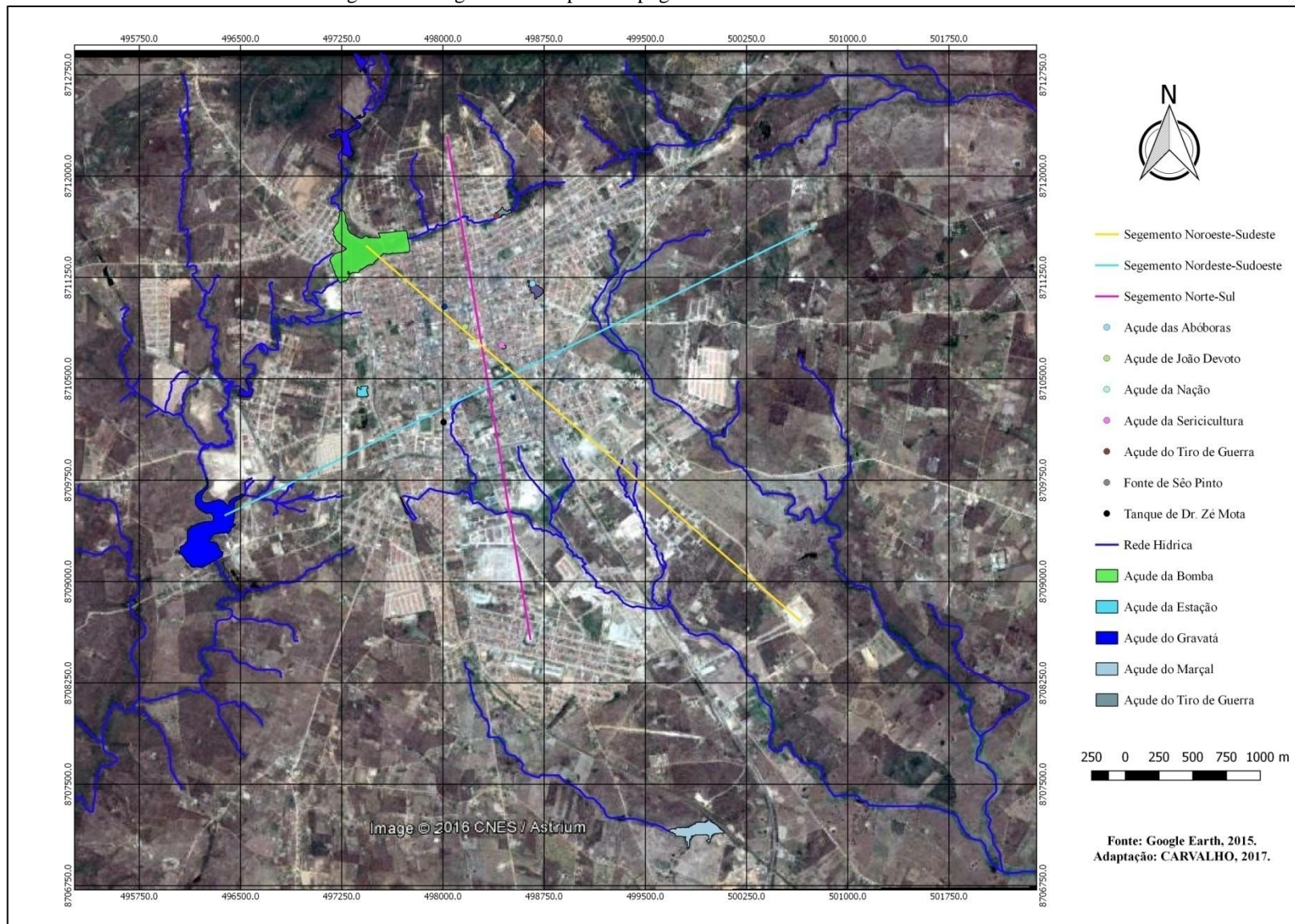
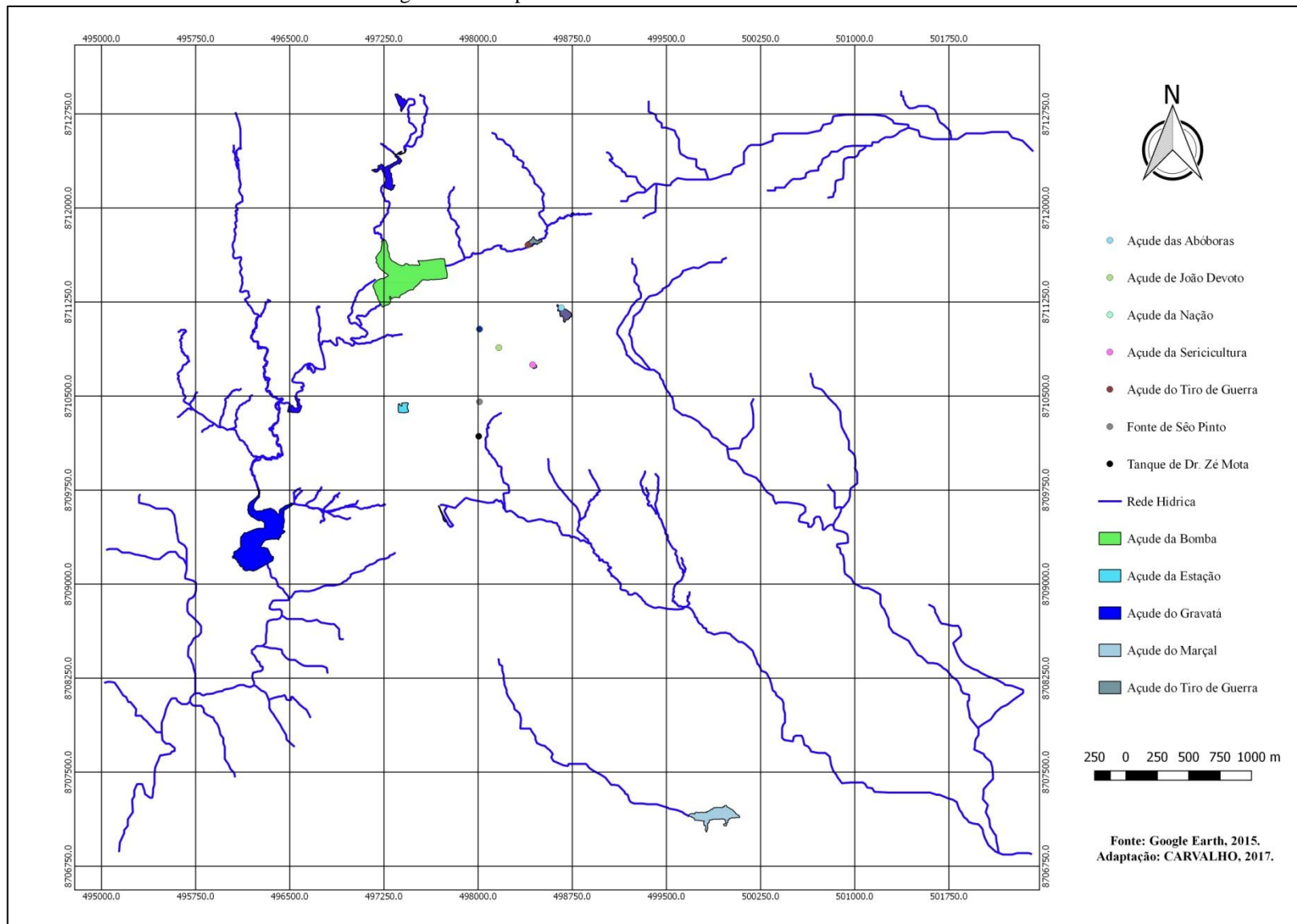
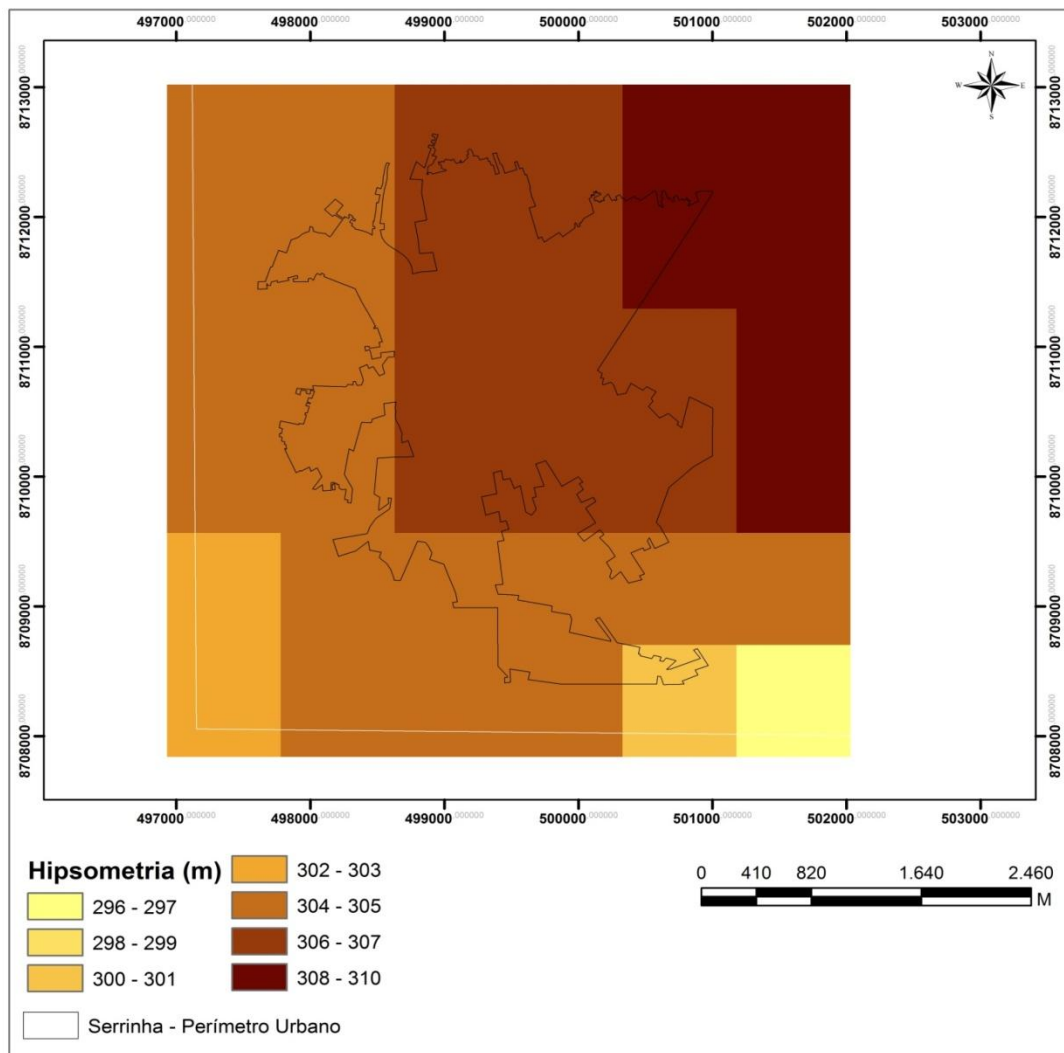


Figura 38 – Mapa da Rede Hídrica da cidade de Serrinha – Bahia



Pode ser observado que a área central do perímetro urbano da cidade de Serrinha drena as águas pluviais para dois sentidos basicamente, sendo eles: a direção leste-sudeste, inserido na Bacia do rio Inhambupe e a direção sul-sudoeste, integrando a Bacia do rio Paraguaçu. Esse processo pode ser evidenciado com a análise das figuras 38 e 39, sendo possível observar que a rede hídrica da cidade apresenta dois direcionamentos, tendo, justamente a área central da cidade como divisor de águas.

Figura 39 – Mapa Hipsométrico da cidade de Serrinha – Bahia



Fonte: Bahia, 2003; USGS, 1996.

Editado: CARELLI, L., 2016.

Por conseguinte,

Uma característica marcante da cidade de Serrinha no tocante a recursos hídricos, e sem dúvida um dos aspectos mais importantes concernente a ecologia da cidade, refere-se a presença de vários açudes ao longo do seu perímetro urbano. Os açudes são todos interligados através de canais e/ou rios intermitentes, e têm os seus suprimentos de água provenientes não só da água de chuva e do lençol freático (zona de resurgência) como até de esgotos sanitários que confluem para muitos desses açudes com vazões expressivas (PDDU 2000, p. 118).



No tocante a infraestrutura de saneamento básico, analisando especificamente o acesso a água tratada e rede de esgoto, água utilizada para o abastecimento de Serrinha é proveniente de manancial subterrâneo de ótima qualidade, cuja captação ocorre no município de Biritinga (localizada na Bacia Tucano-Sul), através de poços tubulares, com vazão total correspondente a 453,06 m<sup>3</sup>/h, que atende de modo satisfatório a demanda da população atual. Consta-se que, a infraestrutura da cidade, no que se refere ao abastecimento de água, está solucionada.

Uma vez implantado o serviço de água na cidade pela SESEB (Superintendência de Engenharia do Estado da Bahia), em 1969, antigo nome da instituição responsável pelo fornecimento de água, o serviço de abastecimento de água de Serrinha passou a utilizar manancial subterrâneo de ótima qualidade próximo à Biritinga, fazendo captação através de poços tabulares, acabando assim com a profissão de aguadeiro. O transporte de água é feito por adutoras localizadas à margem da BA-084 (liga a cidade de Serrinha a Biritinga), que possuem 400 mm de diâmetro. Na cidade de Biritinga, a água bruta que chega é tratada com cloro em gás e posteriormente bombeada até os reservatórios gerais, ficando ali armazenada para abastecer a cidade de Serrinha por gravidade.

Com o passar do tempo, vários municípios passaram a usufruir da mesma rede, o que passou a comprometer o fornecimento da cidade de Serrinha, agravado especialmente em momentos de seca, como foi noticiado abaixo

(...) acontece que, ao longo dos anos, foram ligados ao Sistema as localidades de Conceição do Coité, Retirolândia, Barrocas, Biritinga, Bandeaçu e Santa Rosa. Essas localidades juntas têm 6.715 ligações da Embasa e em Serrinha, mais 7.500 as quais somadas, são mais de 14 mil ligações. Ocorre, segundo o documento da Loja Maçônica Deus e Fraternidade Serrinhense, enviado à Embasa, que o sistema só tem capacidade para atender 11.952 metros cúbicos de água/dia, e a demanda, no momento, é de 15.352 metros cúbicos, com déficit da ordem de 3.400 metros cúbicos. Além disso, muitos equipamentos do Sistema estão quebrados e operando sem regularidade (JORNAL FEIRA HOJE, 29/11/1991).

A melhoria do sistema de fornecimento de água para a região só veio ocorrer com a construção de uma segunda adutora, iniciada em janeiro de 1992 e inaugurada no mês de dezembro de 1993 pelo então governador do Estado o Sr. Antônio Carlos Magalhães. Este novo sistema destina-se a abastecer Conceição do Coité, Retirolândia, povoados e distritos, assim como a zona rural da região, contribuindo assim para uma diminuição na pressão exercida sobre o antigo sistema, bem como para o seu pleno funcionamento.

Conforme a figura 40<sup>1</sup> observa-se que a área central da cidade de Serrinha apresenta a maior parte de seu território com um percentual de 92,2% a 100% de domicílios com água

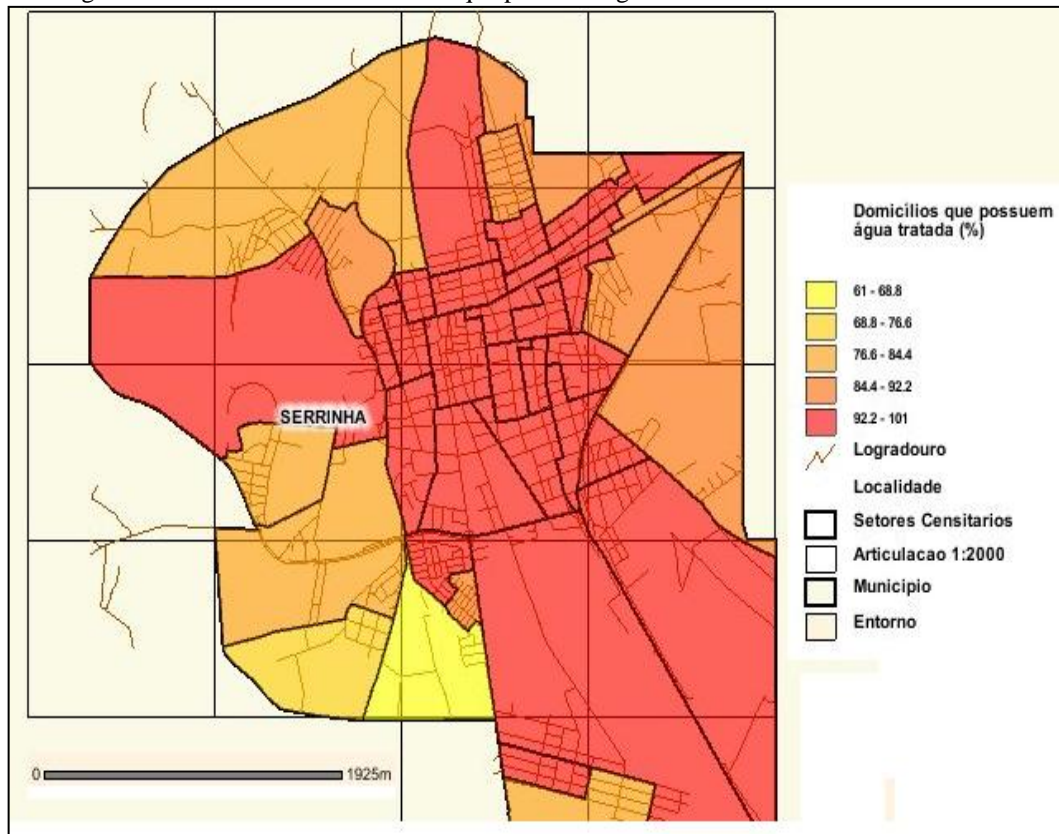
---

<sup>1</sup> O mapa foi elaborado pela CONDER a partir do CENSO/2000 realizado pelo IBGE.

tratada, contudo os bairros mais periféricos e as áreas de recente expansão urbana acabam apresentando um percentual menor, que oscila entre 61% a 84,4%.

Ressalta-se que mesmo com os percentuais citados anteriormente, a água utilizada por parte da população, principalmente periférica, continua sem nenhum tipo de tratamento, tornando-se necessária a regularização no fornecimento da água potável em algumas áreas da cidade.

Figura 40 – Percentual de domicílios que possuem água tratada – Serrinha – Bahia - 2012



Fonte: CONDER, 2012.

Elaboração: CARVALHO, 2016.

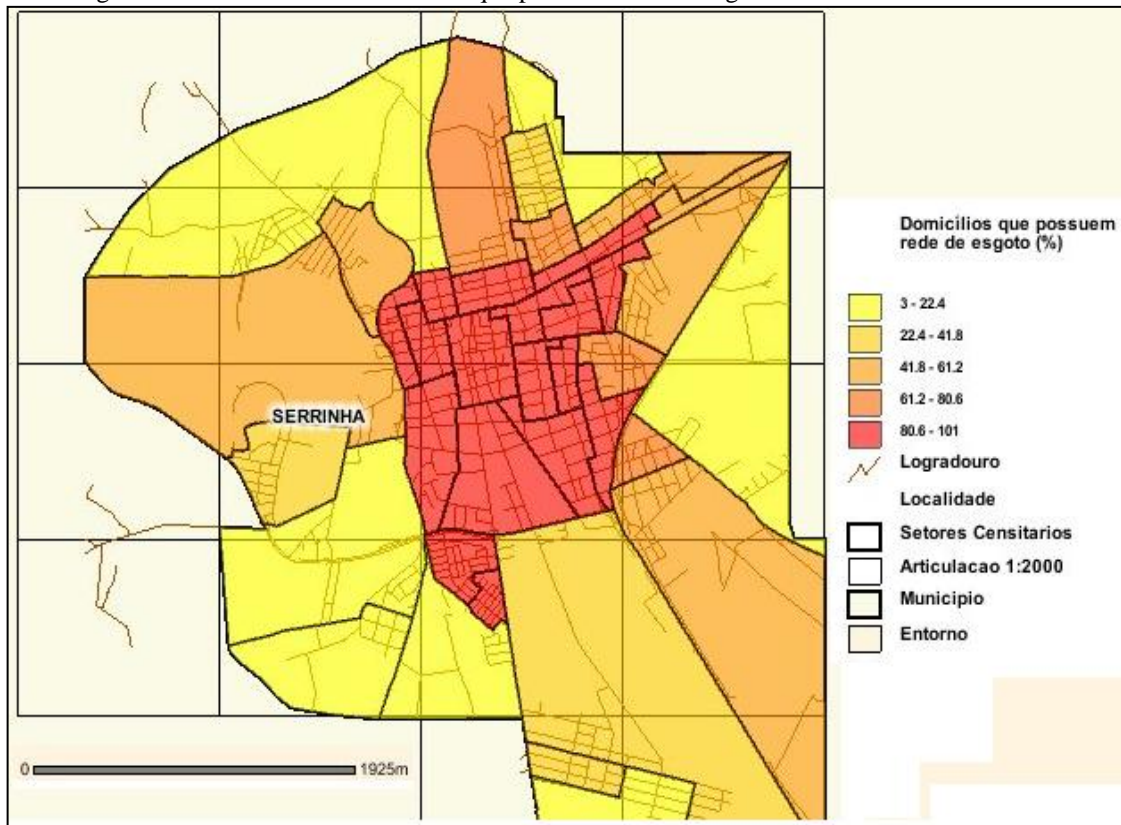
Já o sistema de esgotamento sanitário corresponde a grande problemática, uma vez que, as redes coletoras estão repartidas em seis sub-bacias, atendendo a maior parte da cidade, entretanto, o lançamento desses efluentes é feito em riachos e açudes urbanos. A exceção dos conjuntos habitacionais da URBIS, nos bairros de Serrinha 1 e 2, que apresentam tratamento precário, pode-se afirmar que no restante da cidade não existe nenhum tipo de tratamento da rede de esgoto.

O problema do esgotamento sanitário da cidade de Serrinha exige solução para três características: os efluentes são lançados nos açudes e rios na sua maioria intermitentes; os solos rasos o que acaba dificultando soluções individuais e, por fim, o lençol freático, que

apresenta nível hidrostático muito alto, o que acaba inviabilizando economicamente a implantação de fossas.

Isto pode ficar mais claro quando se observa a figura 41<sup>2</sup>, que demonstra a área central da cidade, por exemplo, a qual apresenta de 80% a 100% de “cobertura” de rede de esgoto. No entanto, este sistema não corresponde ao esgotamento sanitário e sim a domicílios ligados à rede de drenagem pluvial.

Figura 41 – Percentual de domicílios que possuem rede de esgoto – Serrinha – Bahia - 2012



Fonte: CONDER, 2012.

Elaboração: CARVALHO, 2016.

No que se refere ao esgotamento sanitário, de acordo com os dados do cadastro físico realizado pela HISA, cerca de 55% das edificações da comunidade estão ligados à rede pública. No entanto, com base nas observações de campo, identificou-se que esta situação não ocorre, pois, a localidade não possui rede de esgoto público. Entende-se que durante o processo de cadastramento muitos entrevistados alegaram estar nesta situação quando, na verdade, possuem redes de esgoto improvisadas, ligadas a rede de água pluviais (BAHIA, 2005, p. 13).

Dessa forma, percebe-se que o esgotamento sanitário corresponde a um grande problema no tocante à infraestrutura de Serrinha. Sua inexistência acarreta uma série de inconvenientes, dentre eles o mau cheiro e ameaças à saúde da população.

<sup>2</sup> O mapa foi elaborado pela CONDER a partir do CENSO/2000 realizado pelo IBGE.



### 3.1 REPERCUSSÕES DA EVOLUÇÃO URBANA NOS RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS

Observando-se a mancha da área urbana da cidade de Serrinha no ano de 1959 (Figura 43), é perceptível que a mesma encontrava-se afastada da grande maioria dos recursos hídricos existentes. Os açudes que estavam mais próximos da cidade correspondiam ao da Bomba e o da Estação.

Alguns desses açudes foram construídos pelo Estado com o intuito de amenizar os efeitos da seca, podendo ser citado como exemplo o açude das Abóboras, uma vez que

O Tanque das Abóboras foi construído em 1905, teve uma seca muito grande aqui, foi construído também o Gravatá e o prefeito de Serrinha Joaquim Hortélio não tinha os recursos próprios e tinha muita gente precisando trabalhar. Ele acertava com os trabalhadores que ele pagava metade com o dinheiro e metade com abóboras já que ele teve uma safra de abóbora muito grande numa fazenda que ele tinha ali perto da umburana e depois de certo tempo ele passou a solicitar que as pessoas doassem abóboras para pagar os trabalhadores, então ele ficou como Tanque das Abóboras. O cara recebia metade do salário em dinheiro e metade em abóboras, era uma maneira habilidosa dele fazer o trabalho, não deixar sem fazer alguma coisa, isso se deve a Joaquim Hortélio em 1905 (ENTREVISTADO B).

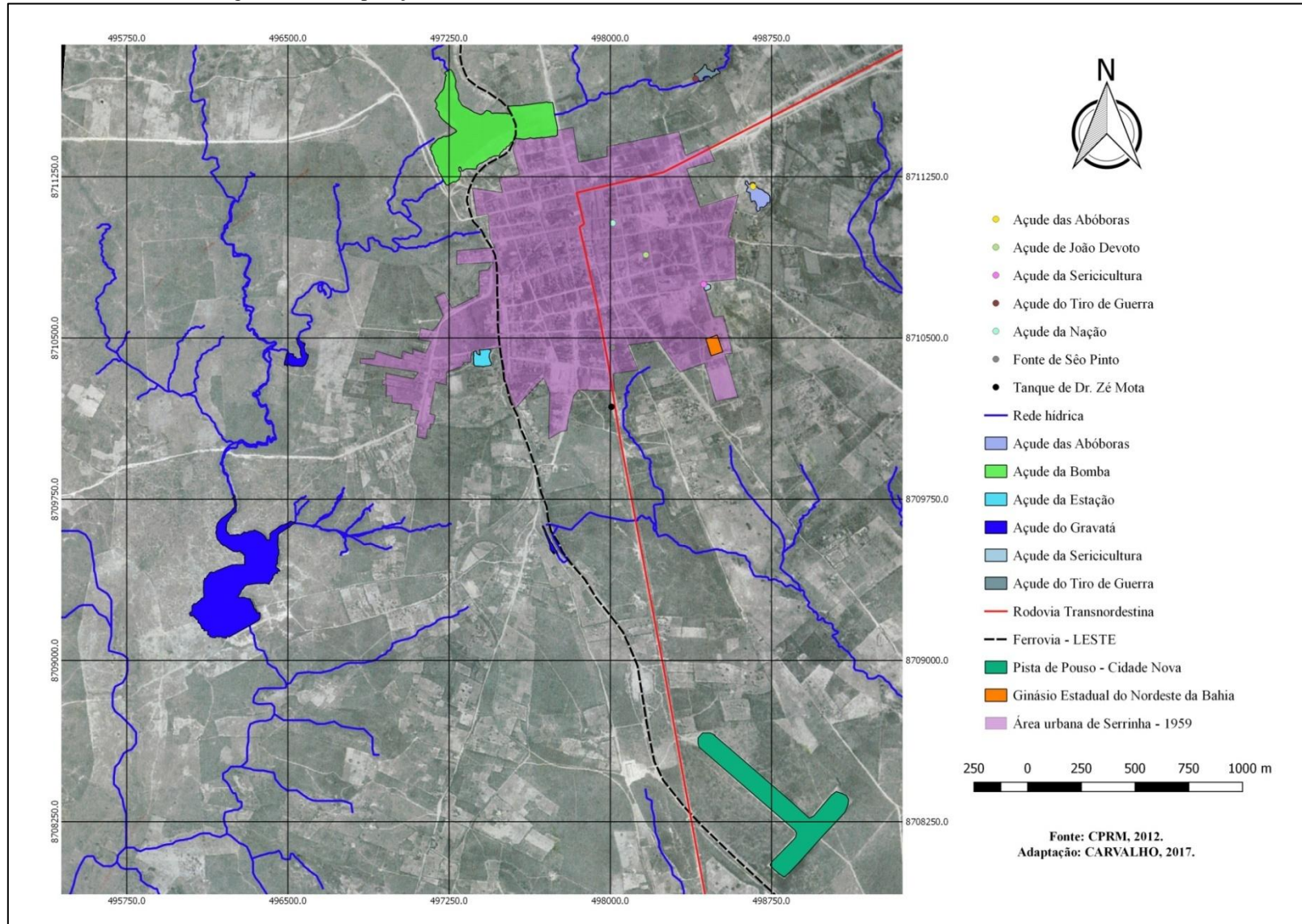
No tocante ao açude da Bomba (Figura 42), é importante destacar que a nordeste do espelho d'água do açude encontra-se o morro denominado Senhora Santana, apresentando um relevo mais acidentado, correspondendo assim à área de contribuição do açude, uma vez que o morro está localizado a montante do mesmo.

Figura 42 – Fotografia aérea do açude da Bomba – Serrinha - Bahia



Fonte: IBGE, 2016

Figura 43 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1959 com os recursos hídricos locais



O abastecimento de água tratada em Serrinha foi inaugurado em outubro de 1969. Antes, porém, existiam pessoas que tinham a profissão de aguadeiros, pessoas que geralmente moravam na periferia da cidade e eram proprietários de animais como jumentos ou burros e sobre eles colocavam uma cangalha e quatro barris, em cada um tinha uma capacidade em torno de 18 (dezoito) litros, podendo haver variações. Essas pessoas possuíam de cinco a seis animais que se encarregavam de abastecer as casas em troca de determinado valor, sendo que, somando os quatro barris, mais a viagem, o valor correspondia a Cr\$ 1,00 (um cruzeiro), dinheiro que era a principal renda destas pessoas que, na sua maioria, já tinham constituído família. Sendo assim, a profissão de aguadeiro em decorrência da necessidade da cidade ser abastecida – até então não havia rede de distribuição - se tornara importantíssima para as pessoas que começavam a se organizar na periferia.

Este sistema de abastecimento prevaleceu até a chegada da água tratada. As famílias encomendavam aos aguadeiros e esses assumiam o compromisso de periodicamente distribuir a água. Dessa forma, as famílias, toda semana, recebiam três ou quatro viagens com o objetivo de suprirem as suas necessidades. A água distribuída era de pouca qualidade devido ao fato de que ela não era tratada e destinava-se à lavagem de roupas, de praças, de casas, dentre outros usos. Já a água de beber também era servida por aguadeiros ou por pessoas que vendiam latas, dentre estes dois, os últimos correspondiam às pessoas de maior poder aquisitivo que construiam tanques de grande capacidade, em torno de 50 e 60 mil litros e vendiam latas que normalmente custavam em torno de Cr\$ 0,40 (quarenta centavos) a Cr\$ 0,50 (cinquenta centavos).

A água utilizada na cidade era adquirida de duas formas, através dos açudes (Bomba, Gravatá, Abóboras, dentre outros) ou pela aquisição das latas (também abastecidas nestes açudes) que eram vendidas por algumas pessoas da cidade, que dessa forma era abastecida.

Alguns desses açudes citados anteriormente, como o da Bomba, abastecia a LESTE - Rede Ferroviária Federal Leste Brasil (RFFLB) (Figura 44), para atender normalmente o funcionamento de suas locomotivas que eram a vapor. Paralelamente, era utilizada essa água com a destinação de serventia para os residentes da empresa. Foi feita uma tubulação muito pequena que ia para o barracão, uma segunda, maior que a primeira, atendia o pessoal administrativo e a outra que vinha até a Praça Luis Nogueira para atender a casa do médico e a do engenheiro chefe.

O sistema de água deles para abastecimento das máquinas era muito bom. (...) Paralelamente eles tinham redes para disponibilizar aos seus funcionários, que naquela ocasião a empresa dava uma atenção especial aos seus empregados. Tinha os barracões, tinha as casas. Eles levavam água, levavam luz. (...) E aqui na praça, até na praça tinha água e vinha luz até onde hoje tem a loja da Fama e onde hoje é o



Bradesco. No Bradesco era a casa do Inspetor-Médico e na Fama ficava o Inspetor de Linhas. O médico tinha água, tinha luz que vinha da LESTE a ponto deles construírem uma usina a vapor lá na Bomba. (...) Agora o consumo principal era para as locomotivas que transportavam a riqueza agrícola e mineral de Juazeiro para cá, até Alagoinhas e daí para Salvador (ENTREVISTADO A).

Figura 44 – Estação Ferroviária – Serrinha – Bahia - 2013



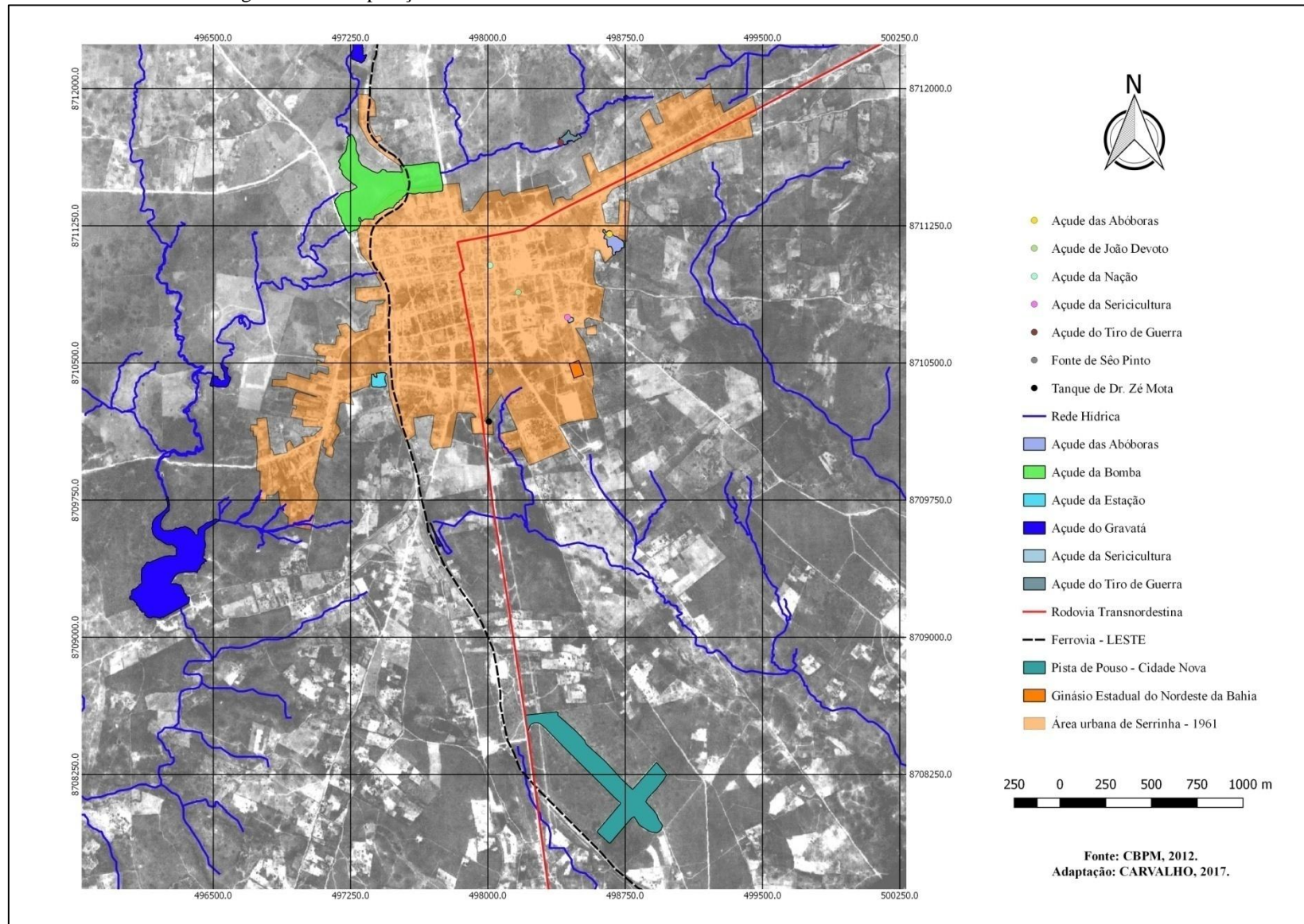
Fonte: CARVALHO, 2013

A Prefeitura também teve o serviço de abastecimento, mas esse era mais no sentido de beneficiar o ajardinamento que existia em 1919, feito por Luis Nogueira. Essa água vinha do tanque das Abóboras, sendo que saía através de um catavento até um reservatório nos fundos da casa de Braulio Franco e por gravidade chegava até o centro da Praça, onde se localizava um jacaré que expelia água, servindo como distração para público.

Quando se observa a figura 45, pode ser observado que o Açude das Abóboras, assim como, o Açude da Bomba, começam a serem envolvidos pela mancha urbana. Na direção sudoeste da cidade é notória a expansão da área urbana, uma vez que o bairro do Cruzeiro, que no ano de 1959 (Figura 43) apresentavam-se distantes dos afluentes do açude do Gravatá, em 1961 já domina a faixa das nascentes do açude. Ressalta-se que até a década de 1960 havia uma dependência da população serrinhense para com estes recursos hídricos, pois se constituíam na fonte de água para a população em geral. Mas a LESTE também contribuía com o abastecimento de água não só para Serrinha como na região, uma vez que

A LESTE trazia no período de maior estiagem, ela trazia tanque de água cheio, (...) e botavam ai na estação e iam subindo ai, e em cada cidade ia deixando um vagão. Ela ajudou muito, inclusive minha mãe várias vezes pegou lata d'água, pote d'água nessa coisa da LESTE quando tinha dificuldade para usar em casa (ENTREVISTADO B).

Figura 45 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1961 com os recursos hídricos locais



No ano de 1974 (Figura 46) pode ser observado que os únicos açudes que ainda não tinham sido envolvidos pela cidade correspondiam ao do Tiro de Guerra e o do Gravatá. Vale frisar que em 16 de dezembro de 1969 a água tratada chega à cidade de Serrinha e, conseqüentemente, a relação da mesma com os recursos hídricos começa a ser alterada. Ou seja, os açudes da cidade passam a receber os efluentes gerados, uma vez que o saneamento básico executado na cidade correspondeu apenas a água tratada.

Com uma solenidade singular – todas as autoridades locais e mais o Secretário Luiz Viana Neto, tomando um verdadeiro banho sob um chafariz instalado na praça principal da cidade – foi inaugurado o serviço de abastecimento d'água de Serrinha, construído pela SESEB com apoio financeiro do Fundo de Saneamento do Banco Nacional de Habitação. A inauguração desse serviço que significou a concretização de um sonho de mais de um quarto de século da população local se constituiu em verdadeira festa popular, calculando-se em mais de 10 mil pessoas as que participaram dos atos inaugurais (JORNAL DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 16/12/1969).

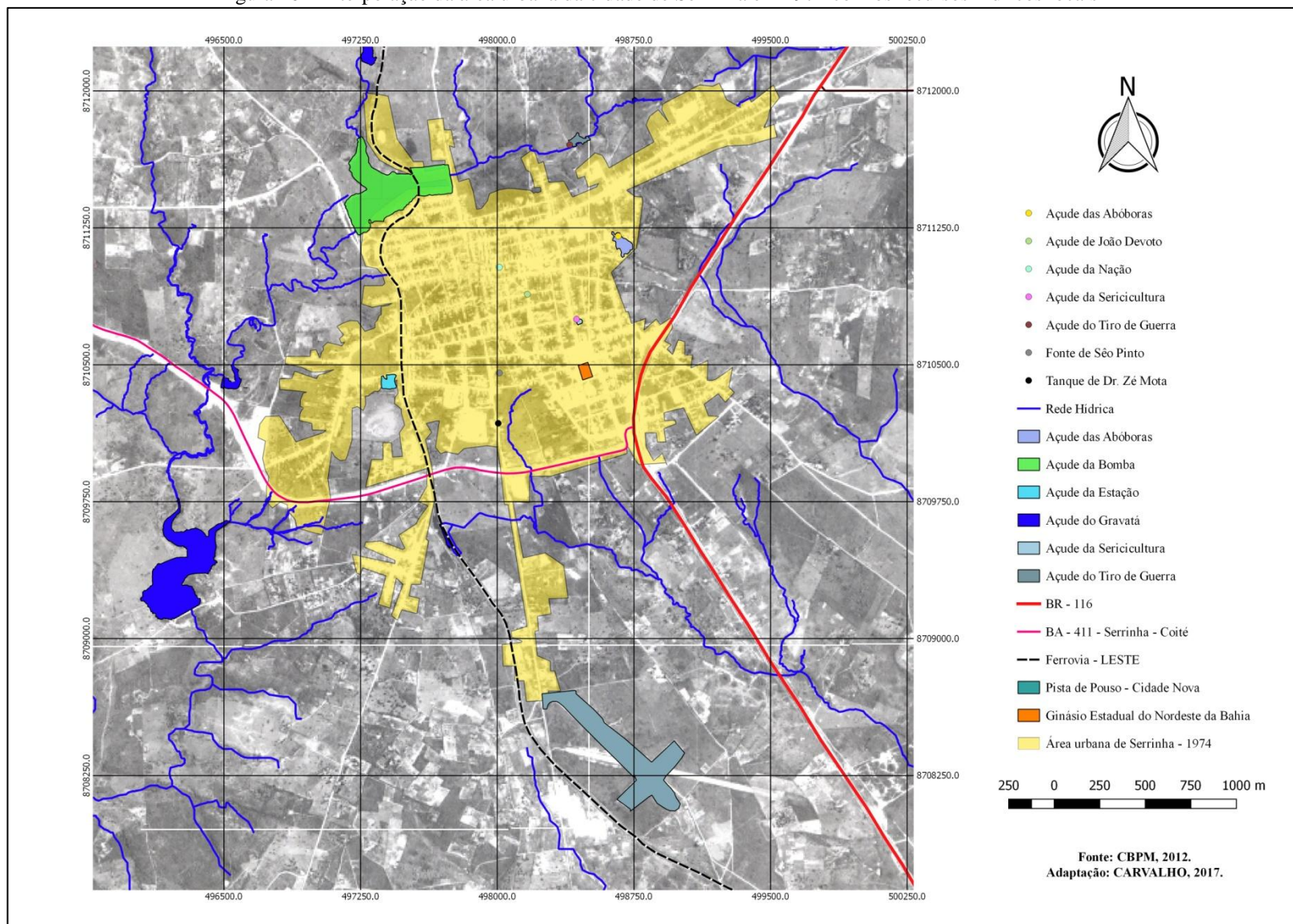
A expansão da cidade na direção leste-sudeste com a passagem da BR-116, também em 1969 viabilizou o surgimento do bairro da Vaquejada, contribuindo para o lançamento de efluentes na bacia hidrográfica do rio Inhambupe que já vinha sendo impactada com o lançamento de esgoto da área mais ao sul da cidade. A bacia hidrográfica do rio Paraguassú localizada na porção oeste da cidade, sendo constituída, por exemplo, por açudes como o da Bomba e do Gravatá recebia significativa descarga de dejetos, processo este decorrente da maior expansão urbana na supracitada direção. Evidencia-se esse decurso com a expansão do bairro dos Treze seguindo a linha férrea ao norte do açude da Bomba. A expansão do bairro do Cruzeiro e o surgimento do bairro do Novo Horizonte a sudeste da cidade, amplia assim, a quantidade de efluentes lançados nos afluentes do açude do Gravatá e no açude do Matadouro, localizado as margens da ferrovia e ao sul da BA – 411 (Serrinha – Coité).

Assim, devido ao recebimento dos dejetos, os recursos hídricos que antes eram utilizados pela população para fornecimento de água passam a constituir-se como problema para as pessoas que vivem no entorno dos mesmos, uma vez que estes potencializam a transmissão de doenças adquiridas por via hídrica, viabilizando assim, o soterramento dos mesmos por ser a ação mais simplória e menos custosa para o Estado, além de contribuir para a expansão do núcleo urbano.

(...) Foi aterrado o tanque de João Devoto quando Carlos Mota abriu a rua que sai do jardim infantil até chegar naquela que vem do Ginásio da Praça Morena Bela. Ele abriu ali, que ficara no fundo da casa de Carlos Alberto e ali era o Tanque de João Devoto, um tanque cercado que ele vendia água. (...) Zevaldo aterrou o açude das Abóboras, quando fez esse serviço de esgotamento, porque os esgotos passavam embaixo das abóboras, ele fez as caixas e depois aterrou porque era um foco de muriçocas e doenças. (ENTREVISTADO B).



Figura 46 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1974 com os recursos hídricos locais



Analisando a figura 48, pode-se observar que em 1998 a cidade de Serrinha apresentava uma mancha urbana que já envolvia todos os açudes existentes, com exceção do Gravatá. Nesse período todos os açudes elencados na legenda do mapa já haviam sido aterrados com o objetivo bem claro de escamotear a incapacidade dos diversos gestores públicos em resolver tal problemática ambiental.

Os açudes que ainda resistem à tentativa de aglutinação correspondem a Bomba e o Gravatá, sendo que todos os demais açudes já foram aterrados por incapacidade dos gestores de efetivarem uma política ambiental que garantisse a preservação dos recursos hídricos, os quais, no passado, foram fundamentais para o desenvolvimento local. No entanto, com a chegada da água tratada no ano de 1969 foram destinados a serem receptores de efluentes, relegando ao esquecimento o papel fundamental exercido por tais recursos na história ambiental local.

Devido à saturação das áreas residenciais mais próximas ao centro e também por causa da especialização do núcleo central da cidade, principalmente no que tange ao comércio, ocorreu uma migração da população do centro para a periferia. Como consequência houve um aumento populacional, fazendo crescer concomitantemente a demanda por domicílios nos bairros periféricos e dentre eles o bairro Vila de Fátima.

Segundo o PDDU (2000, p. 78) a análise dos arranjos urbanísticos e padrões de ocupação existentes mostram que o bairro Vila de Fátima possui um padrão precário, uma vez que é caracterizado por edificações com os padrões mais baixos da cidade. São de pequeno porte, com instalação elétrica à vista e o piso, quando existente, cimentado. Muitos não possuem, sequer, instalação sanitária e, quando presente, é muito precária. Em geral, são frutos de ocupações espontâneas.

Isso ocorre devido à população ser constituída por pessoas com baixo poder aquisitivo e conseqüentemente a tipologia de ocupação, que está em expansão, ser caracterizada por um traçado irregular, com vias estreitas, área construída muito pequena numa área bem maior desocupada. Dessa forma, pelo fato de o bairro Vila de Fátima, e outros como os Treze e Recreio serem bairros periféricos, estes:

Apresentam as piores condições urbanísticas da cidade. Formados por assentamentos espontâneos após o loteamento de baixa renda, através do aterro e invasão do açude da Bomba e às margens da ferrovia. Possuem ruas estreitas e de difícil acesso em direção ao açude que, ao se aproximarem deste, transformam-se em caminhos, sem pavimentação ou meios-fios. Ai encontram-se as edificações mais precárias da cidade. Não existem espaços públicos verdes e abertos e são carentes de qualquer tipo de infra-estrutura e de equipamentos urbanos (PDDU 2000, p. 78 e 79).



Como nesses bairros, há um número significativo de residências presentes na faixa de dominação de rios e açudes (Figura 47), ou seja, áreas de preservação permanente, conseqüentemente são essas “áreas em condições inadequadas de habitabilidade que necessitam ser objeto de reurbanização em vista de precariedade de infraestrutura ou de relocação por implicar em riscos ambientais” e de saúde pública. (PDDU, 2000, p. 85)

Figura 47 – Casas localizadas dentro do que antes era o açude da Bomba. Ao fundo o açude da Bomba – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013

Esses processos eram desencadeados pois

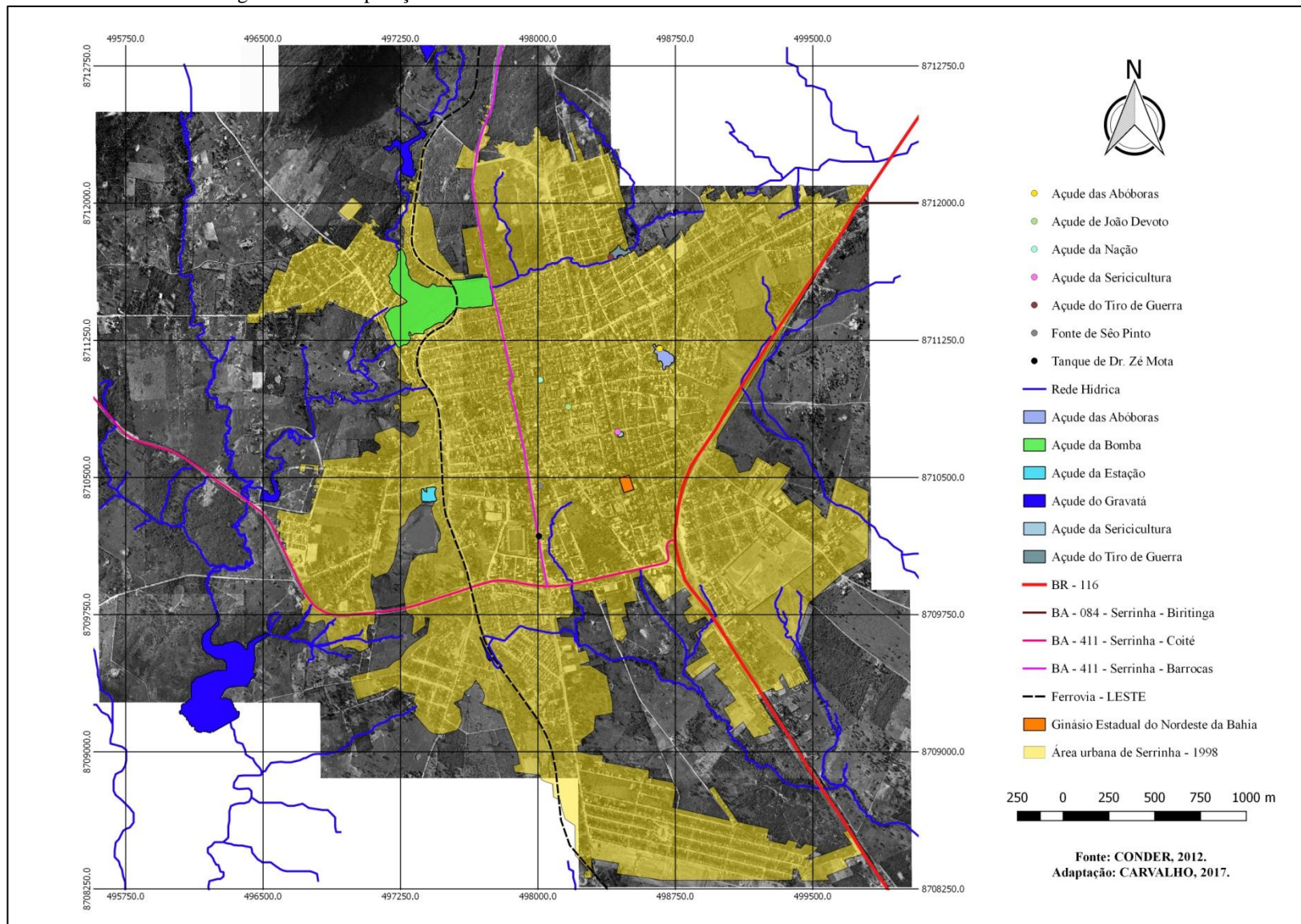
O planejamento urbano realizou-se considerando, principalmente, os aspectos sociais, culturais e econômicos, e admitindo que o ambiente físico deveria adequar-se às atividades do homem. Considerava-se que os recursos naturais podiam ser utilizados e alterados de forma ilimitada, desde que fossem atendidas as necessidades básicas dos moradores das cidades: habitação, trabalho, circulação e lazer (MOTA, 2011, pág. 31-32).

Entretanto, o planejamento urbano deve prezar pela conservação dos recursos naturais, ou seja, que a apropriação dos mesmos ocorram dentro da capacidade que estes apresentam de manter o seu equilíbrio como também a qualidade em níveis aceitáveis.

Dessa forma,

Deve ser observada a “capacidade suporte” (“*carrying capacity*”) dos diferentes ambientes de uma área urbana, a qual significa o nível de ocupação ou uso que um ambiente é capaz de suportar sem sofrer indesejável ou irreversível degradação (MOTA, 2011, pág. 32).

Figura 48 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 1998 com os recursos hídricos locais



Realizado o mapeamento da rede hídrica da cidade, percebeu-se que a cidade, historicamente, vem desenvolvendo-se sobre a mesma (Figuras 49 e 50), resultado da expansão urbana que vem vivenciando por conta da ação de diversos agentes produtores do espaço urbano, dentre eles: os Proprietários Fundiários, os Promotores Imobiliários e o Estado.

Embora sejam distintos os determinantes das ações estatais nos diferentes níveis e esferas, e nem todos estejam voltados diretamente para a organização do espaço, essas ações não deixam de ter um desdobramento espacial, pois não pode se admitir que ocorram em lugar nenhum. Ou seja, a ação do Estado em diversas escalas e alcances tem desdobramentos diretos e/ou indiretos previstos ou imprevistos na organização do espaço e nos padrões de assentamento das diversas frações do trabalho, assim como das diferentes frações do capital (LIMONAD, 2011, p. 150).

#### O setor imobiliário,

composto por distintas frações de classe em concorrência e conflito entre si, em defesa de seus interesses (Topalov, 1980), entre os quais se inclui o Estado, como promotor e financiador imobiliário, e a fração do capital financeiro voltada para investimentos fundiários – que integram a vanguarda da produção do espaço e da estruturação territorial; além do fato de a propriedade privada e a especulação imobiliária constituírem entraves para outras frações de capital e para o assentamento de trabalhadores, quando não para o próprio capital imobiliário (LIMONAD, 2011, p. 150).

Outro aspecto que não pode ser relegado corresponde à influência dos Agentes Fundiários no processo de expansão urbana, uma vez que os proprietários de terras que tenham uma localização geográfica privilegiada viabilizam pressão sobre o Estado para que implementem infraestrutura urbana ou conceda financiamento bancário para que os proprietários fundiários executem estes e conseqüentemente possibilite a valorização da terra.

Estas terras da periferia de amenidades são destinadas à população de status. Como se trata de uma demanda solvável, é possível aos proprietários fundiários tornarem-se também promotores imobiliários; loteiam, vendem e constroem casas de luxo. Criam-se assim bairros seletivos em setores de amenidades: como a palavra “periferia” tem sentido pejorativo, estes bairros fisicamente periféricos não são mais percebidos como estando localizados na periferia urbana, pois afinal de contas os bairros de *status* não são socialmente periféricos! (CORRÊA, 2003, p. 18).

#### Entretanto,

Aos proprietários dos terrenos mal localizados, em periferias sem amenidades, resta apenas outra estratégia. Em uma cidade onde existe uma segregação socioespacial, com um setor periférico, não apenas distantes do centro mais sem amenidades, não atraindo, portanto, grupos sociais de elevados *status*, não resta aos proprietários fundiários senão o loteamento de suas terras como meio de extrair a renda da terra. E se trata de loteamentos populares, com o mínimo de infraestrutura. Tendo em vista o baixo poder aquisitivo da população que para aí se desloca, não há interesse desses proprietários em se transformarem em promotores imobiliários. Apenas realizarão o loteamento: as habitações serão construídas pelo sistema de autoconstrução ou pelo Estado, que aí implanta enormes e monótonos conjuntos habitacionais (CORRÊA, 2003, p. 19).



Figura 49 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 2008 com os recursos hídricos locais

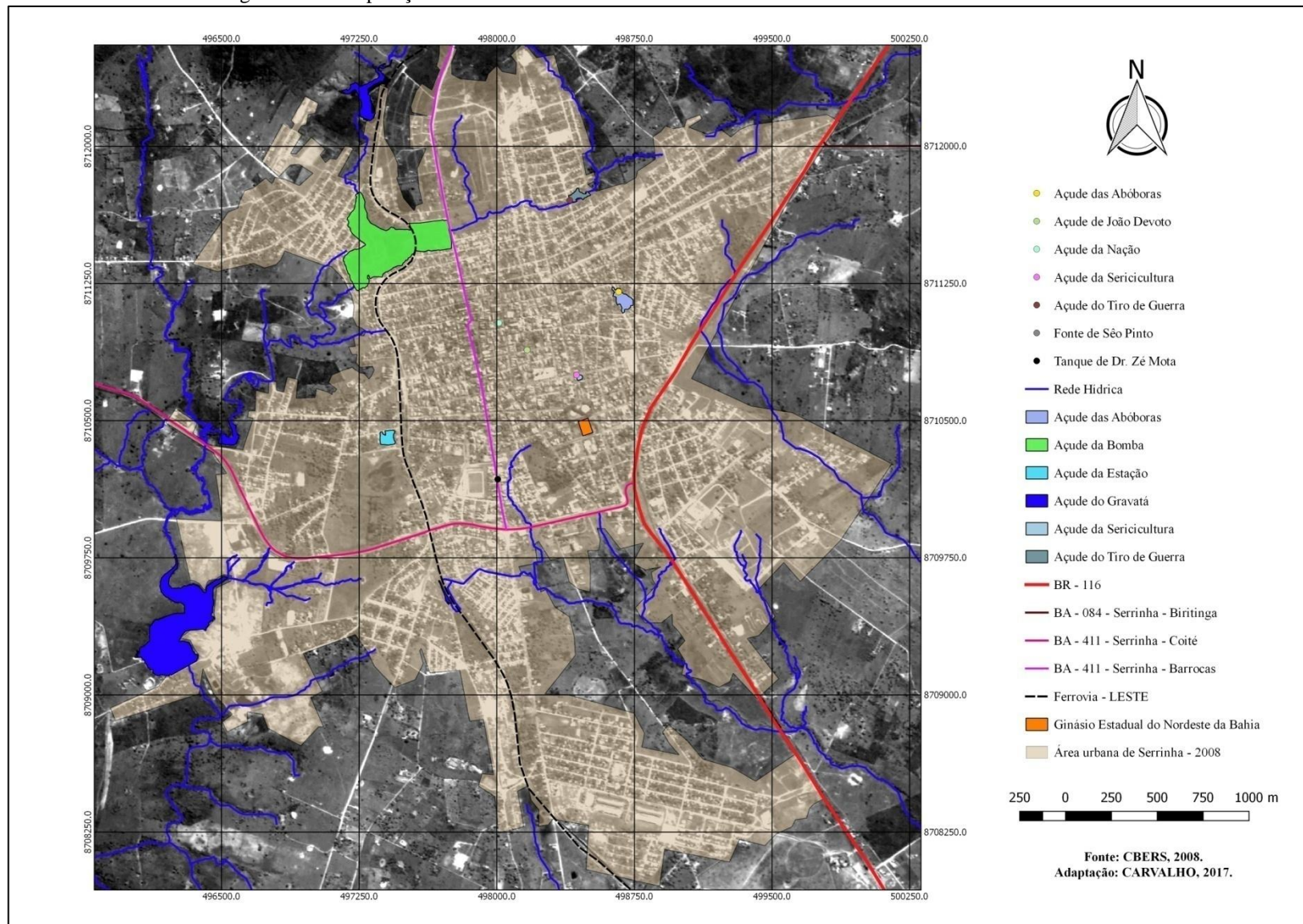
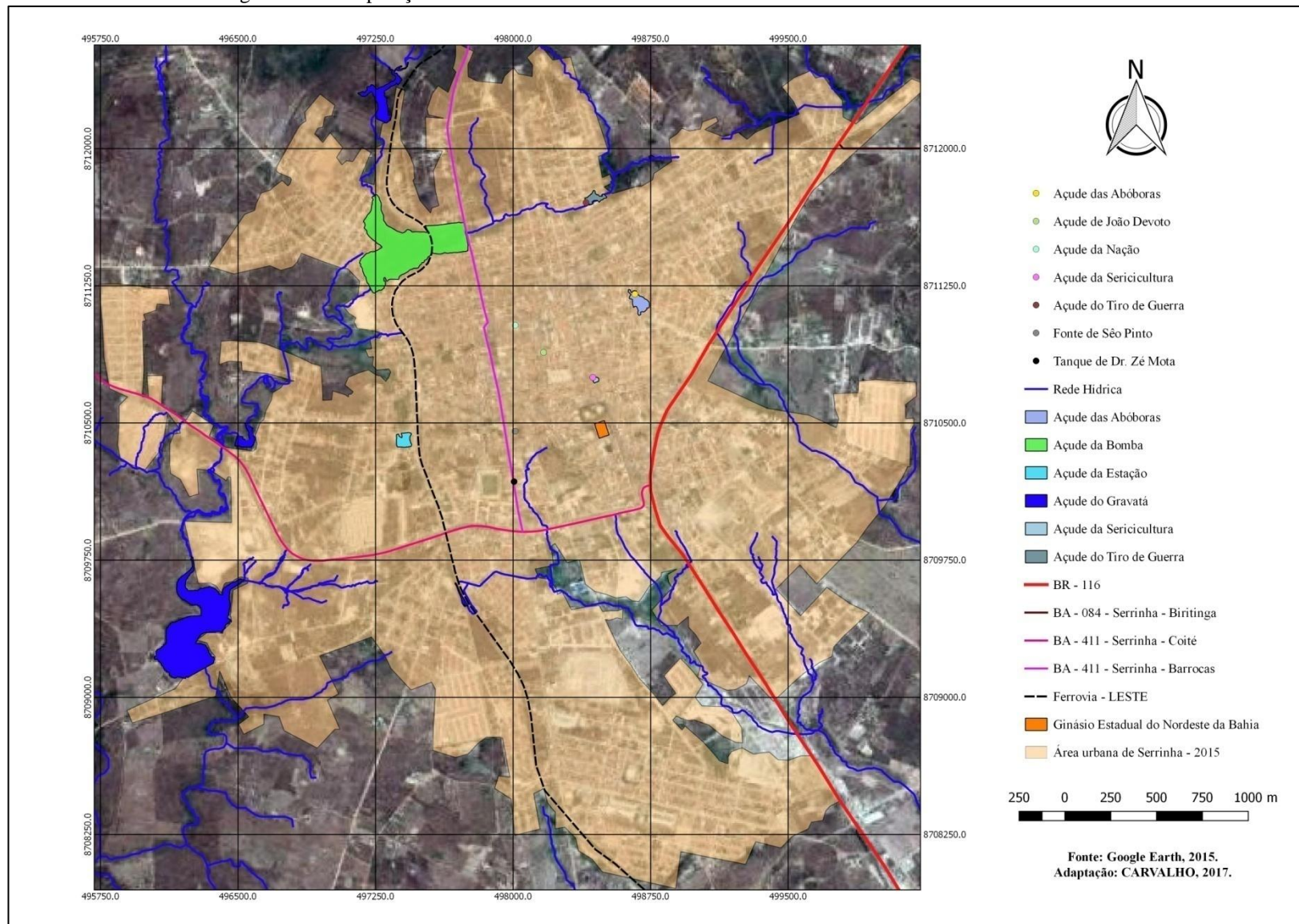


Figura 50 – Interpolação da área urbana da cidade de Serrinha em 2015 com os recursos hídricos locais





Na figura 51, observa-se a presença de diversos equipamentos urbanos, não apenas resultado da intervenção do Estado no ordenamento territorial, mas também do setor imobiliário. Isso pode ser comprovado com a implementação na cidade de Serrinha do IF Baiano, como também com os conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal.

Contudo, o rebatimento da expansão urbana nos recursos naturais viabiliza degradação ambiental, uma vez que não há por parte dos agentes uma preocupação em aplicar a legislação vigente. Observa-se a constituição de equipamentos urbanos em áreas de proteção ambiental, ou seja, a construção do Shopping Serrinha, o Conjunto Habitacional Residencial Serrinha e o Condomínio Fechado Serra Ville, por exemplo, estão localizados em uma área de várzea, o que vem contribuindo para a degradação ambiental.

A degradação ambiental é entendida,

Como o solapamento da qualidade de vida de uma coletividade na esteira dos impactos negativos exercidos sobre o ambiente – que tanto pode ser o “ambiente natural” ou recursos naturais quanto o ambiente construído, com seu patrimônio histórico-arquitetônico, seu valor simbólico-afetivo etc. – por fenômenos ligados à dinâmica e à “lógica” do modelo civilizatório e do modo de produção capitalistas. Tais fenômenos são, por exemplo, a industrialização, o aumento da frota de veículos automotores e a deterioração de ambientes naturais ou a destruição do patrimônio histórico-arquitetônico como resultado de empreendimentos imobiliários (SOUZA, 2010, p. 113).

Com a ocupação dessas áreas de preservação ambiental, a Resolução do CONAMA n.º 303 (BRASIL, 2002) vem sendo violada, uma vez que

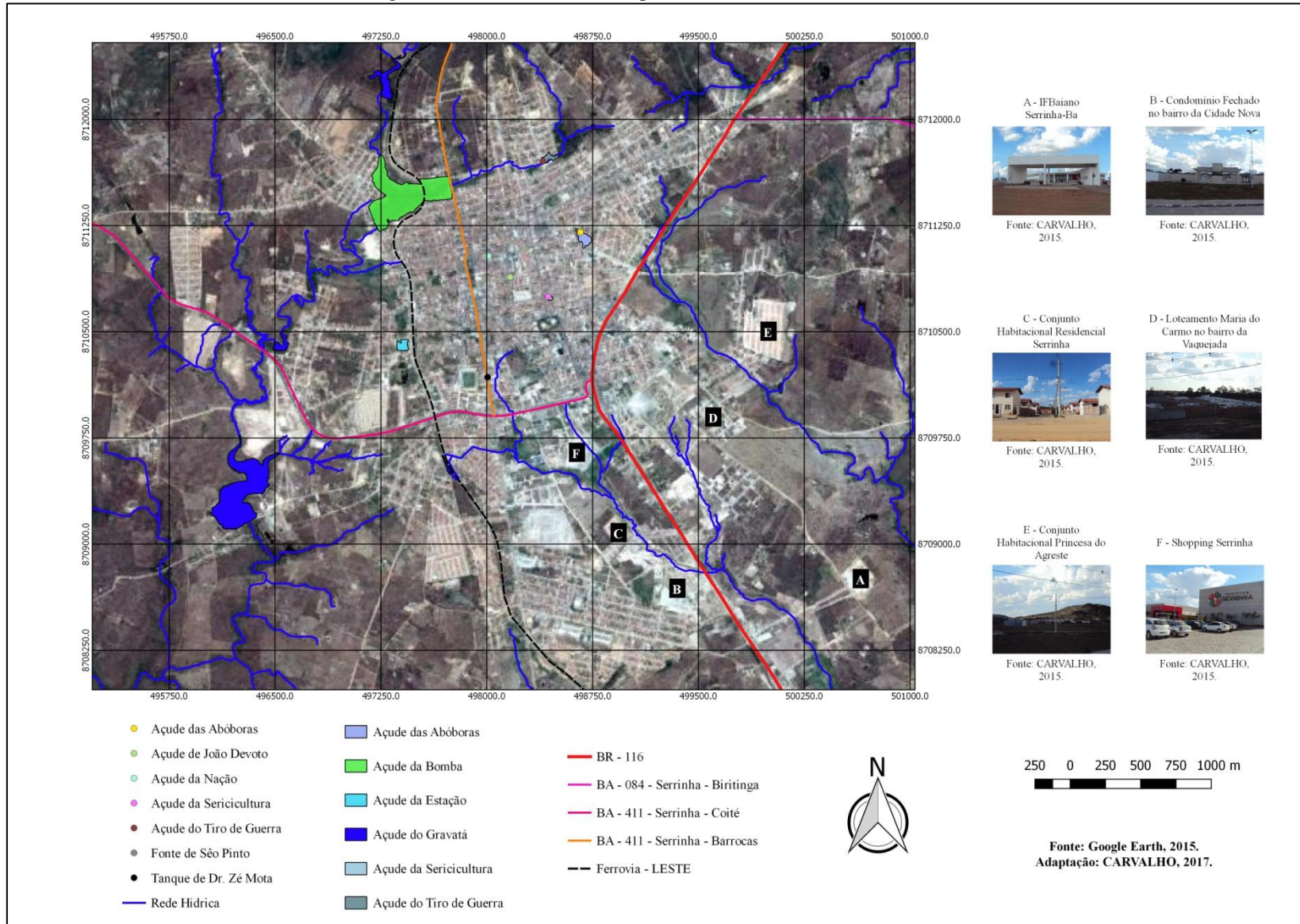
Esta lei traz algumas definições importantes, como: nível mais alto; nascente ou olho d’água; linha de cumeada e tabuleiro. Por outro lado, mantém o que foi especificado no Código Florestal de 1989, ou seja, 30 metros de área protegida para o curso d’água com menos de dez metros de largura. Quanto aos lagos e as lagoas naturais, ficam protegidos os 30 metros ao redor para as lâminas d’água que estejam situadas em áreas urbanas (SANTO, 2012, p. 89).

Percebe-se que o pensamento ambiental na cidade de Serrinha por parte do Estado, dos Promotores Imobiliários, como também dos Proprietários Fundiários, ainda remonta ao artigo 111 do Decreto-Lei n.º 24.643 de 10/07/1934 (BRASIL, 1934), que afirmava:

Se os interesses relevantes da agricultura ou da indústria o exigirem, e mediante expressa autorização administrativa, as águas poderão ser inquinadas, mas os agricultores ou indústrias deverão providenciar para que elas se purifiquem, por qualquer processo, ou sigam o seu esgoto natural (BRASIL, 1934).

O artigo 113 do mesmo Decreto-Lei ainda afirmava que os terrenos pantanosos declarados como insalubres, caso não fossem dessecados pelos proprietários o seria pela administração pública, demonstrando assim que a biota não tinha importância alguma, ou seja, defendia que o meio ambiente se adequasse ao homem.

Figura 51 – Rebatimentos da expansão urbana nos recursos hídricos





Vale salientar que não apenas os equipamentos urbanos citados no mapa estão localizados nas áreas de preservação ambiental. As fotografias fazem referência ao Distrito Integrado de Segurança Pública (DISEP) (Figura 52), a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) (Figura 53), ao Terminal Rodoviário (Figura 54), dentre outras como o novo Fórum da cidade (Figura 55).

Figura 52 – Distrito Integrado de Segurança Pública (DISEP) – Serrinha – Bahia



Fonte: CARVALHO, 2017.

Figura 53 – Universidade do Estado da Bahia – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Figura 54 – Terminal Rodoviário Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Figura 55 – Fórum Luiz Viana Filho - Serrinha – Bahia



Fonte: CARVALHO, 2017.

Ou seja, todas estas intervenções vêm ocorrendo em uma área segundo a legislação ambiental vigente protegida por lei, mas correspondem atualmente ao principal vetor de expansão urbana da cidade de Serrinha.



Figura 56 – Córrego transbordando nas imediações da BR - 116 - Serrinha – Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Figura 57 – Córrego transbordando nas imediações do Condomínio Serra Dourada - Serrinha – Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Entretanto, como a expansão urbana vem ocorrendo em uma área de mananciais, em períodos de elevado índice pluviométrico, como ocorrido no ano de 2015, ocorrem alguns inconvenientes, como podem ser visualizados nas figuras 56, 57, 58 e 59.

Figura 58 – Praça de Alimentação do Shopping Serrinha inundada - Serrinha – Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Figura 59 – Estacionamento do Shopping Serrinha completamente inundado - Serrinha – Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.



Figura 60 – Córrego localizado as margens da BR 116 – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Como rebatimentos da expansão urbana, vêm ocorrendo o estrangulamento dos recursos hídricos da cidade como pode ser visualizado na figura 60, localizado às margens da BR 116 na proximidade do Shopping Serrinha e do açude da Bomba (Figura 61).

Figura 61 – Açude da Bomba Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2015.

Além do estrangulamento dos recursos hídricos, o processo de expansão urbana viabiliza o lançamento de efluentes doméstico em variados pontos. Isso pode ser constatado com a perda do padrão estético do corpo hídrico, uma vez que o mesmo apresenta elevada concentração de algas e a presença de macrófitas (Figuras 62 e 63).

Os esgotos domésticos ou sanitários compreendem os resíduos líquidos provenientes de instalações sanitárias, lavagem de utensílios domésticos, lavagem de roupas, ou outras atividades desenvolvidas nas habitações, prédios comerciais, prédios públicos, dentre outros (MOTA, 2011, pág. 81).

Os recursos hídricos vêm recebendo uma expressiva quantidade de efluentes domésticos (Figuras 64 e 65), aumentando conseqüentemente a presença de nitrogenados e fosfatos no espelho d'água, possibilitando assim o desenvolvimento de plantas aquáticas.

O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) realizou recentemente análises de amostras de água coletadas no açude do Gravatá. O resultado enfatiza o grau de degradação que o mesmo apresenta, ressaltando-se que este açude recebe efluentes sem nenhum tipo de tratamento como também tem o açude da Bomba como um de seus afluentes, estando este último em elevado grau de degradação.

Figuras 62 - Presença de algas e macrófitas no açude do Gravatá – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013.



Figuras 63 - Presença de algas e macrófitas no açude do Gravatá – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013.

Figuras 64 – Lançamento de efluentes domésticos no açude do Gravatá – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013.



Figuras 65 – Lançamento de efluentes domésticos no açude do Gravatá – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013.

Foram realizadas pelo INEMA medidas de cinco pontos do açude, utilizando como parâmetros: clorofila, temperatura, oxigênio dissolvido, cianobactérias, ph e condutividade elétrica. Os pontos que foram avaliados encontram-se na figura 66.

No quadro 08 encontram-se os resultados das análises que foram realizadas *in loco*, das cinco amostras que foram coletadas.

Quadro 08 – Resultados das análises das amostras do açude do Gravatá – Serrinha – Bahia realizadas *in loco*

PONTO	TEMPERATURA (°C)	OD (mgOD L <sup>-1</sup> )	pH	CONDUTIVIDADE (µS cm <sup>-1</sup> )	CIANOBACTÉRIAS (células mL <sup>-1</sup> )	CLOROFILA A (µg/L)
01	27,5	6,28	8,88	1610	26940	24,82
02	27,7	7,09	8,50	1608	24238	101,31
03	28,1	8,82	8,93	1608	25500	94,91
04	27,95	4,87	8,83	1606	23775	102,73
05	29,18	14,69	9,2	1593	-	-

Fonte: INEMA, 2017.

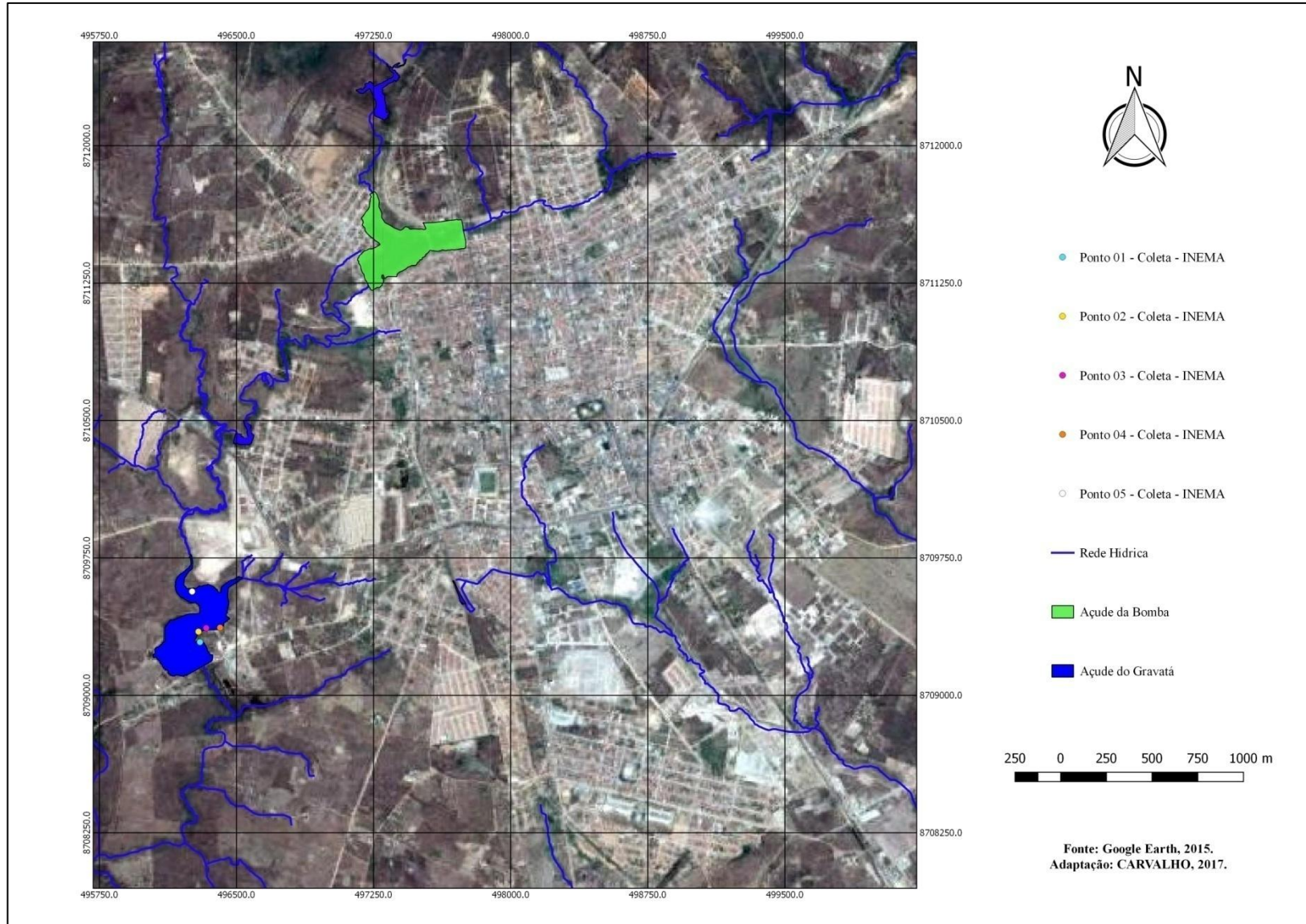
Nota: No ponto número 05 estes dois parâmetros não atingiram a estabilidade, conseqüentemente, a medida foi descartada.

O quadro 09 traz os resultados dos parâmetros da amostra de água que foi coletada no açude do Gravatá. No tocante a salinidade, a água do Gravatá caracteriza-se como salobra, classe 01, uma vez que, a amostra analisada apresentou um teor de salinidade entre 0,5‰ e 30‰, balizada essa definição pela Resolução CONAMA 357/05. A salinidade corresponde à quantidade de íons inorgânicos que estão dissolvidos em uma determinada massa de solução aquosa, estando diretamente relacionada às concentrações de cloreto e sólidos totais que estão dissolvidos em água. Alterado o nível de salinidade do recurso hídrico, este poderá ocasionar um desequilíbrio osmótico, trazendo como consequência a mortandade da biota presente no corpo hídrico.

No tocante a alcalinidade a resolução CONAMA 357/05 não define valores padrões, uma vez que os processos de decomposição da matéria orgânica e a alta taxa respiratória de organismos podem elevar o referido parâmetro. A amostra do açude do Gravatá apresentou um valor que se insere dentro da faixa de 30 a 500 mg/l de  $\text{CaCO}_3$ , o que é considerado satisfatório com a grande maioria dos recursos hídricos naturais do Brasil.

A condutividade também não é considerada pelo CONAMA 357/05 como parâmetro. No entanto, a condutividade corresponde à capacidade da água em conduzir corrente elétrica, dependendo das concentrações iônicas como também da temperatura. Esta indica a quantidade de sais que estão presentes na coluna d'água, representando de forma indireta a concentração de poluentes existentes no corpo hídrico. Analisando este parâmetro é possível avaliar o grau de mineralização da água, consequência da lixiviação de solos, dos efluentes industriais como também de resíduos agrícolas.

Figura 66 – Rede hídrica da cidade de Serrinha - Bahia e pontos de coleta de amostras de água do açude do Gravatá realizada pelo INEMA



Destarte, a condutividade da água é proporcional aos sólidos dissolvidos nos recursos hídricos. Valores elevados podem conceder à água a característica de corrosão, pois níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indiciam que o ambiente encontra-se impactado. No que diz respeito às amostras coletadas no açude do Gravatá, todas apresentaram valores superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ou seja, ressalta-se que em todos os cinco pontos os teores de condutividade foram superiores a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

A DBO, ou seja, a demanda bioquímica de oxigênio corresponde ao parâmetro mais utilizado na indicação da poluição ocasionada por matéria orgânica e para que ocorra a sua determinação faz-se necessário a medida do oxigênio dissolvido utilizado pelos microrganismos no processo de oxidação bioquímica da matéria orgânica. Naturalmente presente em águas, no entanto, em níveis reduzidos, este parâmetro é originado por conta da degradação de folhas, animais mortos, fezes de animais. A elevação da DBO nos recursos hídricos é ocasionada por conta do lançamento de efluentes que apresentam origem predominantemente orgânica.

De acordo com a Resolução do CONAMA 357/05, recomenda-se que os valores de DBO não ultrapassem a 5,0  $\text{mg}/\text{L}_1$  especificamente para água doce. No tocante a água salobra a referida Resolução não define valores limites. Entretanto, ressalta-se que na amostra correspondente ao ponto P05, os valores da DBO foram de 11  $\text{mg}/\text{L}_1$ .

A demanda química de oxigênio – DQO não apresenta valores para parâmetro de acordo com a Resolução do CONAMA 357/05, no entanto, é importante considerar este parâmetro, uma vez que o mesmo corresponde a uma medida da matéria orgânica em despejos que apresentem substâncias consideradas tóxicas à vida, incluindo bactérias como também outros micro-organismos que auxiliam na oxidação da matéria orgânica biodegradável. Medindo a DBO a quantidade da fração biodegradável, significa que quanto mais o valor da DBO aproximar-se da DQO conclui-se que mais biodegradável será o efluente. No açude do Gravatá na amostra coletada o valor de DQO correspondeu a 74,6  $\text{mg O}_2/\text{l}$ , ou seja, o referido valor apresenta-se sete vezes maior que o valor de DBO.

No tocante ao Fósforo, considerado como principal parâmetro responsável pela eutrofização nos ambientes aquáticos, este apresenta como as principais fontes os lançamentos de efluentes domésticos, agropecuários, industriais, dentre outros. Considerando as águas salobras de classe 1 (açude do Gravatá), o limite corresponde a 0,124  $\text{mg}/\text{L}_1$ , no entanto, a amostra coletada no Gravatá apresentou o valor de 2,01  $\text{mg}/\text{L}_1$ , significando 16 vezes mais o que a legislação vigente permite.

Somando ao fósforo, outro composto que contribui para a eutrofização dos recursos hídricos relaciona-se ao nitrogênio (amônia, nitrato, nitrito e nitrogênio), ou seja, estes são nutrientes fundamentais nos processos biológicos e na constituição dos seres vivos. Dessa forma, quando lançados em grandes quantidades, estes ampliam a fertilidade do ambiente aquático, o que viabiliza o crescimento significativo de algas, potencializando assim a eutrofização.

No que tange ao parâmetro nitrogênio amoniacal e nitrogênio nitrato, a resolução CONAMA n.º 357/05 estabelece o limite de 0,40 mg/l. Entretanto, na amostra coletada no açude do Gravatá os valores corresponderam respectivamente a 2,2 mg N-NH<sub>3</sub>/l e 0,10 mg N-NO<sub>3</sub>/l. A Amônia corresponde a uma substância tóxica não persistente e não acumulativa, contudo, a mesma pode provocar a asfixia de peixes, quando estão presentes na água em significativas concentrações. Já o resultado relacionado ao nitrogênio nitrato, o valor apresentado foi condizente com a legislação vigente.

Os sólidos presentes nas águas sofrem a interferências de diversos fatores, uma vez que sua maior concentração em um dado período no corpo hídrico relaciona-se, por exemplo, ao período seco ou chuvoso, ou seja, a variação dos mesmos na água apresenta uma variabilidade por conta da sazonalidade. Outros fatores que interferem na presença de sólidos na água relacionam-se ao tipo de solo, do índice de precipitações, do tipo de uso e ocupação da bacia hidrográfica como também da cobertura vegetal. Estes podem ocasionar danos aos peixes como a vida aquática. O açude do Gravatá apresentou um valor correspondente a 1034 mg/l de sólidos totais, contudo, a resolução do CONAMA 357/05 não faz referência ao parâmetro acima quando relacionado a águas classificadas como salobras.

A quantidade de partículas em suspensão na água caracteriza a turbidez. Esta corresponde a propriedade óptica de absorção e reflexão da luz, servindo também como parâmetro das condições consideradas como adequadas para o consumo da água. O valor encontrado no corpo hídrico analisado foi de 19 NTU. No entanto, a resolução do CONAMA 357/05 não apresenta referência para o referido parâmetro.

O parâmetro oxigênio dissolvido (OD), simboliza a quantidade de oxigênio molecular que encontra-se dissolvido na água. Este é fundamental para a integridade da vida nos ecossistemas aquáticos. O oxigênio deriva de processos relacionados a dissolução/aeração das águas e também como resultado da reação de fotossíntese, contudo, o mesmo pode apresentar variação por conta da influência da temperatura, da salinidade da água como também da pressão atmosférica.

Quando ocorrem consideráveis reduções no OD nos ambientes aquáticos, este processo ocasionará significativas implicações no ambiente. Esta redução ocorrerá por conta de significativas quantidades de matéria orgânica que eventualmente são incorporados ao corpo hídrico por conta do lançamento de efluentes domésticos como também por efluentes industriais, ambos, ricos em matéria orgânica. A amostra coletada no açude do Gravatá apresentou valor equivalente a 4,87 mg/l, o que implica em um teor que viola a legislação vigente, pois a mesma estabelece o valor de 5,0 mg/l como teor mínimo aceitável.

O pH, ou seja, potencial hidrogênio, caracteriza-se como a intensidade das condições de acidez ou alcalinidade de um determinado meio líquido, sendo definido pela medição da presença de íons hidrogênio (H<sup>+</sup>). O pH exerce significativa influência nos ecossistemas aquáticos, pois o mesmo atua diretamente sobre a fisiologia das diversas espécies. Dentre os pontos analisados *in loco*, apenas o ponto P05 apresentou valores discordantes com a Resolução do CONAMA 357/05, ou seja, a legislação define faixa entre 6,5 a 8,5 como ideais, no entanto, o referido pontos apresentou teor de pH de 9,2.

A vida aquática também será influenciada pela temperatura, uma vez que a mesma exerce interferência em diversos parâmetros físico-químicos da água. Os parâmetros influenciados pela temperatura correspondem à tensão superficial, a viscosidade e oxigênio dissolvido. A mediação da variação da temperatura das águas superficiais deve ponderar uma série de fatores ambientais que exercem influência direta na análise, sendo eles a latitude, altitude, estação do ano, a circulação do ar, a cobertura de nuvens como também a vazão e profundidade. A alteração da temperatura dos recursos hídricos pode ocasionar diversas alterações do ponto de vista físico, químico e biológico. Os seres aquáticos que são afetados pela temperatura fora dos padrões adequados, terão o seu crescimento como também a reprodução afetada. Por exemplo, a temperatura atingindo o valor dos 40°C poderá estar associada ao lançamento de efluentes no corpo hídrico, mais precisamente o lançamento de esgotos sanitários. Em nenhum dos pontos analisados no açude do Gravatá foi notado alteração significativa na temperatura, sendo que a mesma variou entre 27,5 °C (P01) a 29,2 °C (P05).

No tocante aos parâmetros do ponto de vista biológicos, foram realizadas as análises de clorofila a, coliformes totais e cianobactérias.

Quadro 09 – Resultado dos parâmetros da amostra de água coletada no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia

PARÂMETROS	PADRÕES DA RESOLUÇÃO CONAMA N.º 357/05	UNIDADE	COLETA ÚNICA
	ÁGUA SALOBRA CLASSE 01		
			<b>AMBIENTE LÊNITICO</b>
<b>1. FÍSICO – QUÍMICO</b>			
Alcalinidade total		mg CaCO <sub>3</sub> /L	350
Condutividade		µmhos/cm	1744
DBO		mg/L	11
DQO		mg O <sub>2</sub> /L	74,6
Salinidade		‰	0,9
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	994
Sólidos suspensos		mg/L	<50
Sólidos totais		mg/L	1034
Turbidez		NTU	19
Oxigênio dissolvido – campo	>5,0	mg/L	14,7
pH – campo	6,5 a 8,5		9,2
Temperatura - água		°C	29,2
<b>2. NUTRIENTES</b>			
Fósforo total	0,124	mg P/L	<b>2,01</b>
Nitrogênio amoniacal	0,40	mg N-NH <sub>3</sub> /L	<b>2,2</b>
Nitrogênio nitrato	0,40	mg N-NO <sub>3</sub> /L	0,10
Nitrogênio total		mg N/L	2
<b>3. BIOLÓGICOS</b>			
Clorofila <i>a</i>		µg/L	239
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	5,4x10 <sup>3</sup>

Fonte: INEMA, 2017.

Nota: Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salobras, classe1.



A clorofila a, define-se como sendo o pigmento fotossintético que indica a presença de biomassa algal em ambientes aquáticos, mas pode ser utilizada também no monitoramento do padrão de qualidade de água. Assim sendo, a clorofila apresenta como importância a quantificação de qualidade da água, principalmente no que tange aos ambientes lênticos, sendo que diversas espécies de algas correspondem as grandes responsáveis pelo processo de eutrofização dos recursos hídricos. Os valores encontrados nos pontos P01 e P05 corresponderam respectivamente a 24,82 e 239  $\mu\text{g/l}$ .

Os coliformes correspondem a espécies de bactérias que são encontradas no trato intestinal de humanos e de animais de sangue quente, podendo também ser encontrados nos solos, entretanto, diferenciando-se como coliformes totais e fecais denominados também como termotolerantes. O valor que foi encontrado na amostra foi de 5400 NMP/100 ml, índice considerado elevado, uma vez que a Resolução 274/2000 define que valores acima de 2500 NMP/100ml de coliformes termotolerantes são considerados como violação à Resolução. A presença de concentrações elevadas deste parâmetro pode ser relacionada ao lançamento de efluentes domésticos não tratados no corpo hídrico.

O quantitativo de cianobactérias apresentou valores no intervalo de 23775 células  $\text{mL}^{-1}$  a 26940 células  $\text{mL}^{-1}$  nos pontos P04 e P01 respectivamente. Vale ressaltar que a Resolução do CONAMA 357/05 não define um padrão para este parâmetro.

Dessa forma, pode-se observar que os parâmetros que foram violados segundo as recomendações das legislações vigentes no tocante as amostras coletadas no açude do Gravatá, corresponderam ao fósforo total, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, pH e coliformes termotolerantes.

Sendo assim, os referidos resultados sinalizam que o açude do Gravatá vem sofrendo uma hipereutrofização, ou seja, um estado condizente com o corpo hídrico que apresenta elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, comprometendo de forma significativa os seus mais variados usos.

Portanto, o açude do Gravatá não apresenta padrões satisfatórios para recreação, uma vez que se constatou a presença de resíduos sólidos e despejos de esgoto sanitário capazes de oferecer risco à saúde, contudo, ele é utilizado para tal finalidade, como pode ser observado na figura 67. Percebe-se, um comportamento inadequado por parte da população local no que se refere à destinação dos resíduos. Verificaram-se diferentes pontos de poluição orgânica com o lançamento intenso de efluentes domésticos, o que justifica os dados. Contudo, baseados no conhecimento tradicional ou no senso comum, a população do entorno do açude

do Gravatá faz uso do mesmo para os mais diversos fins, dentre eles pesca e banho de animais.

Figuras 67 – Crianças tomando banho no açude do Gravatá – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013

Sendo assim, devido a presença de micrororganismo e substâncias em suspensão, em solução e em estado coloidais a água pode receber uma classificação e conceituação no que diz respeito as suas características próprias. Dentre eles podem ser citadas:

- salgada: possui ou contém um grande teor de cloreto de sódio, que na água do mar corresponde a 78% dos sais dissolvidos;
- doce: possui um gosto agradável, não contendo, por exemplo, sais;
- poluída: apresenta características modificadas pela presença de substâncias estranhas, tornando assim, imprópria para o uso;
- contaminada: é a água que contém germes patogênicos;
- potável: água própria a saúde, inofensiva e adequada para usos domésticos.

No entanto, no momento em que a água foi classificada como nociva, pode ser responsável pela causa de enfermidades ao organismo, podendo ser estas classificadas como transmissíveis e orgânicas. Fato este que ocorre nas águas do Açude da Bomba e do Gravatá, que apresentam restrições ao uso justamente pelo alto índice de poluição. As enfermidades transmissíveis correspondem à transmissão de uma pessoa para outra, como exemplo, a cólera, a esquistossomose, enquanto a orgânica, ou degenerativa, só atinge a própria vítima,

como o saturnismo e a fluorose. Destas enfermidades citadas, a que é evidenciada com maior frequência na localidade que avança sobre o Açude da Bomba e do Gravatá é a equistossomose.

Além da nocividade que pode está presente na água devido à presença de corpos estranhos, ela pode apresentar aspectos desagradáveis em relação ao odor, sabor e temperatura. No caso da temperatura, a água que hoje abastece a cidade é adequada, pois, ela só deve ser consumida com a temperatura geirando em torno de 10° C, além disso já torna-se desagradável.

É importante salientar que o padrão de potabilidade pode variar de um determinado local para outro. Como, por exemplo, a população que está acostumada a utilizar águas turvas para o seu consumo, aceitará sem mais problemas uma água mais límpida, enquanto o inverso não é verdade. Contudo, esse padrão de potabilidade tornou-se mais rigoroso, e atualmente toda a população deve ter acesso a água com a mesma qualidade, assim como a um esgotamento sanitário que atenda as normas estabelecidas.

O esgotamento sanitário do município de Serrinha é feito precariamente através de redes coletoras que coletam e transportam o esgoto de seis pequenas sub-bacias e o lançam diretamente em riachos e açudes (Figura 69) em estado bruto (sem tratamento) poluindo-os.

Os açudes são interligados através de canais e/ou rios intermitentes e têm os seus suprimentos de água provenientes não só da água da chuva e do lençol freático (zona de surgência), como até de efluentes domésticos (Figura 68) que confluem para muito desses açudes com vazões expressivas.

No entanto, é de suma importância destacar a incapacidade dos corpos receptores de assimilar a carga poluente neles lançada. Sendo assim, o açude da Bomba, do Gravatá, dentre outros encontram-se num alto grau de poluição, pois boa parte do esgotamento sanitário é lançado nestes açudes, onde a presença das baroneas já indicam o alto grau de eutrofização desses recursos hídricos. No entanto, é importante lembrar que no passado estes açudes eram de fundamental importância para Serrinha, pois abasteciam toda a cidade. Entretanto, com a chegada da água de Biritinga em 1969, instalando dessa forma a rede de abastecimento de água, os efluentes gerados na cidade passaram a ser lançados nos recursos hídricos presentes na área urbana, dentre eles o açude da Bomba, Gravatá, Abóboras, Estação, dentre outros.

Figura 68 – Efluentes sendo lançados no açude da Bomba – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2017

É importante enfatizar que as pessoas começaram a habitar áreas próximas aos açudes, construindo suas casas nas áreas de domínio dos mesmos, destaque para o açude da Bomba, que apresenta parte expressiva de sua área de abrangência praticamente seca e sendo loteada.

Entretanto, a área que ainda tem uma quantidade de água expressiva, apresenta alto grau de eutrofização (presença das baroneas - *eichornia crassipes*) e de soterramento (Figura 70).

Portanto, esses açudes não só possuem um valor histórico (o açude da Bomba foi um dos primeiros mananciais da cidade), como possuem um papel na climatologia da cidade (através da evaporação das águas dos açudes eleva-se a umidade do ar e diminui um pouco a amplitude da variação de temperatura durante o dia), e um valor ecológico que não pode ser desprezado.



Figura 69 – Rede hídrica da cidade de Serrinha - Bahia e pontos de lançamento de efluentes

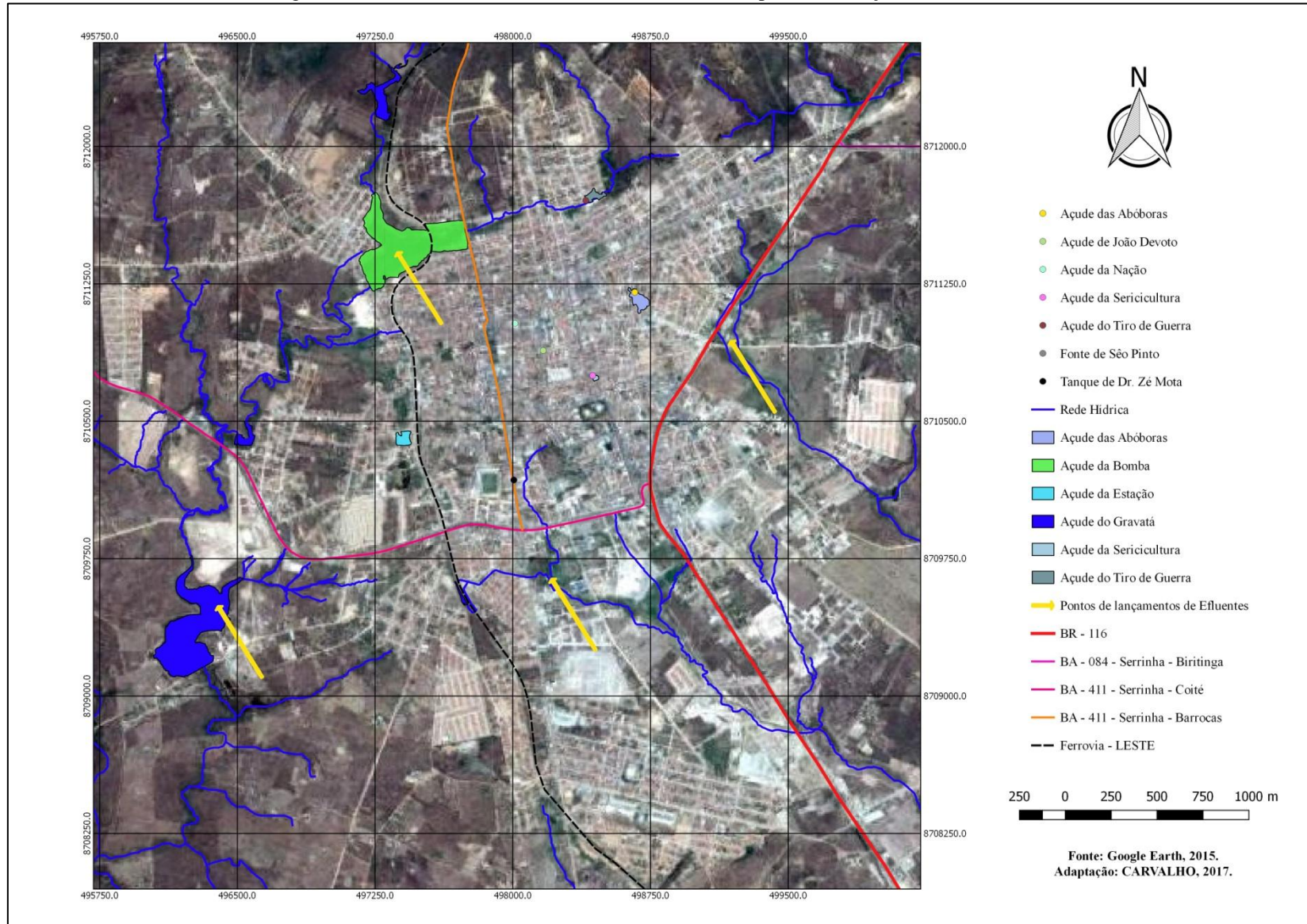


Figura 70 – Alto grau de eutrofização no açude da Bomba – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2013

A área correspondente ao açude da Bomba continua sendo loteada, conforme dados fotográficos de 2017 (Figura 71), fato que evidencia o total descaso do poder público local frente à degradação ambiental decorrente do processo de urbanização desordenada.

Figura 71 – Área do açude da Bomba com a presença de empreendimentos – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2017



Figura 72 – Afluente do açude da Bomba – Serrinha - Bahia



Fonte: CARVALHO, 2017

No entanto, nenhuma obra de tratamento dos resíduos líquido-sólidos foi realizada, e os efluentes e o lixo doméstico continuam a serem lançados nos recursos hídricos, intensificando o processo de soterramento (Figura 72) como também a eutrofização (Figura 73) dos corpos hídricos existentes na área urbana do município de Serrinha.

Figura 73 – Imagem de satélite do açude da Bomba – Serrinha – Bahia, evidenciando o processo de eutrofização



Fonte: Google Earth, 2013

#### 4.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho contribuiu para a avaliação do processo de expansão urbana que impactou os recursos hídricos na cidade de Serrinha. Processo este, viabilizado pelos agentes produtores do espaço urbano, sendo analisado o papel dos proprietários dos meios de produção, dos proprietários fundiários, os promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos na dinâmica urbana de Serrinha.

Com o intuito de atingir o referido objetivo, a dissertação foi subdividida em capítulos que apresentavam significativa correlação. O primeiro capítulo correspondeu aos aspectos históricos, geoambientais e socioeconômicos do município. No segundo capítulo abordou-se a evolução da expansão urbana de Serrinha, sendo, apresentado, os agentes produtores do espaço urbano e como estes contribuíram na dinâmica da cidade de Serrinha. O terceiro capítulo aborda a análise da expansão da mancha urbana e como esta impactou os recursos hídricos da cidade, ressaltando também, os recursos que já foram aterrados e a situação atual de alguns recursos tais como: açude da Bomba, açude do Gravatá, dentre outros.

Vale frisar que a escala temporal apresentou um significativo papel na dinâmica urbana de Serrinha, uma vez que toda a estrutura existente na contemporaneidade corresponde a construções humanas que deixam marcas e que influencia e influenciarão na dinâmica social. Estas marcas no espaço demonstram a força que o capital apresenta no sentido de ser uma força propulsora que interfere na estrutura organizacional das relações sociais e, conseqüentemente, se materializa no espaço geográfico criando estruturas como as cidades, que se caracterizam como lócus das disparidades sociais e econômicas.

Justifica-se o estudo sobre a cidade de Serrinha, pois a mesma apresenta uma significativa influência no Território de Identidade do Sisal, ou seja, o papel regional no tocante a oferta de serviços, ao comércio que apresenta significativo crescimento coloca Serrinha como importante espaço urbano inserido na mesorregião Nordeste do Estado da Bahia.

No tocante a questão geoambiental, a cidade de Serrinha está inserida em duas bacias hidrográficas, correspondendo a um interflúvio, caracterizando-se por apresentar diversas nascentes e açudes, contudo, devido à dinâmica climática estes apresentam regimes intermitentes, tornando-os conseqüentemente mais frágeis.

Assim sendo, compreender como a mancha urbana se expandiu sobre as bacias hidrográficas supracitadas, e tendo os agentes produtores do espaço urbano participação significativa neste processo, tornou-se possível graças à utilização do SIG, pois o mesmo

viabilizou a confecção de mapas que evidenciou como a expansão da mancha urbana vem impactando os recursos hídricos existentes na cidade de Serrinha.

O referencial teórico relacionado à expansão urbana demonstra que as relações sociais são na verdade espaciais, e que a estrutura organizacional estabelecida neste espaço destaca a atuação dos diferentes agentes que atuam ao longo da história. Estabelece-se desta forma um paradigma, onde as áreas que apresentam uma maior vulnerabilidade ambiental, do ponto de vista do capital, correspondem às áreas de menor valorização e que, por consequência, são mais impactadas pelo processo de ocupação urbana. Ressalta-se que a maioria das intervenções ocorre de forma inadequada e os menos favorecidos economicamente são, de acordo com a lógica do capital, forçados a habitar essas áreas.

A ação do Estado nas três esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal) exerceu papel peculiar na dinâmica de expansão urbana de Serrinha. A passagem da BR-116 em Serrinha no ano de 1969 influenciou o direcionamento da expansão da mancha urbana, pois, somado a desestruturação do modal ferroviário no Brasil a partir da década de 1960, a cidade muda seu vetor de crescimento, ou seja, a mesma deixa de crescer expressivamente margeando a ferrovia para crescer em direção ao leste, ou seja, a BR constitui-se em um novo vetor de crescimento da cidade.

As políticas habitacionais viabilizadas pelo Estado impactaram de forma significativa a expansão urbana de Serrinha, sendo a mesma contemplada com seis conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida, contribuindo, assim, na dinâmica de crescimento da cidade.

Outros agentes produtores do espaço urbano exerceram influência na expansão urbana, dentre eles, os proprietários dos meios de produção com a instalação, por exemplo, do Shopping Center e os promotores imobiliários com a construção dos condomínios fechados.

No tocante aos recursos hídricos percebe-se um paradigma na relação existente entre os cidadãos e os corpos hídricos na área de domínio do espaço urbano. Em um primeiro momento estes exerceram um papel fundamental na dinâmica socioeconômica da cidade, pois, constituíam-se na principal fonte de água para a população serrinhense. Entretanto, com a chegada da água tratada na cidade de Serrinha em 1969 a relação dos cidadãos com os recursos hídricos muda radicalmente, uma vez que, os corpos hídricos que forneciam um elemento fundamental à vida, a água, passam a receber efluentes gerados pela rede de saneamento básico incompleto que foi estruturada na cidade.

Destarte, com o intuito de elucidar os questionamentos acerca dos rebatimentos da ação dos agentes produtores do espaço urbano nos recursos hídricos locais, relacionaram-se as

informações apresentadas com a legislação vigente que viabiliza a constituição de ambientes protegidos. Observou-se que o Código Florestal de 1989, estabelece que qualquer curso d'água deverá ter garantida a preservação de sua mata ciliar, uma vez que é explicitado a significativa importância que os mais variados canais constituintes de uma rede hídrica detém, mesmo aqueles que apresentam-se inexpressivos, ou seja, todos desempenham um papel fundamental na dinâmica hidrológica, principalmente na região semiárida. Este quadro é mais do que perceptível em Serrinha, devido à existência de vários rios intermitentes assim como açudes que carecem da aplicabilidade da legislação ambiental vigente.

Dessa forma, os recursos hídricos existentes no núcleo urbano de Serrinha, correspondem a áreas de ocupação, ou seja, os mananciais hídricos são vistos basicamente como locais para despejo de efluentes como também locais para serem soterrados e conseqüentemente se converterem em espaço construído. É mais do que necessário um trabalho na área da educação ambiental com o objetivo de alterar esta percepção que vem sendo perpetuada pela sociedade. Entretanto, é preocupante quando os gestores públicos ou seus representantes fazem uso de terminologias como “lagoa de estabilização” para designar um determinado recurso hídrico, por exemplo, açude da Bomba ou do Gravatá, evidenciando desta forma que estes corpos hídricos são vistos simplesmente como áreas de depósitos de dejetos, dificultando assim, qualquer possibilidade de mudança de comportamento por parte da sociedade.

Ficou evidente que a bacia hidrográfica do Paraguassú apresenta um maior grau de degradação em decorrência do elevado grau de eutrofização em que se encontra o açude da Bomba e, por conseguinte, diante dos dados apresentados pelo INEMA o açude do Gravatá que se localiza a jusante da Bomba. A rede hidrográfica da bacia do Inhambupe apresenta uma menor quantidade de efluentes lançados na mesma, entretanto, esta vem sofrendo com a significativa expansão da mancha urbana, pois a direção leste-sudeste da cidade corresponde hoje ao principal sentido do vetor de crescimento da cidade, área justamente dominada pela rede hídrica que constitui a rede de drenagem da bacia do Inhambupe.

Diante do exposto, algumas propostas são apresentadas com o intuito de viabilizar mudanças na realidade apresentada, ressaltando que as referidas propostas estão organizadas em etapas para que ocorra a execução:

### 1. Longo prazo:

- elaboração de políticas públicas que gerenciem a ocupação populacional em determinadas áreas do núcleo urbano de Serrinha, fazendo-se cumprir a legislação ambiental vigente.
- construção do planejamento urbano se referenciado no Estatuto da Cidade, ressaltando que a elaboração do mesmo deve ocorrer de forma coletiva e que independente de questões partidárias todos os gestores possam obrigatoriamente aplica-los.
- destinação de recursos públicos para programas educacionais que apresentem como ênfase as temáticas relacionadas à cidadania e meio ambiente, procurando desenvolver atitudes mais ecológicas e solidárias por parte da sociedade, estimulando também uma participação mais efetiva nos processos relacionados ao planejamento e a gestão, como também a fiscalização de ambos.

### 2. Médio prazo:

- realização de estudos que possam subsidiar a gestão pública municipal a aprofundar as análises acerca da dinâmica urbana de Serrinha, fazendo-se necessário a elaboração de parcerias entre as instituições de pesquisa (CETEP – Sisal, UNEB, IF Baiano) com os Conselhos Municipais, dentre eles o de Meio Ambiente e da Cidade juntamente com Prefeitura para elaboração dos referidos estudos.
- desenvolver pesquisas que considerem as questões sociais e ambientais como base para aplicabilidade de tecnologias que objetivem a significativa redução dos custos com moradia como também viabilizem a redução dos impactos sobre o ambiente, principalmente no que tange ao lançamento dos efluentes domésticos.

### 3. Curto prazo:

- fazer uso de ferramentas como SIG no planejamento e na fiscalização da expansão da mancha urbana de Serrinha.
- realizar a análise da qualidade da água dos açudes e rios que cortam a cidade e viabilizar meios com o intuito de reduzir o lançamento de efluentes nos recursos hídricos locais.
- realizar campanhas educacionais que visem à preservação da memória da cidade como também dos recursos hídricos locais com o objetivo de valorização do meio ambiente.
- estruturação de programas que possibilitem a revitalização e a preservação ambiental.



- desenvolvimento de campanhas que possibilitem o reflorestamento das margens dos açudes e rios como também resgatem a importância social que os mesmos desempenham para o ambiente urbano.

Portanto, a Prefeitura Municipal de Serrinha poderá fazer uso da Operação Urbana Consorciada, onde a mesma pode realizar intervenções contando com a participação da sociedade, visando transformações urbanísticas que tragam melhorias sociais e a valorização ambiental. Proposta esta, apresentada no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001a, art. 32 §1º).

Contudo, segundo Alfonsin (2006, p. 289-290) tal operação só é válida se devidamente regulamentada através de uma lei municipal onde esteja latente a justa distribuição do ônus e do benefício da intervenção em questão.

Destarte, são necessárias intervenções que venham a mudar a realidade no tocante ao sistema de esgotamento precário e sem tratamento que são lançados nos recursos hídricos locais, como também ao problema dos loteamentos e das habitações dentro da área de domínio dos corpos hídricos, aterrados pelo fato de não haver mais uso desta água pela população, deixando assim esta reserva, que antes era de fundamental importância para o crescimento do município, fadado à extinção.

## 5.0 REFERÊNCIAS

- ALFONSIN, Betânia de Moraes. **Operações urbanas consorciadas como instrumento de captação de mais-valias urbanas: um imperativo da nova ordem jurídico-urbanística brasileira.** In: FERNANDES, Edésio; ALFONSIN, Betânia (Org.). *Direito Urbanístico: estudos brasileiros e internacionais.* Belo Horizonte: Del Rey, p.287-300, 2006.
- ALMEIDA, Cláudia Maria de; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel V. **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Elaboração de projeto executivo de urbanização, infraestrutura e demais complementares, para requalificação da área de represa da Bomba, município de Serrinha, Bahia.** Salvador, 2005.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Recursos Hídricos. Sistema de Informações Geográficas do Estado da Bahia (SIG/Bahia). 2003.
- BRASIL. **Decreto nº. 24.643, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Águas do Brasil. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2015.
- \_\_\_\_\_. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas de Saneamento 2011(a) - IBGE.** Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 20 de abril de 2015.
- \_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Programa Nacional de Saneamento Ambiental. **Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico.** Brasília, DF, 2011(b).
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** 1 ed. São Paulo: Editora Edgard, 1999.
- CLARK, David. **Introdução à Geografia Urbana.** 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1982.
- COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL – CBPM. Disponível em: <[www.cbpm.com.br/páginas/meio\\_bahia.php](http://www.cbpm.com.br/páginas/meio_bahia.php)>. Acesso em: 24 abr. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Avaliação das potencialidades minerais da região 06 - Nordeste.** Salvador: CBPM, 2009. 1. CD-ROM.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA – CONDER. Disponível em: <<http://www.informs.conder.ba.gov.br/website/censoserrinha/viewer.htm>>. Acesso em: 21 fev. 2012.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Proteção Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 20 abr. 2015.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano.** São Paulo: Editora Ática, 2003.
- \_\_\_\_\_. **Região e organização espacial.** São Paulo: Editora Ática, 2003.
- COUTINHO, José Lafayette. **Serrinha: a evolução política do município.** Serrinha, BA: s/e, s/a.
- DACACH, Nelson Gandur. **Sistema Urbanos de Água.** Editora S.A. 2.<sup>a</sup> edição – RJ, 1979.

DEPARTAMENTO DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES DA BAHIA – DERBA. Disponível em: <<http://www.derba.ba.gov.br/img/malharodoviariadabahia.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2012.

FILHO, José Colho de Araújo. Floresta Estacional Semidecidual, 2016. Disponível em: <[www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_mata\\_sul\\_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7102wx7ha087apz2x2zjco4.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7102wx7ha087apz2x2zjco4.html)>. Acesso em: 24 abr. 2016.

FRANCO, Tasso Paes. **O Chalé do Meu Avô (Pedacinhos da Vida)**. 1 ed. Salvador: Editora Ojuobá, 2010.

\_\_\_\_\_. **Serrinha, a colonização portuguesa numa cidade do sertão da Bahia**. 2 ed. Salvador: Editora Ojuobá, 2008.

GALVÃO JUNIOR A.C. **Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil**. Revista Panamericana de Saúde Pública. 2009.

GEORGE, Pierre. **Geografia Urbana**. São Paulo: DIFEL, 1983.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

\_\_\_\_\_. GUERRA, Antônio Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Disponível em: <[www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep)>. Acesso em: 23 abr. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Disponível em: <[www.inpe.br](http://www.inpe.br)>. Acesso em: 06 jun. 2011.

JACOBI, Pedro. **Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo**. São Paulo: Editora Annablume, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

LOBÃO, Jocimara Souza Britto; NOLASCO, Marjorie Cseko; ROCHA, Washington de Jesus Sant’Anna da Franca. **História ambiental urbana de Feira de Santana – 1959-2001: uma análise baseada em geotecnologias**. Disponível em: <[http://www.uesb.br/anpuhba/artigos/anpuh\\_II/jocimara\\_souza\\_britto\\_lobao.pdf](http://www.uesb.br/anpuhba/artigos/anpuh_II/jocimara_souza_britto_lobao.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2011.

LUNA, Sérgio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. 2 ed. São Paulo: EDUC, 2006.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e Meio Ambiente**. 4.<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

MORAES, L.R.S. **Reorientação política para a área de Saneamento Básico: uma necessidade exigida pela sociedade brasileira**. Salvador: UFBA, 2006.

MOREIRA, Mauricio Alves. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologia de aplicação**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005.

NOGUEIRA, Rubem Rodrigues. **O Homem e o muro, memórias políticas e outras**. São Paulo: Edições GRD, 1997.

PEREIRA, José Almir Rodrigues. **Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas**. Belém, PA: Editora EDUFPA, 2003.

SANTO, Sandra Medeiros. **A expansão urbana, o Estado e as águas em Feira de Santana – Bahia (1940 – 2010)** [Tese]. Salvador: UFBA, 2012.

SANTOS, Jackeline Lisboa Araújo. **Construção participativa de uma matriz de indicadores para avaliação de programas de educação ambiental aplicados na gestão de recursos hídricos no semiárido** [Dissertação]. Feira de Santana: UEFS, 2014.

SANTOS, Milton. **Manual de Geografia Urbana**. São Paulo: Editora Hucitec, 1989.

\_\_\_\_\_. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo, SP: Editora EDUSP, 2009.

\_\_\_\_\_. **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial**. 3.<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

\_\_\_\_\_. **Pensando o espaço do homem**. 5.<sup>a</sup> Ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

SERRINHA. Secretaria de Urbanismo. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano**. Serrinha, 2000.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/>, 2017>. Acesso em: 18/06/2017.

SILVA, Ardemirio de Barros. **Sistemas de Informações Georreferenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana**. 8.<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

\_\_\_\_\_. **O Desafio Metropolitano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

TEIXEIRA, Wilson [et al.]. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina do Texto, 2000.

USGS. United States Geology Service. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Modelo Digital de Elevação 30 metros. Aquisição da imagem em 01 de dezembro de 1996.

WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do setor de Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos**. Livro II. Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília Coletânea, 2009, p. 273-283.

## **6.0 APÊNDICES**



## APÊNDICE A

Entrevista semiestruturada:



**PLANTERR UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA - UEFS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E FILOSOFIA - DCHF**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL**  
**PLANTERR**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Medeiros Santo  
 Co-Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jocimara Souza Britto Lobão

Orientando: Elmo José Carneiro Carvalho

**QUESTIONÁRIO:**

ENTREVISTADO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**A EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE SERRINHA - BAHIA E SUAS  
 REPERCUSSÕES SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS**

1.<sup>a</sup>- Como era feito o abastecimento de água em Serrinha antes da água tratada chegar à cidade?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.<sup>a</sup>- Em que ano a água tratada chegou a Serrinha?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.<sup>a</sup>- De que forma encontrava-se o esgoto doméstico antes da chegada da água na cidade?

---

---

---

---

---

4.<sup>a</sup>- Qual era o cenário político a nível nacional que caracterizava o momento em que a água foi trazida para Serrinha?

---

---

---

---

---

5.<sup>a</sup>- A LESTE exerceu alguma influência no abastecimento de água da cidade?

---

---

---

---

---

6.<sup>a</sup>- Que empresa (ou quem) tinha a responsabilidade de fornecer a água antes da Embasa?

---

---

---

---

---

7.<sup>a</sup>- Havia algum tipo de taxa no abastecimento de água antes da água tratada?

---

---

---

---

---

8.<sup>a</sup>- Havia algum tipo de interrupção no fornecimento de água antes dos serviços oferecidos pela Embasa?

---

---

---

---

---

9.<sup>a</sup>- Como era a qualidade desta água?

---

---

---

---

---

10.<sup>a</sup>- Como era a dinâmica populacional nas proximidades dos açudes antes da chegada da água tratada?

---

---

---

---

---

11.<sup>a</sup>- Os recursos hídricos que abasteciam Serrinha serviam apenas para essa função? Em caso negativo qual(is) seria(m) a(s) outra(s) função(ões) desenvolvida(s) em cada recurso hídrico?

---

---

---

---

---

12.<sup>a</sup>- A fonte que abastecia Serrinha era natural ou artificial?

---

---

---

---

---

13.<sup>a</sup>- Qual foi o posicionamento do município que iria fornecer a água tratada a Serrinha?

---

---

---

---

---

14.<sup>a</sup>- Quais foram os primeiros bairros a serem beneficiados pela chegada da água tratada?

---

---

---

---

---

15.<sup>a</sup>- Você seria capaz de avaliar porque quando a água tratada chegou a Serrinha não houve em paralelo um trabalho de tratamento do esgoto doméstico (principalmente)?

---

---

---

---

---

16.<sup>a</sup>- No tocante aos serviços referentes a água como você avaliaria hoje?

---

---

---

---

---

17.<sup>a</sup>- Como você avalia a situação do esgoto atualmente na cidade de Serrinha?

---

---

---

---

---

18.<sup>a</sup>- A cidade de Serrinha paga alguma taxa ao município que fornece a água?

---

---

---

---

---

19.<sup>a</sup>- Em sua opinião que papel deveria ser destinado aos recursos hídricos que no passado abasteceram a cidade de Serrinha?

---

---

---

---

---

20.<sup>a</sup>- Faça uma comparação entre a situação desses recursos hídricos antes e após a chegada da água em Serrinha?

---

---

---

---

---

21.<sup>a</sup>- Quais e quando os açudes, rios ou córregos foram aterrados na cidade de Serrinha?

---

---

---

---

---

22.<sup>a</sup>- Você seria capaz de citar e explicar os fatores que levaram alguns recursos hídricos da cidade serem aterrados ou modificados?

---

---

---

---



23.<sup>a</sup>- Existe alguém que o senhor indicaria para responder este questionário, ou que seja especialista sobre a água na cidade de Serrinha?

---

---

---

---

---