



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

Gilberto da Cruz e Silva Filho
Henrique Rodrigues Gonçalves Junior

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À CARTOGRAFIA HISTÓRICA
DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ – PA**

Ananindeua – PA

2019

Gilberto da Cruz e Silva Filho
Henrique Rodrigues Gonçalves Junior

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À CARTOGRAFIA HISTÓRICA
DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ – PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Ananindeua-PA.

Orientador: Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa.

Ananindeua – PA

2019

*Dedicamos este trabalho às nossas
famílias e amigos, pelo incentivo e apoio
nessa jornada.*

Gilberto da Cruz e Silva Filho
Henrique Rodrigues Gonçalves Junior

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À CARTOGRAFIA HISTÓRICA
DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ – PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Tecnóloga em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Ananindeua, orientado pelo Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa.

Data da aprovação: 18/12/2019

Conceito: EXCELENTE

BANCA EXAMINADORA:

ESTÊVÃO JOSÉ DA SILVA BARBOSA
FTG-UFPA
Orientador

FRANCIVALDO ALVES NUNES
FAHIS-UFPA
Avaliador

KELLEM CRISTINA PRESTES DE MELO
LABGEO-FTG-UFPA
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus!

Aos nossos familiares que torceram por nos.

Ao professor Estêvão Barbosa pela orientação, pelo relacionamento sempre amigável, que lhe é peculiar para com todos seus alunos e colegas.

A Sra. Kerilene Bittencourt, do ITERPA, pelo apoio na aquisição de material para a pesquisa.

RESUMO

O presente trabalho utilizou as ferramentas de geoprocessamento para atualização de mapas antigos (Cartografia Histórica), analisando as mudanças que ocorreram no padrão fundiário no Município de Santo Antônio do Tauá-PA, considerando a distribuição de lotes na área da Colônia Santa Rosa, a qual foi instalada em 1898 e emancipada em 1902. A dinâmica desta Colônia ao longo do tempo ajuda a entender os padrões de ordenamento no Município a partir do final do século XIX. Para isso, foram utilizadas plantas históricas da colônia Santa Rosa, sendo selecionadas duas plantas de discriminação de lotes agrícolas, uma de 1898 e a outra de 1981, onde ambas foram digitalizadas, e uma delas redesenhada por meio de pontos de controle dos ângulos e azimutes no *software* Autocad. Nesta fase contou-se com o apoio de pontos controle de campo, bases cartográficas do IBGE, base do SICAR e imagem de satélite LANDSAT 8 fusionada. Outras plantas, as do Núcleo Iracema e Granja América, foram georreferenciadas e depois vetorizadas. Distorções geométricas oriundas das metodologias de digitalização e fotografia das colônias foram minimizadas com o auxílio de *softwares* específicos, assim como as conversões de diferenças de escalas e de projeções. Como resultado foram gerados os mapas de recorte multitemporal (1898, 1981 e 2019), sendo possível fazer o comparativo do padrão fundiário, identificando permanências e mudanças como o predomínio da pequena propriedade e, mais pontualmente, uma concentração de terras. Verificou-se, também, as áreas da colônia Santa Rosa que passaram por um processo de urbanização e sua relação com a drenagem. Os resultados do trabalho ressaltam o potencial das técnicas do geoprocessamento para análises históricas e, particularmente, para a Geografia Histórica.

Palavras chave: Geoprocessamento. Cartografia histórica. Ordenamento territorial.

ABSTRACT

The present work used geoprocessing tools for the verification of old maps (Historical Cartography), analyzing the changes that occurred in the land pattern in Santo Antônio do Tauá-PA, taking into consideration the distribution of lots in the Santa Rosa Colony area, which was installed in 1898 and emancipated in 1902. The dynamics of this colony over time help to understand the patterns of ordering in the municipality from the late nineteenth century. For this, historic plants of the Santa Rosa colony were used, being selected two plants of discrimination of agricultural lots, one from 1898 and the other from 1981, where both were digitalized, georeferenced redrawn through control points angles and azimuths in the Autocad software. With the help of field control points, IBGE cartographic bases, Open Street Map, SICAR base and fused LANDSAT 8 satellite image. The other plants of the Iracema and Granja América Nucleus were georeferenced and then vectorized. Geometric distortions arising from the scanning and photography methodologies of the colonies were minimized with the aid of specific software, as well as the conversion of scale differences and projections. As a result, multitemporal crop maps were generated (1898, 1981 and 2018), making it possible to compare the land pattern, identifying permanencies and changes such as the predominance of small property and, more punctually, a concentration of land. We also analyzed the relationship between occupation and environmental variables (drainage, relief and soils) and current land use vectors, with emphasis on urbanization. The results of the work underscored the potential of geoprocessing for historical analysis, and more particularly for historical geography.

Keywords: Geoprocessing. Historical Cartography. Territorial planning.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Mapa de localização da Área de estudo | 16 |
| Figura 2: Estrada de Ferro de Bragança, atual Avenida Almirante Barroso..... | 19 |
| Figura 3: Mapa da Estrada de Ferro de Bragança, com destaque para a Colônia Santa Rosa | 21 |
| Figura 4: Fluxograma da metodologia | 22 |
| Figura 5: Planta do Núcleo agrícola Iracema, 1978, sem tratamento | 24 |
| Figura 6: Colônia Santa Rosa, 1980, sem tratamento | 25 |
| Figura 7: Planta da Colônia Santa Rosa, 1898..... | 26 |
| Figura 8: Colônia Granja América, 1980, sem tratamento | 27 |
| Figura 9: Avenida Senador Lemos (PA-140), esquina com a Travessa Magalhães barata, que é o trecho urbano da Quinta Travessa Agrícola | 28 |
| Figura 10: Ferramenta Clone Stamp | 29 |
| Figura 11: Ferramenta Balanço de Cor | 29 |
| Figura 12: Tratamento da imagem da planta de Iracema no PhotoScape | 30 |
| Figura 13: Tratamento da imagem da planta de Santa Rosa no PhotoScape | 30 |
| Figura 14: Tratamento da imagem da planta da Colônia Santa Rosa no PhotoScape | 31 |
| Figura 15: Tratamento de foto da colônia de Granja América no PhotoScape | 31 |
| Figura 16: Imagem Landsat 8 | 32 |
| Figura 17: Vetorização | 33 |
| Figura 18: Georreferenciamento dos mapas históricos. | 34 |
| Figura 19: Vetorização da planta georreferenciada. | 35 |
| Figura 20: Norte magnético e m relação ao norte verdadeiro na planta Santa rosa . | 37 |
| Figura 21: Coleta de Ângulos – declinação magnética corrigida | 38 |
| Figura 22: Declinação magnética corrigida | 39 |
| Figura 23: Planta georreferenciada da Colônia Granja América..... | 41 |
| Figura 24: Planta georreferenciada da Colônia Iracema | 42 |
| Figura 25: Resenho a partir da planta topográfica de Santa Rosa | 43 |
| Figura 26: Mapa de vetorização das colônias | 43 |
| Figura 27: Mapa comparativo da Colônia Santa Rosa entre 1898 e 1980 | 43 |
| Figura 28: Mapa Comparativo com a base vetorial do ITERPA..... | 43 |
| Figura 29: Mapa Comparativo com a base vetorial do SICAR..... | 43 |
| Figura 30: Expansão urbana a partir do Povoado Santo Antônio | 51 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Descrição populacional da colônia Santa Rosa em 1900 | 20 |
| Tabela 2: Imagens e shapefiles cedidas pelo Instituto de Terras do Pará | 23 |
| Tabela 3: Bases cartográficas..... | 24 |
| Tabela 4: Memorial descritivo dos pontos de controle..... | 38 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 OBJETIVOS | 13 |
| 2.1 GERAL | 13 |
| 2.2 ESPECÍFICOS | 13 |
| 3 FORMAÇÃO HISTÓRICA | 14 |
| 3.1 Caracterização da área de estudo | 14 |
| 3.1.1 Localização..... | 14 |
| 3.1.2 Solo | 14 |
| 3.1.3 Vegetação | 14 |
| 3.1.4 Economia..... | 15 |
| 3.2 Fase de ocupação litorânea | 17 |
| 3.3 Fase de ocupação interior (inauguração das colônias) | 18 |
| 4 METODOLOGIA | 22 |
| 4.1 Levantamento bibliográfico e documental-cartográfico | 22 |
| 4.2 Levantamentos de outras bases cartográficas | 23 |
| 4.3 Visita técnica de campo | 27 |
| 4.4 Tratamentos de imagens e fotos antigas | 28 |
| 4.5 Processamento digital de imagens | 32 |
| 4.6 Vetorização da malha viária e da drenagem | 33 |
| 4.7 Georreferenciamento de mapas históricos | 33 |
| 4.8 Vetorização | 34 |
| 4.9 Desenho assistido por computador | 35 |
| 4.9.1 Sistema de Coordenada UTM no CAD | 36 |
| 4.9.2 Pontos de Controle no CAD..... | 36 |
| 4.9.3 Orientação espacial: nortes magnético, geográfico e da quadrícula | 36 |
| 5 PERMANÊNCIAS E MUDANÇAS DO PADRÃO FUNDIÁRIO | 40 |
| 5.1 Mapas vetorizados: visão geral sobre as colônias | 40 |
| 5.2 Comparação as plantas de 1898 e 1981 | 43 |
| 5.3 Comparação com as bases vetoriais do ITERPA | 43 |
| 5.4 Comparação com Base do SICAR | 43 |
| 5.5 Comparação com o vetor das áreas urbanas | 50 |
| 6 CONCLUSÃO | 52 |
| REFERÊNCIAS | 54 |

1 INTRODUÇÃO

O território é uma das categorias geográficas mais utilizadas, pois ele está relacionado com a apropriação, a construção e a transformação do espaço. Para Souza (2001), o território é um espaço definido e delimitado a partir de relações de poder, e também possui uma materialidade; já para Haesbaert (2005) o território é um produto social do espaço que está em constante mudança.

O mapa é uma das formas de comunicação mais antigas e está em constante evolução, sempre foi utilizado para orientação, localização e informação, ou seja, ele comunica sobre o espaço, logo, sobre o território.

Segundo Cruz e Oliveira (2016), a Cartografia é um meio de comunicação revelador da história dos territórios, possibilitando amplas leituras e interpretações da organização e das dinâmicas significativas de transformação dos limites pelos agentes modificadores das configurações territoriais.

Uma das áreas da Cartografia que tem grande uma relevância temporal é a Cartografia Histórica. No seu imenso leque de possibilidades, ela consiste no uso de técnicas de geoprocessamento para tratamento de mapas históricos, que auxiliam a entender os diferentes contextos espaciais, temporais e culturais em diversas formações representadas graficamente (CASTRO, 2017).

Geoprocessamento pode ser entendido como disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para realizar tratamento de dados e informações geográficas, espacializadas, para diversas finalidades (CÂMARA apud NASCIMENTO, 2008).

No presente trabalho, buscou-se efetivar o encontro da Cartografia Histórica com o Geoprocessamento.

Anderson (2008) afirma que a Cartografia Histórica torna-se fundamental para o entendimento da formação territorial e sua dinâmica ao longo do tempo, pois ela busca entender o aspecto geográfico e social, permitindo comparações temporais, facilitando o entendimento tanto de fatos do passado como os atuais. Com isso, é possível, por exemplo, avaliar o tipo de vegetação que havia no local, as pessoas que lá habitavam, estudar o motivo da mudança populacional e vegetativo, além de analisar o crescimento urbano (ANDERSON, 2016).

Com isso, percebe-se que a Cartografia Histórica torna-se importante para entender as mudanças de padrão de ordenamento territorial ao longo da história,

sob um determinado recorte espacial e sua dinâmica política, econômica, social e ambiental, desvendando os fatores que ocasionam mudanças.

Na Amazônia, uma fase importante de mudanças territoriais ocorreu na parte nordeste do Estado do Pará, região que se denomina pelo topônimo histórico de Zona Bragantina, evidenciada por ações governamentais instrumentalizadas por meio de políticas territoriais iniciadas no século XIX com a implantação de colônias agrícolas, dispostas no eixo da antiga ferrovia que ligava a capital do Estado do Pará, Belém, à cidade de Bragança, no litoral atlântico. Projetos de infraestrutura (ferrovia e ramais de terra etc.) e as colônias, bem como sua evolução no tempo, estabeleceram diferentes estruturas territoriais, constituindo os novos padrões de organização social, econômica e cultural (CAVALCANTE et al., 2011).

Com isso, influenciou-se a mobilidade populacional para a Zona Bragantina, principalmente para as colônias, motivada por oportunidades de trabalho e recursos disponíveis, sobretudo a terra, transformando o espaço natural e trazendo consigo novas realidades socioespaciais e socioambientais.

Na presente pesquisa, buscou-se analisar a formação territorial no aspecto fundiário, tomando-se como área de estudo o Município de Santo Antônio do Tauá – PA, com ênfase para a área da antiga colônia agrícola Núcleo Santa Rosa (ou apenas Colônia Santa Rosa). Foi possível fazer uma análise na estrutura fundiária desta área do Município nos últimos 120 anos, onde, através do geoprocessamento, buscou-se compreender a dinâmica de formação territorial. A área de estudo é, além disso, um recorte particular da Zona Costeira do Estado do Pará, cujas dinâmicas colocam em interface o processo histórico de formação da Zona Bragantina com a Zona do Salgado Paraense e com a capital, Belém.

Essa área sofreu várias mudanças territoriais, começando com a ocupação colonial não indígena ainda nos séculos XVII e XVIII; no século XIX, as políticas de incentivo à colonização agrícola; e após 1960 a criação de rodovias de integração extrarregional como a Belém-Brasília (BR-010), a expansão de cultivos comerciais, o que deu novo dinamismo a este espaço e ocasionou várias mudanças de caráter territorial no Município de Santo Antônio do Tauá, reflexo, também, dos municípios no seu entorno (EGLER, 1961; VALVERDE; DIAS, 1967; BRASIL, 1970; BRIOSO, 1976; ILDONE, 1991; SOUZA, 2008; BARBOSA; BENTES, 2016).

A contribuição se coloca no rol de estudos territoriais, ao colocar em evidência padrões de ordenamento que têm sido os menos evidenciados quando se fala na

Amazônia contemporânea (pós-1950), como é o caso da ocupação litorânea e da que se relaciona com a formação da Zona Bragantina, a qual se constituiu numa fronteira de recursos em fins do século XIX e início do XX.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Utilizar ferramentas de geoprocessamento para evidenciar a cartografia histórica do Município de Santo Antônio do Tauá – PA, com ênfase para o ordenamento fundiário na área das antigas colônias agrícolas Santa Rosa, Granja América e Iracema.

2.2 ESPECÍFICOS

- Atualizar bases cartográficas antigas por meio das ferramentas do geoprocessamento;
- Gerar mapas comparativos dos mapas históricos com bases cartográficas atuais.

3 FORMAÇÃO HISTÓRICA

3.1 Caracterização da área de estudo

3.1.1 Localização

O Município de Santo Antônio do Tauá, do Estado do Pará se localiza na Mesorregião Metropolitana de Belém e na Microrregião de Castanhal, e na Região Intermediária e Região Intermediara de Belém. O Município tem os seus confrontantes diretos os Municípios de Belém (Distrito de Mosqueiro), Santa Barbara do Pará (área antes pertencente a Benevides), Santa Isabel do Pará, Castanhal, São Caetano de Odivelas, Vigia de Nazaré (Vigia) e Colares. Os principais meios de acesso a este Município são as rodovias BR-316 e PA-140 (Fig. 1).

A sua extensão territorial é de 537.635Km², e população de cerca de 26.764 habitantes segundo o Censo 2010/IBGE, com um percentual de 51% vivendo na zona urbana da Sede Municipal (Cidade) e nas Vilas de Espírito Santo do Tauá e São Raimundo dos Borralhos. Para o ano de 2019 a população total estimada é de 31.482 (IBGE,2019).

O Município, sob um ponto de vista fisiográfico, está contido numa faixa de transição costeira do estuário amazônico, ou golfão marajoara (sub-compartimento do estuário do rio Pará/baía de Marajó), com o litoral atlântico das reentrâncias do Pará e Maranhão; e também do domínio continental das terras da Zona Bragantina para os estuários da costa (BARBOSA, 2007).

3.1.2 Solo

Um dos poucos trabalhos que descreveram a classificação e a caracterização dos solos do Município de Santo Antônio do Tauá foi o de Rodrigues et al. (2004), que indicou a presença das seguintes classes: o Latossolo Amarelo, o Argissolo Amarelo, o Espodossolo, o Gleissolo e o Neossolo Quartzarênico.

3.1.3 Vegetação

O desaparecimento da vegetação primária se deve aos ciclos econômicos, onde a cobertura vegetal nativa foi destruída para implantação de cultivos itinerantes de espécies agrícolas de subsistência, como milho, arroz, feijão e mandioca. Ao longo do tempo a vegetação secundária foi substituindo a original, principalmente as florestas, também em ciclos e de modo extensivo. A cobertura vegetal da área é

representada, predominantemente, por vegetação secundária (capoeiras) e florestas de várzea, apresentando, ainda, as manchas de campos naturais e as formações pioneiras de mangue, estas últimas no litoral da baía do Sol e baixo curso dos rios e canais de maré (RODRIGUES et al., 2004; BARBOSA, 2007).

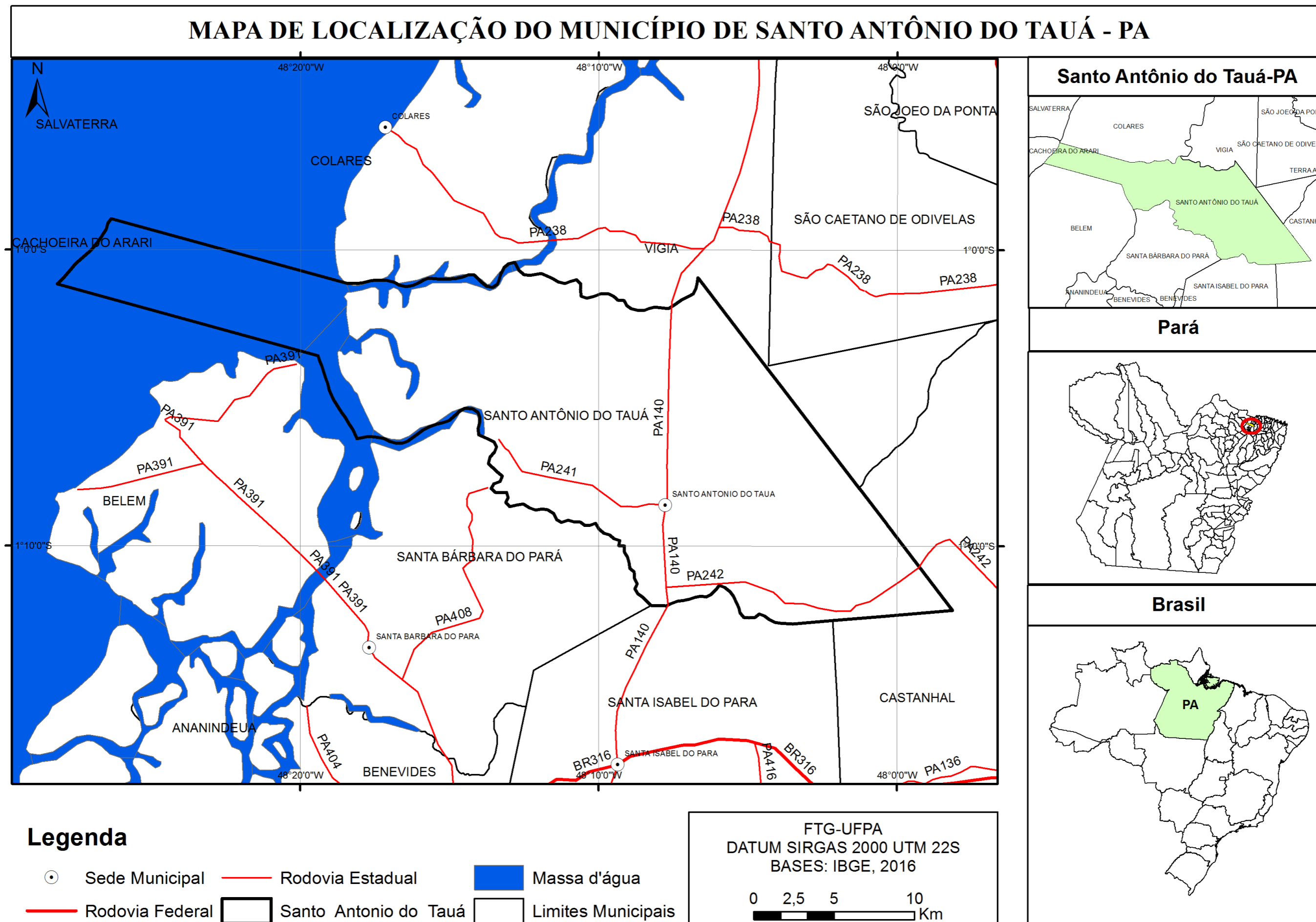
3.1.4 Economia

As principais atividades que compõem a economia do Município de Santo Antônio do Tauá são o extrativismo, a agropecuária (agricultura e pecuária), e o comércio e serviços. De acordo com dados recentes o Produto Interno Bruto ainda é predominante no comércio e serviços, correspondendo a 64%; logo em seguida a agropecuária com 24%, destacando na produção de dendê de cunho empresarial, espécies olerícolas (hortaliças) e frutíferas, que têm predominância na produção da agricultura familiar (IBGE, 2017).

A produção de aves é fortemente influenciada pela presença de granjas no Município. Na agricultura familiar os galináceos (galos, frangos, frangas e pintos) e seus derivados aparecem como de maior importância por serem responsáveis pela alimentação familiar e complemento na renda. Já no extrativismo vegetal, o açaí (*Euterpe oleracea*) possui maior importância (SANTOS, 2012).

A indústria tem uma participação de 12%, onde no Município existem duas agroindústrias para processamento do dendê e a produção dos seus derivados principalmente o óleo de dendê (IBGE, 2017).

Figura 1: Mapa de localização da Área de estudo



Fonte: Elaboração própria

3.2 Fase de ocupação litorânea

A partir de Egler (1961) e Palheta (1980), uma primeira fase de ocupação pós-indígena que se pode identificar é a litorânea, assim chamada porque a circulação e o padrão de ocupação se deu por meio dos estuários, subindo os rios.

A região onde hoje se localiza o município de Santo Antônio do Tauá, antes da colonização portuguesa, teve sua ocupação territorial pelos índios de origem Tupinambá, e sua origem está diretamente relacionada com a formação do Município de Vigia de Nazaré, do qual se emancipou em 1961 (IBGE, 2019).

Os colonizadores portugueses instalaram um posto fiscal e de controle chamado de Vigia, que servia para fiscalizar as embarcações que vinham ou iam para Belém. Esta escolha, devido à localização, mostrou-se estratégica entre as ilhas, os furos e rios que dão acesso para Belém.

O posto de vigia foi transformado em posto alfandegário. Parte das terras foi doada a Jorge D'Álamos, onde se formou um povoado, convertido em vila em 1693, e em 1854 Vigia foi elevada à categoria de cidade. As ordens religiosas tiveram grande importância no processo histórico de Vigia, instalando igrejas, colégios e aldeamentos como Colares (Cabi), Cruçá (Curuçá), Penhalonga e Mamaiacu, atual Porto Salvo (ILDONE, 1991). Da área de jurisdição de Vigia foram desmembrados vários municípios nos séculos XIX e XX, como Curuçá, Marapanim, São Caetano de Odivelas, Colares e Santo Antônio do Tauá.

Ainda existe a memória do movimento da Cabanagem, que passou a ocupar as margens dos rios, refugiando-se das tropas do Governo Imperial (BRIOSO, 1976). Já nesta época, anos 1830, havia muitas propriedades rurais ao longo dos rios Tauá, Laura e Bituba, embriões das localidades mais antigas como São Raimundo Borralhos, Espírito Santo do Tauá, Tracuateua da Ponta, Santa Maria do Bituba, São Brás do Tauá, Belém do Tauá, São Luís da Laura, Trombetas, dentre outras.

Palheta (1980) destaca que, nesta fase, o plantio de cacau se tornou prioritário na doação de sesmarias, mas a economia também se sustentava na pesca, no extrativismo vegetal e na extração de argila (“barro” tauá).

3.3 Fase de ocupação interior (inauguração das colônias)

No final do Século XIX, no auge do ciclo da borracha, a maioria da população de Belém e da região se ocupava com as atividades da extração da borracha. Isso ocasionou uma crise de abastecimento em Belém, onde os produtos alimentícios eram importados em sua maioria. Para se tornar autossuficiente na produção de alimentos, o então Governador José Paes de Carvalho criou incentivos para a colonização na parte oriental do Pará, com o objetivo de criar um polo agrícola (SILVA; SILVA, 2008).

A formação do Município de Santo Antônio do Tauá, onde já havia um padrão de ocupação anterior consolidado (litorâneo), foi fortemente influenciada por estas ações visando à colonização, no espaço onde se estruturou a Zona Bragantina do estado do Pará (EGLER, 1961).

Tais ações marcam a fase de ocupação interior, que teve início por volta de 1897 com a doação dos primeiros lotes a colonos que, em grande parte, vinham do nordeste do Brasil – sobretudo cearenses e potiguares. A estrada principal, do então povoado de Santa Isabel (atual Santa Isabel do Pará) no km 46 da Estrada de Ferro de Bragança até Vigia, foi aberta lentamente a partir de 1970 a partir da divisa norte da Colônia Agrícola de Nossa Senhora do Carmo de Benevides, em área de florestas densas, cortada por vários igarapés afluentes dos rios Tauá e Guajará-Mirim (BRIOSO, 1976; PALHETA, 1980).

O Governo da Província do Grão-Pará incentivou a colonização sistemática da Zona Bragantina, área estratégica que servia de ligação com a Província do Maranhão. A justificativa das autoridades era o pretenso grande potencial agrícola da região; nesta época se acreditava na fertilidade dos solos sob florestas (NUNES, 2009). De acordo com Penteado, (1967), o fator técnico apresentado era o fato de o relevo apresentar poucas variações de altitude e declividade, além de predominar as terras firmes, portanto, que não estão sujeitas a inundações.

Nunes (2009) lembra, que além dos bons indicativos das terras para a prática agrícola, existiam espécies lenhosas e outros produtos florestais de bom cunho comercial, tanto que nas primeiras décadas após a criação das colônias a extração de madeira e lenha rendeu um certo ganho para os colonos, em várias situações até mais do que a agricultura (PENTEADO, 1967). Dessa maneira, sucessivos governos incentivaram a prática agrícola em novas áreas com derrubada da floresta, a fim de promover colheitas fartas, método tradicional na agricultura brasileira.

De acordo com Silva e Silva (2008), vieram para a Província e depois Estado do Pará (após o fim da Monarquia) milhares de imigrantes estrangeiros e nordestinos, onde governo cedeu lotes de terras aos recém-chegados com o objetivo de que a explorassem e cultivassem. Para isso, o Governo forneceu subsídios e instalações que serviram de alojamento, mantimentos e até aguardavam a colheita dos produtos.

A construção da Estrada de Ferro de Bragança (Belém-Bragança) como uma necessidade para o escoamento da produção das colônias para a capital, financiado com o sucesso econômico da Borracha, iniciou em 1874 e terminou em 1908 (Fig. 2-3). Isso deu uma nova dinâmica territorial nesta parte do espaço paraense. A ferrovia facilitou o assentamento de colonos, e essa ocupação era feita, geralmente, em pequenos lotes de 25 hectares (CRUZ, 1955). Inicialmente a produção era unicamente de subsistência, com o passar dos anos cresceu e passou a ser comercializada.

O cultivo de cana para a produção de açúcar era um dos elementos de grande comercialização, além do arroz, e da mandioca para a fabricação de farinha. No ano de 1901, formou-se um núcleo de povoamento no km 16 da Estrada de Santa Isabel para Vigia (atual PA-140), no cruzamento com o igarapé Santo Antônio. Este núcleo deu origem à cidade de Santo Antônio do Tauá, que por tradição enaltece a escolha deste nome pela devoção ao padroeiro pelos “pioneiros” nordestinos (BRIOSO, 1976). Há de se ressaltar, porém, que em 1898 o Engenheiro João de Palma Muniz já anotava em sua planta o nome Santo Antônio para o igarapé.

Figura 2: Estrada de Ferro de Bragança, atual Avenida Almirante Barroso



Fonte: Furtado (2019)

Surgiram vários povoados ao longo do percurso da ferrovia, que deram origem a povoados e vilas que, em alguns casos, tornaram-se cidades. Isto ocorreu, também, nos ramais de terra que se articularam ao eixo ferroviário.

Na área do atual território do Município de Santo Antônio do Tauá existiram quatro colônias: Núcleo Santa Rosa, Burgo Granja América, Ferreira Pena (esta em sua maior parte no Município de Castanhal) e Iracema. Ao tempo de sua abertura e inauguração, a área destas colônias ainda pertencia a outros municípios: Belém (depois desmembrado em Castanhal e Santa Isabel) e, principalmente, Vigia (BRIOSO, 1976).

A Colônia Santa Rosa foi denominada em homenagem a Henrique Santa Rosa, engenheiro, sendo um núcleo foi fundado em 15 de dezembro de 1898, ao longo da estrada Santa Isabel-Vigia (Tab. 1). Continha 228 lotes de 250 m x 1.000 m (25 ha), em ambas as margens da estrada, e até 1900 predominavam neste núcleo os imigrantes espanhóis, seguido por imigrantes nordestinos (CRUZ, 1955).

Tabela 1: descrição populacional da colônia Santa Rosa em 1900

| Nacionalidade | Sexo Masculino | Sexo Feminino | Total | Número de Famílias |
|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
| Brasileiros | 230 | 228 | 448 | 74 |
| Espanhóis | 360 | 366 | 726 | 104 |

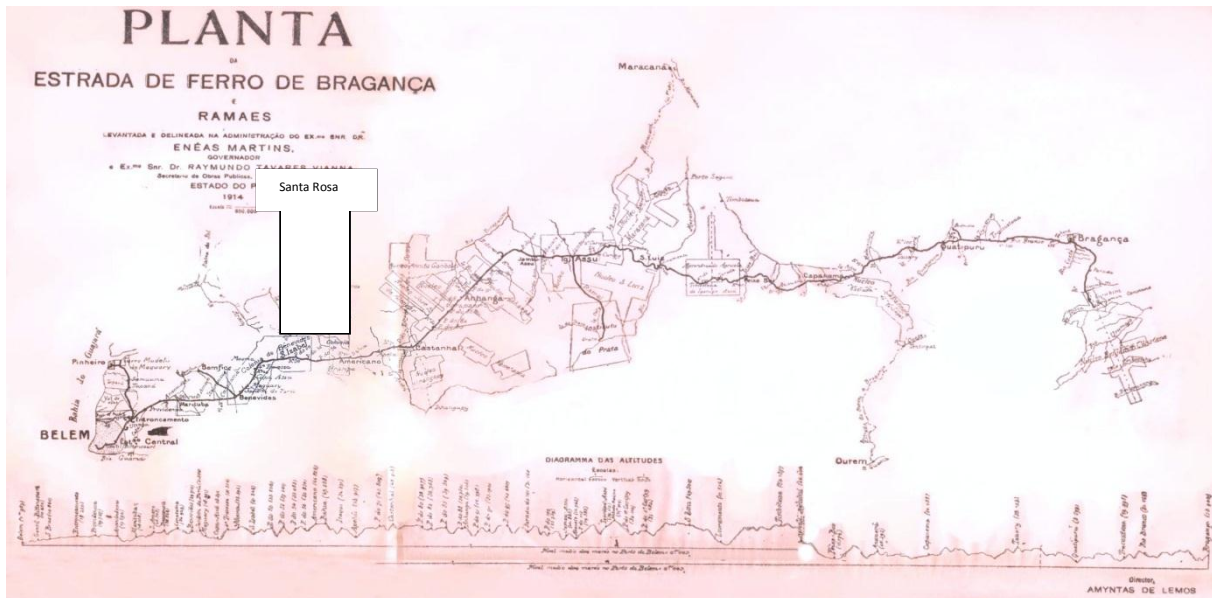
Fonte: Cruz (1955)

A Colônia Granja América foi implantada por iniciativa do particular Raimundo Curvelo, daí ser um “burgo agrícola”, o qual se comprometeu a buscar 50 imigrantes cearenses. Estava localizada ao fundo direito do Núcleo Santa Rosa, nas nascentes dos rios São Francisco e Santo Antônio que são afluentes do rio Tauá. Também inaugurada em 1898, no ano de 1900 a sua demarcação estava em 92 lotes de 250 m x 1.000 m (25 ha), com 35 famílias totalizando 186 colonos (CRUZ, 1955). Junto com as colônias Santa Rosa e Ferreira Pena (esta inaugurada em 1907), foi emancipada no ano de 1902, e sem o apoio governamental a vida dos colonos se tornou muito difícil, o que motivou a saída em massa dos migrantes, abandonando suas terras. Uma nova tentativa se deu com a criação da Colônia Iracema, em 1916, com colonos em sua maioria de origem cearense. A Colônia Iracema se localizou entre as colônias Santa Rosa, Granja América, Anita Garibaldi e Marapanim (PALHETA, 1980).

A implantação destas colônias, já no período republicano, ocasionou um intenso processo de ocupação e de desmatamento da floresta por toda a Zona Bragantina. O

avanço da colonização da região foi um dos principais responsáveis da destruição da floresta primária, pois os colonos derrubavam e queimavam a floresta para explorar seus lotes (VIEIRA, 2007 apud SILVA; SILVA, 2008).

Figura 3: Mapa da Estrada de Ferro de Bragança, com destaque para a Colônia Santa Rosa



Fonte: Cruz apud SPVA (2019)

Em 1932 o povoado de Santo Antônio passou a ser considerado Vila e Distrito dentro do Município de Vigia, com o nome de Santo Antônio do Tauá. Em 1955 tentou-se constituir um município, porém não houve êxito devido ao Supremo Tribunal Federal considerar a ação inconstitucional. Somente no ano de 1961 esse desmembramento concretizou-se através da Lei nº 2.460, de 29 de dezembro de 1961, com terras desmembradas dos Municípios de Vigia e João Coelho – atualmente Santa Isabel do Pará (IBGE, 2019). Já nesta época, décadas após a criação das colônias, o dinamismo da economia e da ocupação na área de ocupação interior tinha suplantado o dos espaços da antiga ocupação litorânea.

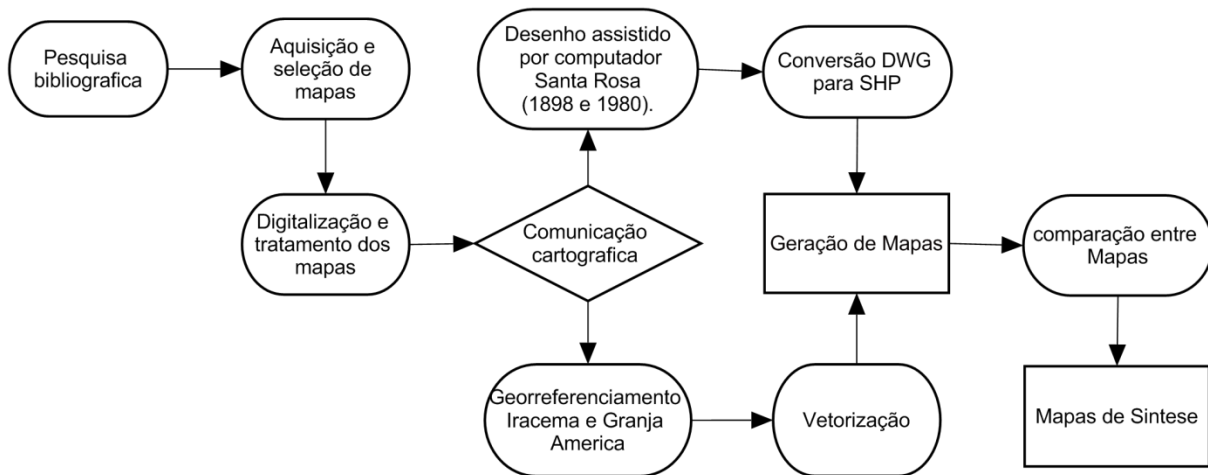
Após a emancipação ocorreu um crescimento urbano expressivo, com grandes fases de aumento populacional na sede do Município entre 1970 e 1980, 1980 e 1991, 1991 e 2000 (PINTO, 2017). Nas duas últimas décadas, há influência de uma certa dinâmica metropolitana, ligada à Região Metropolitana de Belém (RMB), que condiciona as redes de relações, os fluxos e a urbanização em Santo Antônio do Tauá e no seu entorno (BARBOSA; BENTES, 2016).

4 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos foram executados de maneira geral na seguinte ordem: pesquisa bibliográfica e documental-cartográfica, aquisição e seleção de mapas, digitalização e tratamento e correção dos mapas, comunicação cartográfica, desenho assistido por computador (plantas da Colônia Santa Rosa de 1898 e 1981) e conversão de Dwg para Shp, georreferenciamento e vetorização (demais plantas: colônias Granja América e Iracema), geração de mapas, comparação entre mapas, mapas de sínteses e, por fim, a análise. Para melhor entendimento e para facilitar a visualização elaborou-se um fluxograma da pesquisa (Fig. 3).

Vale ressaltar que os principais programas utilizados foram o ArcGis, com licença disponível no Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) da Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus de Ananindeia, Autocad versão para estudante e photoscape.

Figura 4: Fluxograma da metodologia



Fonte: elaboração própria

4.1 Levantamento bibliográfico e documental-cartográfico

O levantamento bibliográfico teve a finalidade de obter informações sobre as características gerais do Município de Santo Antônio do Tauá e sua formação histórico-territorial, por meio de artigos científicos, monografias, dissertações, teses e livros. O levantamento teve ligação direta com as outras fases da metodologia, como o recorte temporal dos mapas, pré-seleção dos mesmos e sincronismo histórico. Também fazem

parte dessa fase as visitas em órgãos públicos e bibliotecas de universidades, devido à facilidade do acesso às informações.

4.2 Levantamentos de outras bases cartográficas

As plantas históricas utilizadas foram as do Instituto de Terras do Pará, o Iterpa, disponibilizadas no formato JPEG (Fig. 4-7). Estas plantas foram elaboradas no contexto da Seção de Repartição de Obras Públicas, órgão da Secretaria de Obras Públicas, Terras e Viação, atualmente Iterpa, onde atuavam engenheiros-cartógrafos como: João de Palma Muniz, Ignácio Moura e Henrique Santa Rosa (MORAES, 2009).

Foram utilizadas, para a atualização das plantas, bases cartográficas disponíveis em sites governamentais como o INPE, IBGE e ITERPA (Tab. 2-3). Tais bases auxiliaram na formulação de mapas, orientações geográficas, elaboração de mapas e de planos de visita ao Município – Santo Antônio do Tauá (PA). Ainda constam camadas vetoriais (*shapefiles*) vetorizadas oriundas de cenas do satélite LANDSAT OLI 8 obtidas no INPE, órbita-ponto 223/61, gerando composição RGB com as bandas 6, 5 e 4, fusionadas com a banda pancromática (B8) para obtenção de uma melhor visualização, gerando aumento da escala de detalhamento por fracionamento do pixel.

Para a seleção de pontos de controle foram utilizados vetores de trechos da drenagem e arruamentoso. A respeito de mapas antigos para se entender a evolução da estrutura fundiária, foram visitados os seguintes órgãos: I Comissão Demarcadora de Limites e Instituto de Terras do Pará (Iterpa).

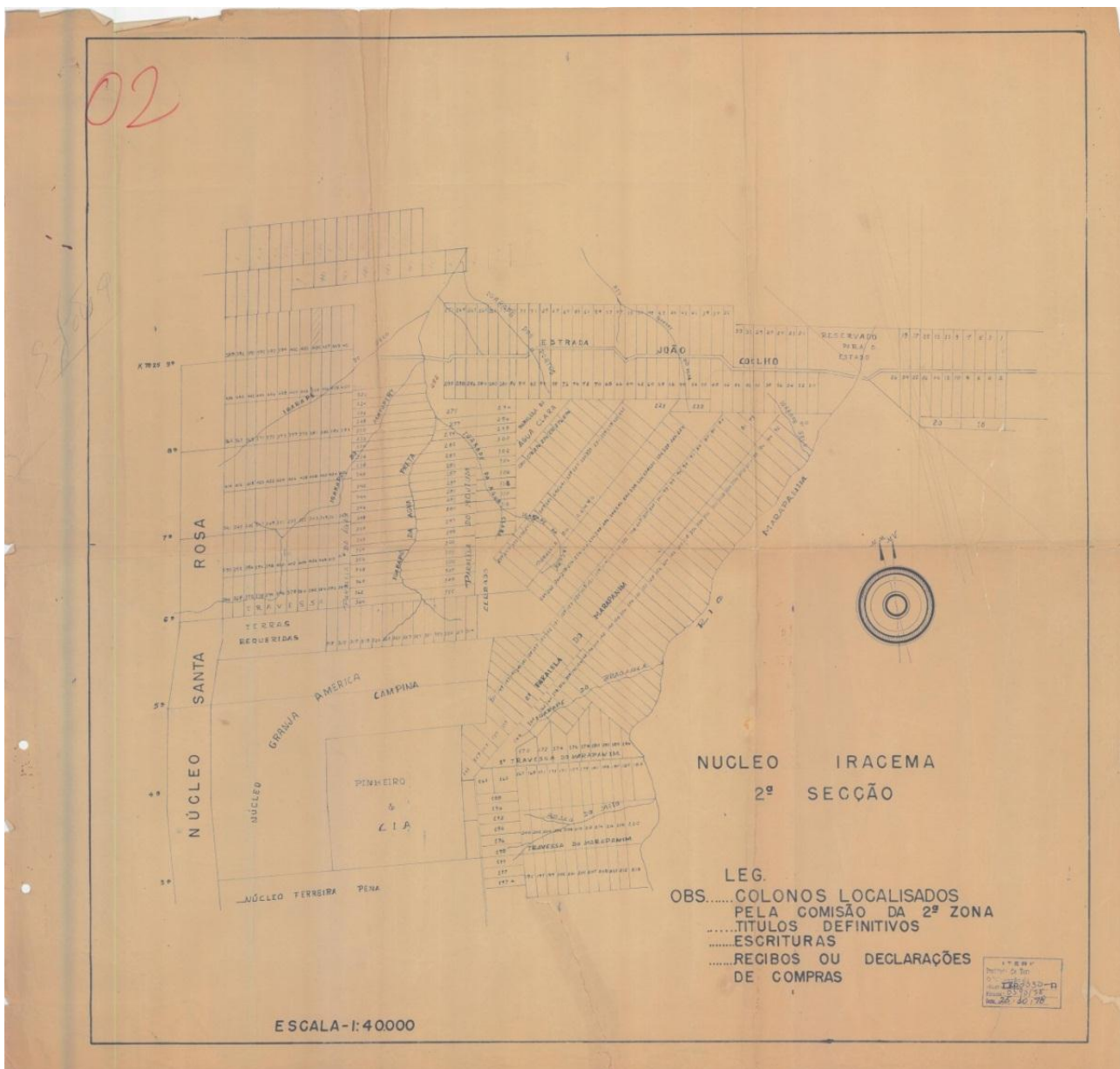
Tabela 2: Imagens e shapefiles cedidas pelo Instituto de Terras do Pará

| FONTE | COLÔNIA | ESCALA | FORMATO |
|----------|---------------------|-------------|---------|
| ITERPA | Núcleo Iracema | 1:40 000 | JPG |
| ITERPA | Santa Rosa (1980) | 1:40 000 | JPG |
| PENTEADO | Santa Rosa (1898) | 1:40 000 | JPG |
| ITERPA | Granja América | 1:20 000 | JPG |
| ITERPA | Colônia do Estado | 1:10 000000 | SHP |
| ITERPA | Base PA Localidades | 1:10 000000 | SHP |

Tabela 3: Bases cartográficas.

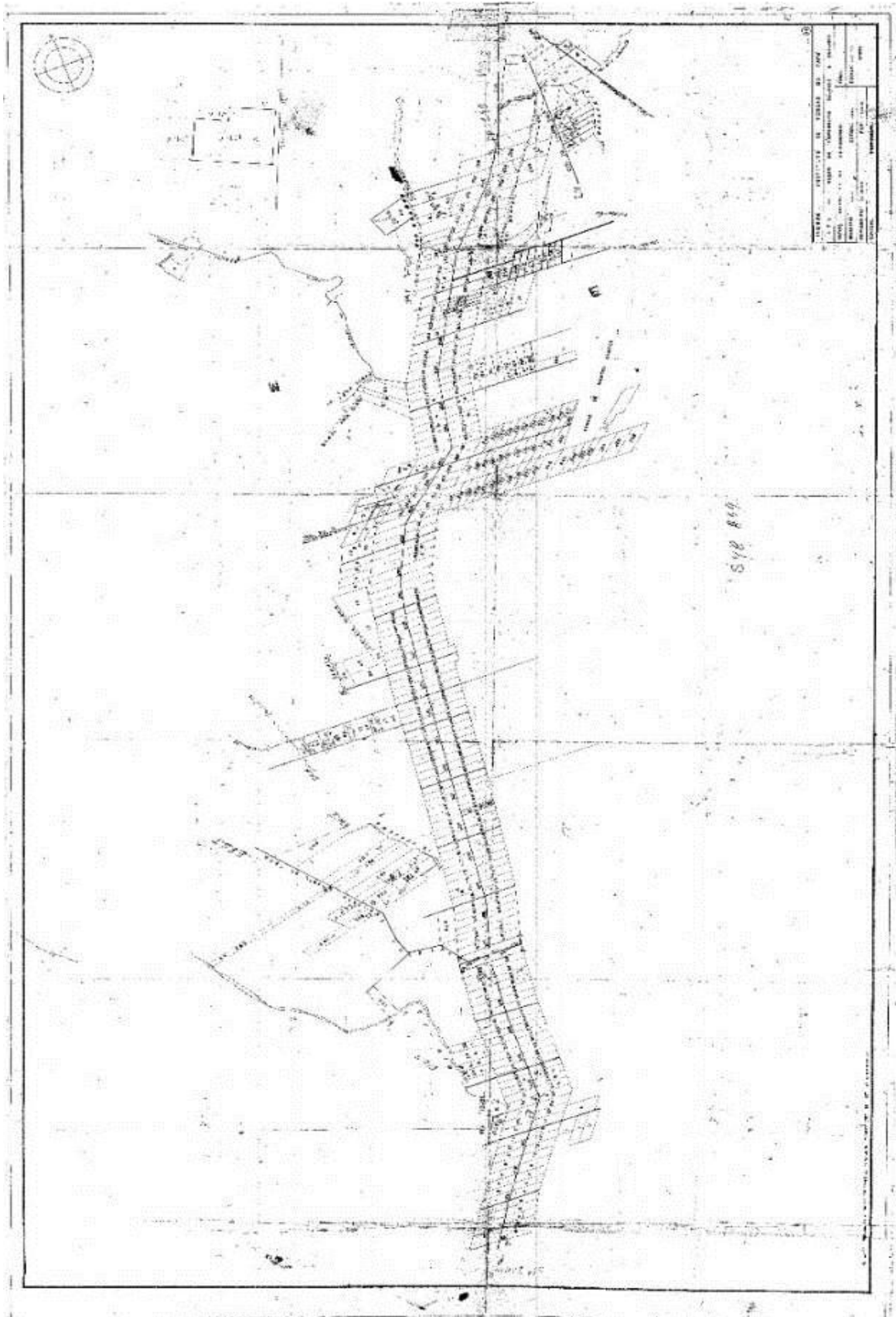
| FONTE | BASES | ESCALA | FORMATO |
|-------|--------------------------|------------|---------|
| IBGE | Face de logradouros | 1: 250 000 | SHP |
| IBGE | Municípios | 1: 250 000 | SHP |
| IBGE | Estradas | 1: 250 000 | SHP |
| INPE | Landsat 8 + pancromática | 1:55 000 | GeoTIFF |

Figura 5: Planta do Núcleo agrícola Iracema, 1978, sem tratamento



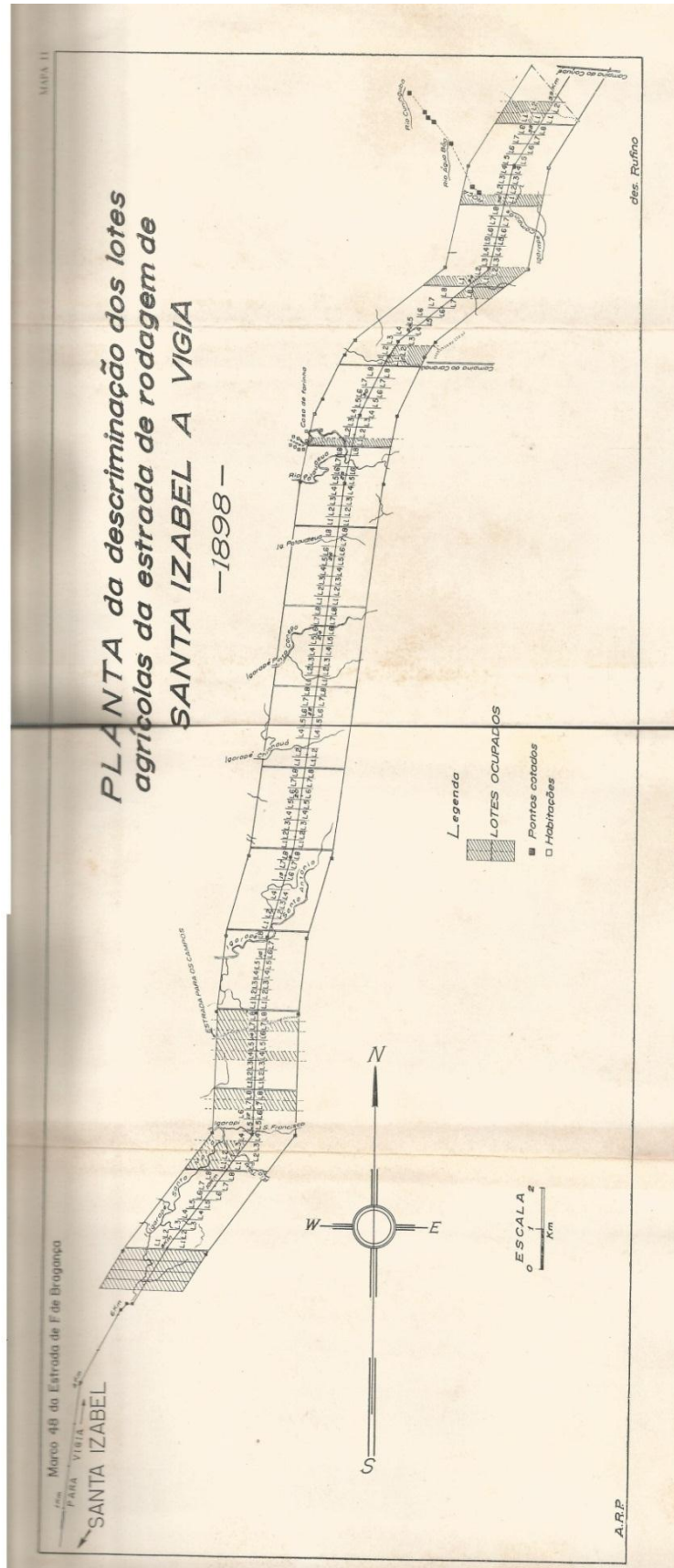
Fonte: Iterpa, 1978

Figura 6: Colônia Santa Rosa, 1980, sem tratamento



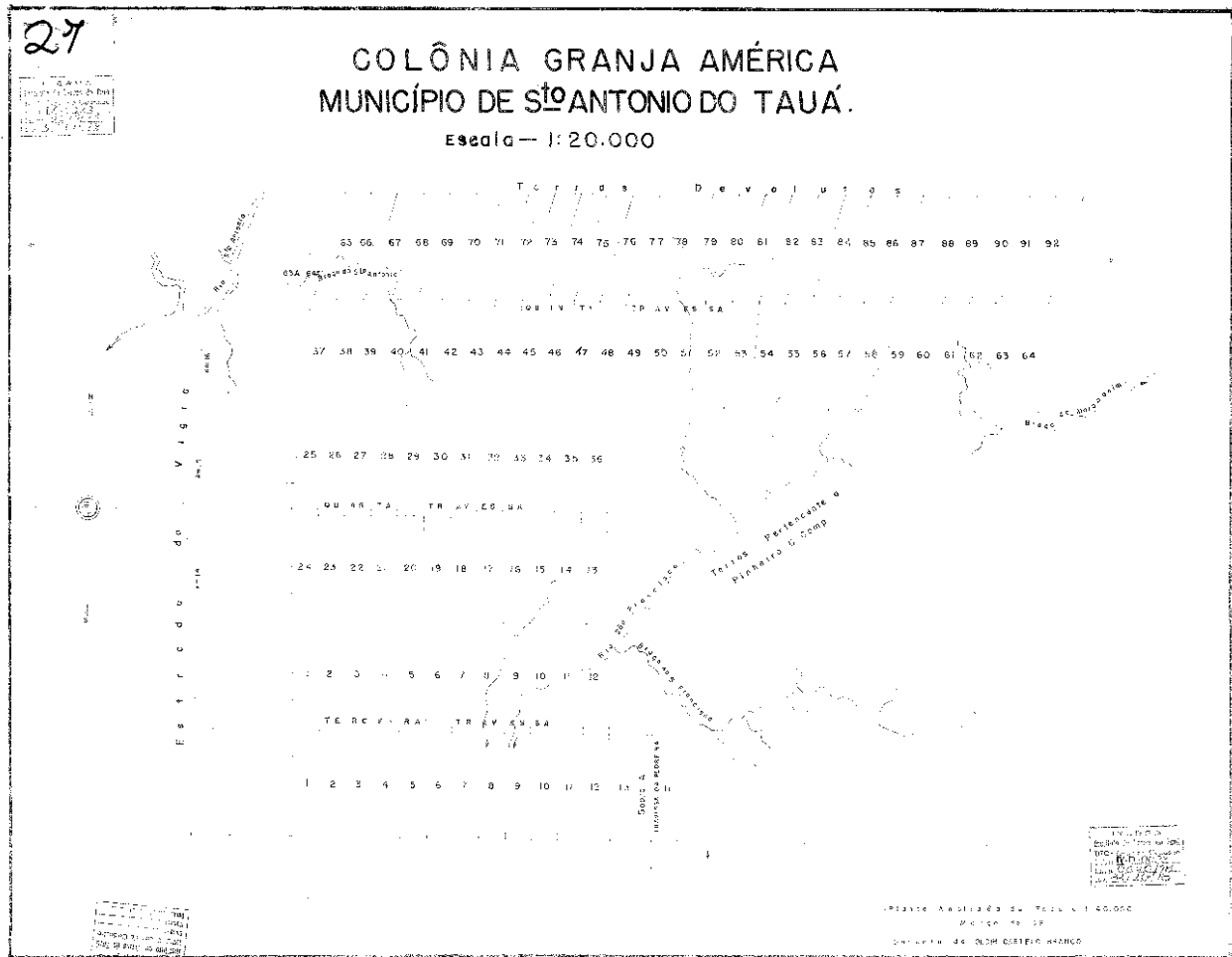
Fonte: Iterpa

Figura 7: Planta da Colônia Santa Rosa, 1898



Fonte: Palma Muniz apud Penteadó (1967)

Figura 8: Colônia Granja América, 1980, sem tratamento



Fonte: Iterpa

4.3 Visita técnica de campo

A pesquisa não se limitou somente ao laboratório e à revisão de literatura, foi realizada uma visita técnica de campo na área de estudo, para o caminhamento, levantamento topográfico e registro fotográfico. O trabalho de campo foi de extrema importância, pois levou à melhor compreensão da problemática, visto que permite uma observação empírica do fenômeno estudado.

No dia 18 de junho de 2019, em visita ao Município, foram levantadas algumas coordenadas dentre elas a de amarração da planta Santa Rosa X:819430.37 e Y:9872405.24, redesenhada posteriormente. Foi utilizado o aplicativo mobile topographer, que emprega o sistema GNSS (Global Navigation Satellite System), onde a coordenada

foi coleta por 16 minutos com retificação de 1.002 pontos, no cruzamento da PA-140 com a Travessa Magalhães barata (Fig. 8).

Figura 9: Avenida Senador Lemos (PA-140), esquina com a Travessa Magalhães barata, que é o trecho urbano da Quinta Travessa Agrícola



Foto: Elaboração própria, jun. 2019

4.4 Tratamentos de imagens e fotos antigas

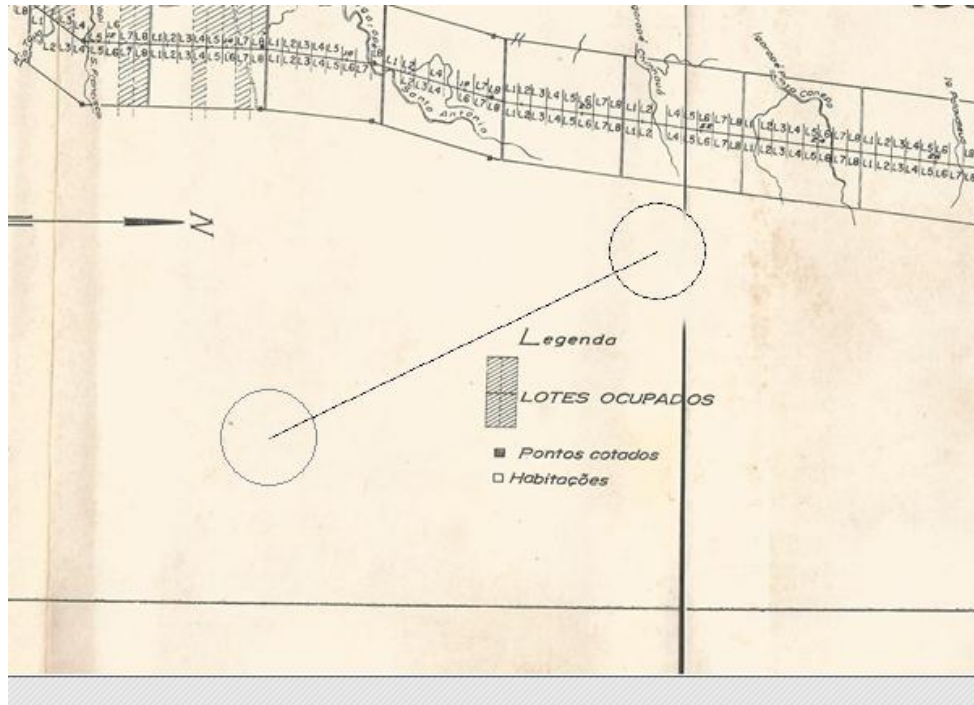
No tratamento de imagens e fotos antigas foi feito uso do PhotoScape, que é um *software* de fácil acesso e de edição simplificada de fotografia que permite corrigir e melhorar fotos. Este *software* foi o editor de imagens utilizado para tratamento das plantas selecionadas, sendo gratuito para o sistema Windows.

Além de melhorar a qualidade das fotos, proporcionou uma melhor visualização de áreas selecionadas para os pontos de controle, pois essas apresentavam, nas plantas originais (material analógico), linhas geradas por dobradura registradas do processo de digitalização (material digital) e de outras manchas que poderiam confundir o operador no momento do georrefrenciamento .

Uma das ferramentas utilizadas no tratamento das imagens/plantas foi o Clone Stamp (carimbo). A primeira seleção reprojeta uma clonagem da área selecionada, espelhando-a de forma mais suave e difusa na área que deseja realizar o tratamento.

(HERNANDES; LEMOS, 2011). Isso auxilia a limpeza das partes caracterizadas com dobraduras registradas no processo de digitalização (Fig. 9).

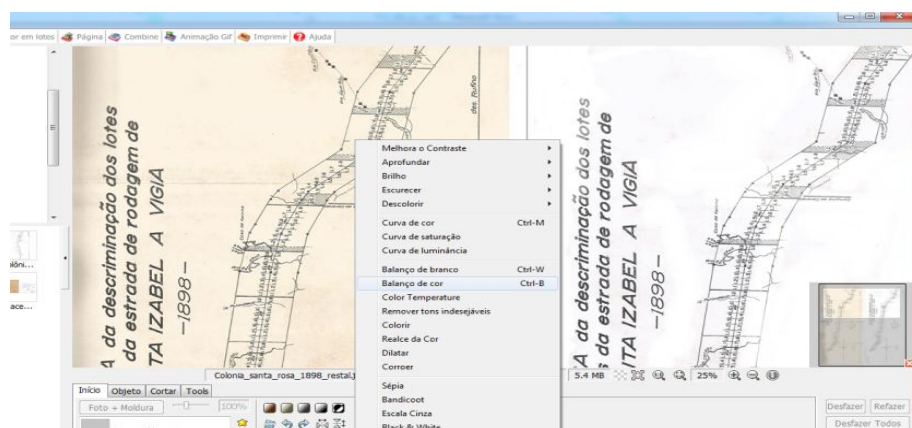
Figura 10: Ferramenta Clone Stamp



Fonte: elaboração própria

Outra ferramenta utilizada para tratamento das imagens foi o balanço de cores, que generaliza a tonalidade das imagens, tornando as cores mais uniformes e detalhadas, geralmente utilizado no Photoscape para a correção de imagens antigas e amareladas ou azuladas (Fig. 10).

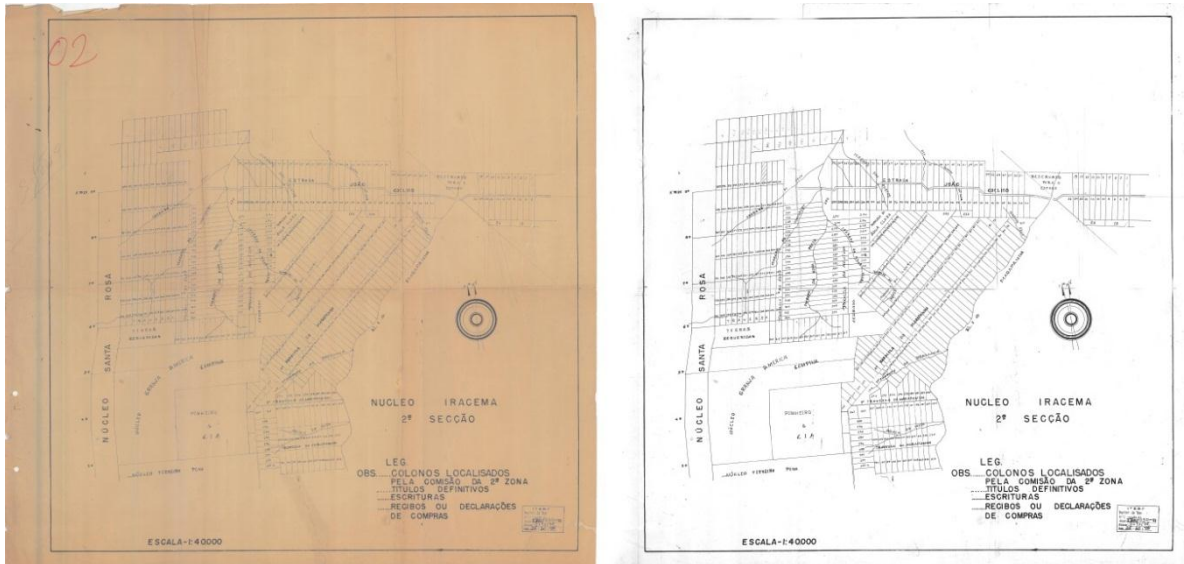
Figura 11: Ferramenta Balanço de Cor



Fonte: elaboração própria

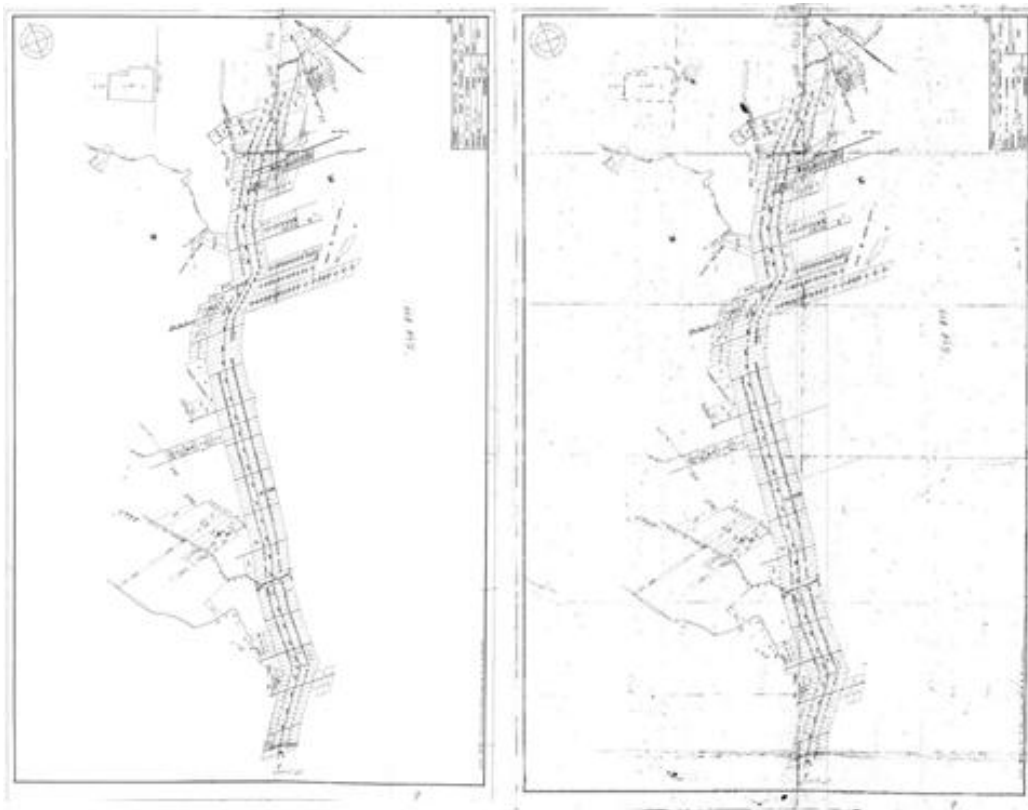
Assim, com o auxílio de *software* Photoscape foi possível fazer o tratamento das imagens antigas, com o objetivo de melhor apresentação do seu produto na plotagem e exibição dos produtos gerados (Fig. 11-14).

Figura 12: Tratamento da imagem da planta de Iracema no PhotoScape



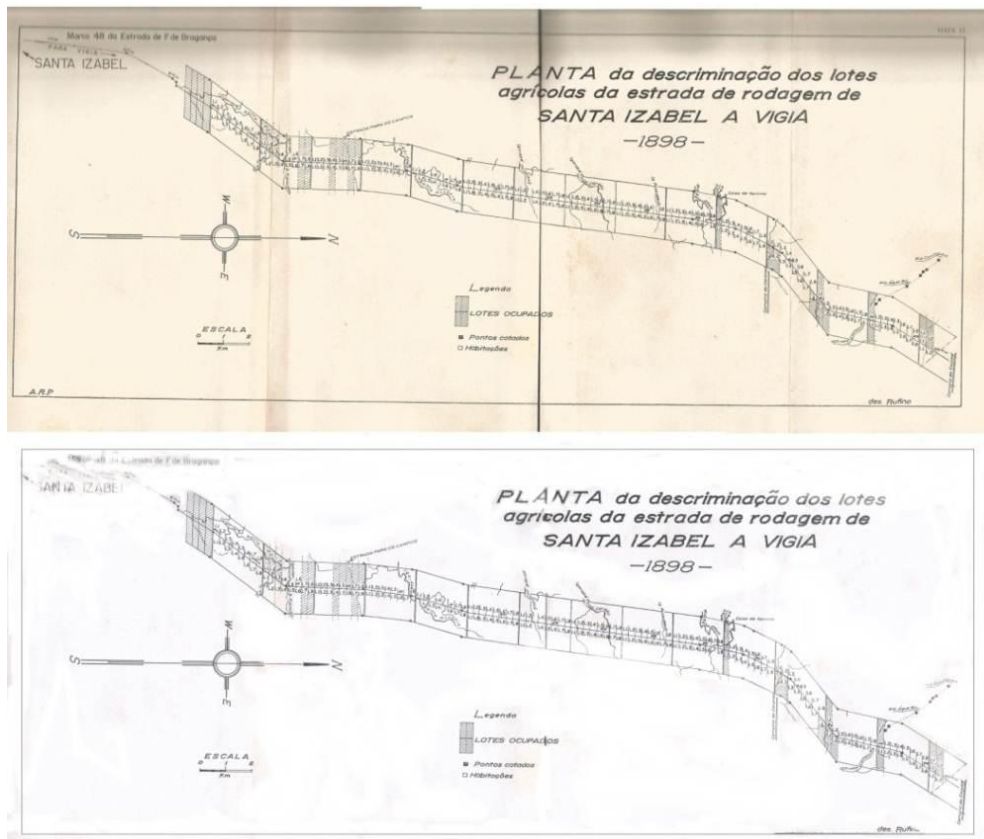
Fonte: Iterpa

Figura 13: Tratamento da imagem da planta de Santa Rosa no PhotoScape



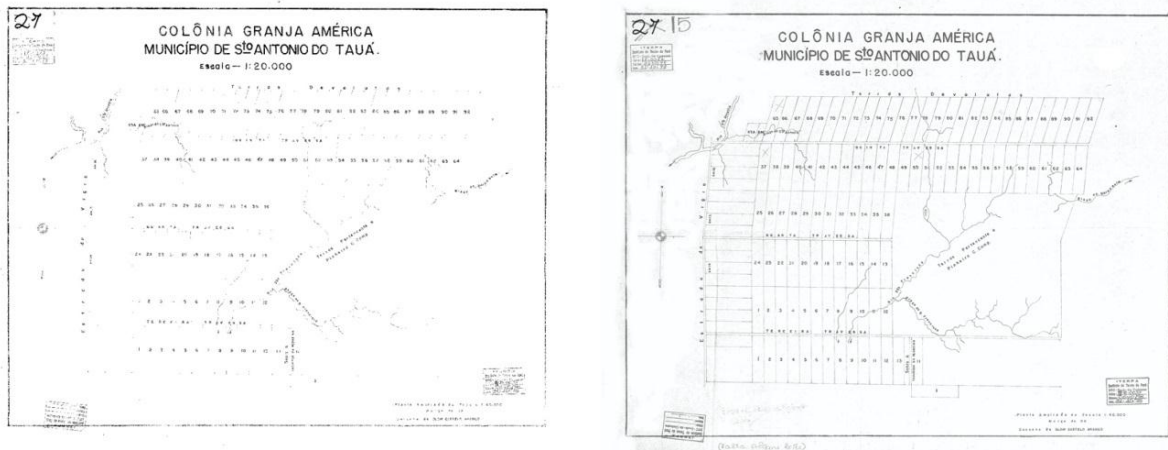
Fonte: Iterpa

Figura 14: Tratamento da imagem da planta da Colônia Santa Rosa no PhotoScape



Fonte: Palma Muniz apud Penteadó (1967)

Figura 15: Tratamento de foto da colônia de Granja América no PhotoScape

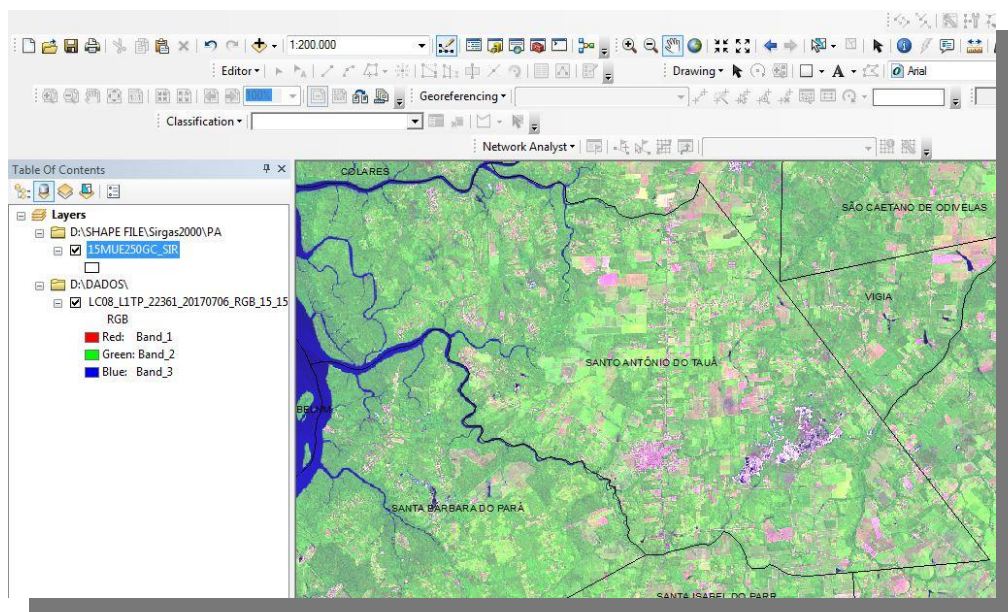


Fonte: Iterpa

4.5 Processamento digital de imagens

Para que tais mapas sejam trabalhados, existem fontes e bases cartográficas que podem ser utilizadas na aplicação de um georreferenciamento, algumas delas extraídas diretamente do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a exemplo de limites municipais, hidrografia, localidades. No entanto, observou-se uma melhor qualidade de obtenção de dados de pontos de controle em campo e das bases de referenciais de subprodutos oriundos da vetorização de imagens fusionadas (LANDSAT 8), pois esta apresenta uma escala de melhor detalhamento, principalmente em trechos de drenagem e arruamentos (Fig. 15).

Figura 16: Imagem Landsat 8

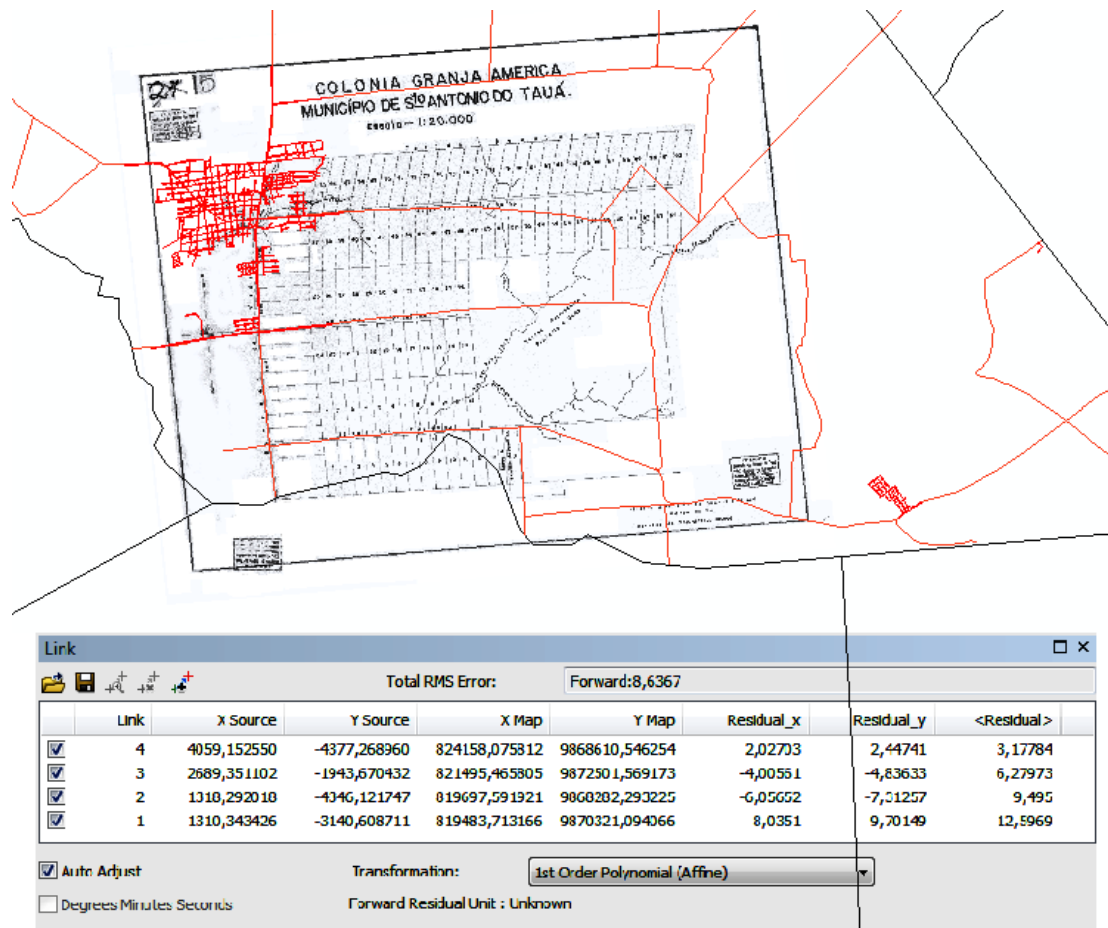


Fonte: elaboração própria

A partir do processamento de imagens de satélite LANDSAT 8, ano de 2017, foram geradas composições em falsa cor nas bandas 6, 5, 4, em RGB, fusionada com a banda 8 pancromática. Esta composição foi utilizada na atividade de vetorização das estradas, arruamentos e drenagem do Município de Santo Antônio do Tauá.

Granja América. Os pontos de controle foram cuidadosamente escolhidos de forma que causassem erros mínimos após os ajustamentos (Fig. 17).

Figura 18: Georreferenciamento dos mapas históricos.



Fonte: elaboração própria

Houve uma dificuldade na obtenção dos pontos de controle, principalmente na planta de Iracema, pois devido à diferença temporal, onde ocorreram grandes mudanças nas feições paisagem, arruamentos e estradas. Porém, o problema foi amenizado pela geração dos pontos de controle com seu respectivo resíduo pelo no Arcgis. As distorções geométricas ficaram no mesmo padrão, abaixo de 8 m. Após o georreferenciamento as áreas de ambas foram vetorizadas.

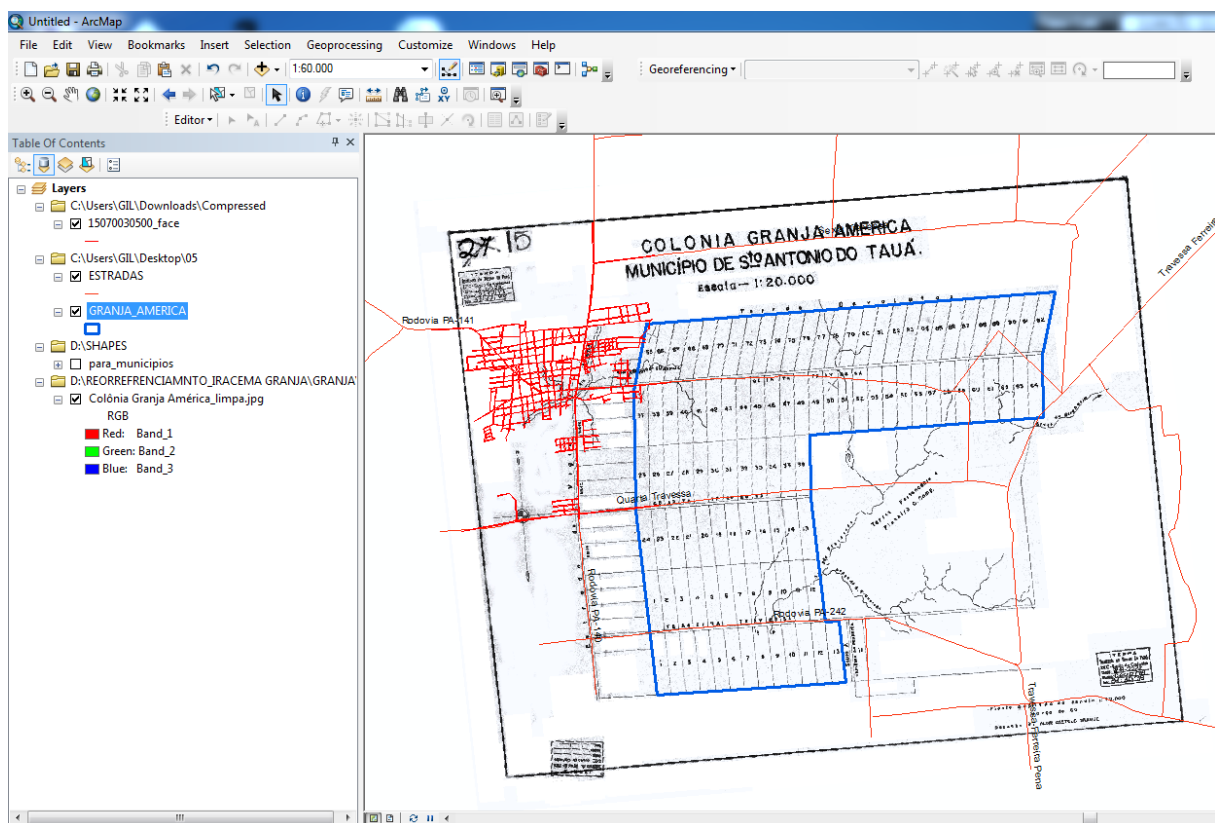
4.8 Vetorização

Após o georreferenciamento das plantas das Colônias Iracema e Granja América, foram realizadas as respectivas vetorizações. A respeito das resoluções das imagens matriciais (raster) utilizadas, houve dificuldade na correta identificação da posição das

representações dos arruamentos, citados no tópico anterior, pois os *pixels* não mostravam nitidez suficiente de detalhamento, principalmente no mapa de Iracema. A estratégia adotada, nesses casos, foi seguir a linha central dos *pixels* que estavam no entorno da provável representação dessas feições.

Os arruamentos vetorizados anteriormente por sobre a imagem LANDSAT, foram evidenciados com linhas na cor vermelha, junto com o *shapefile* de face de logradouro, também em vermelho. As espessuras do polígono de contorno, da planta Granja América foram realçadas de azul para que ficasse de fácil leitura e compreensão (Fig. 18).

Figura 19: Vetorização da planta georreferenciada.



Fonte: elaboração própria

4.9 Desenho assistido por computador

A utilização de CAD (*computer aided design*), o popularmente conhecido no Brasil como desenho assistido por computador, em sua formalidade, projeto auxiliado por computador, apoiou-se na versão AutoCad 2016 Student disponibilizado e desenvolvido pela Autodesk. O Autocad é mundialmente reconhecido como um dos melhores *softwares* de CAD, e uma excelente ferramenta aplicável nos mais variáveis ramos da ciência. A

exemplo: arquitetura, engenharia mecânica, *design* de interiores, engenharia geográfica e muitos outros (AUTODESK, 2019).

4.9.1 Sistema de Coordenada UTM no CAD

O Autocad utiliza o sistema cartesiano de coordenadas, com eixos X e Y representando o espaço bidimensional e z para o perpendicular, indicando a elevação de desenho referente a X e Y (UNESC, 2002). O sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), desenvolvido ainda na Segunda Guerra Mundial, é uma variação da projeção cilíndrica transversa de Mercator (IBGE, 1999)

O Sistema UTM geralmente é utilizado em *softwares* CAD, principalmente por suas características, unidades de medida e referência espacial, precisão e manipulação de dados. No Brasil, é utilizado para produção de plantas topográficas dos Sistemas de Cartográficas Nacionais produzidas pelo IBGE e DSG – Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (IBGE, 1999).

4.9.2 Pontos de Controle no CAD

Pontos de Controle são pontos, coordenadas, amarrados sistematicamente a um sistema de referência, eles tendem à fácil identificação na imagem condizente com a superfície terrestre (IBGE, 1999). A qualidade cartográfica oriunda de um mapa deve respeitar padrões específicos mínimos de qualidade. Existem normas que amparam legalmente produtos cartográficos, a exemplo da Lei Federal nº. 89.817, de 20 de junho de 1984 que especifica termos de precisão exatidão e acurácia (GEMAEL, 1994)

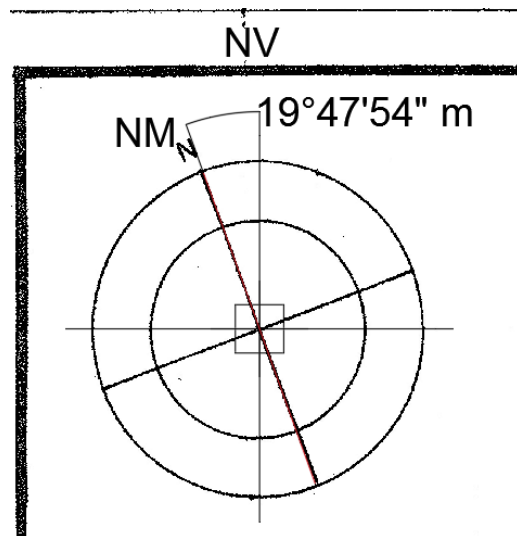
A precisão se refere à dispersão das observações, e a exatidão se vincula a ambos, efeitos aleatórios e sistemáticos (RODRIGUES, 2008). A Acurácia expressa o grau de proximidade de uma estimativa com o parâmetro para qual ela foi estimada, ou seja, o valor mais provável encontrado (MONICO et al., 2009).

4.9.3 Orientação espacial: nortes magnético, geográfico e da quadrícula

As orientações utilizadas no século XIX eram ao norte magnético, no entanto, hoje se utiliza a orientação do norte verdadeiro, que tem uma variação em média de 20° do polo magnético. Então, foram recalculadas as declinações magnéticas para o modelo

atual, utilizando angulação retirada da planta Santa Rosa de $19^{\circ}47'54''$, em referência ao norte verdadeiro (Fig. 19).

Figura 20: Norte magnético e m relação ao norte verdadeiro na planta Santa rosa



Fonte: elaboração própria

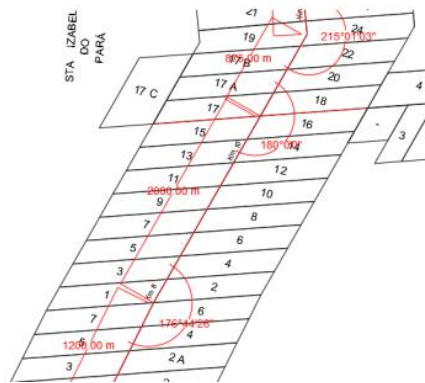
O norte geográfico (NG), também conhecido como o norte verdadeiro (NV), é localizado onde convergem todos os meridianos. Localiza-se na interseção do eixo de rotação da terra (FILHO, 2015).

A cartografia mais antiga se utilizava como fonte de orientação predominantemente no norte magnético (NM). Hoje, o polo magnético se localiza a uma média de 1.500 km distante do norte geográfico. O norte da quadrícula (NQ) direciona verticalmente na carta topográfica, paralela a N-S do Sistema de Projeção UTM.

Posteriormente, colocou-se com referência de escala a planta da Colônia Santa Rosa, utilizando-se a barra de escala localizada na parte inferior da planta. Nesta fase foi empregada a ferramenta scale no Autocad, inserindo-se uma coordenada de controle X:819430.37, Y:9872405.24; para, posteriormente coletar o ângulo de variação dos vértices dos cruzamentos do eixo central da planta, na estrada de rodagem, e calcular o azimute¹, o que resultou nos demais pontos de controle. O redesenho da planta se deu com as características de sua divisão em lotes de 25 ha, ou seja 250 m de testada por 1.000 m de profundidade (Fig. 20, Tab. 4).

1 **Azimute** é uma medida de direção horizontal, definida em graus e a direção corresponde ao norte.

Figura 21: Coleta de Ângulos – declinação magnética corrigida



Fonte: elaboração própria

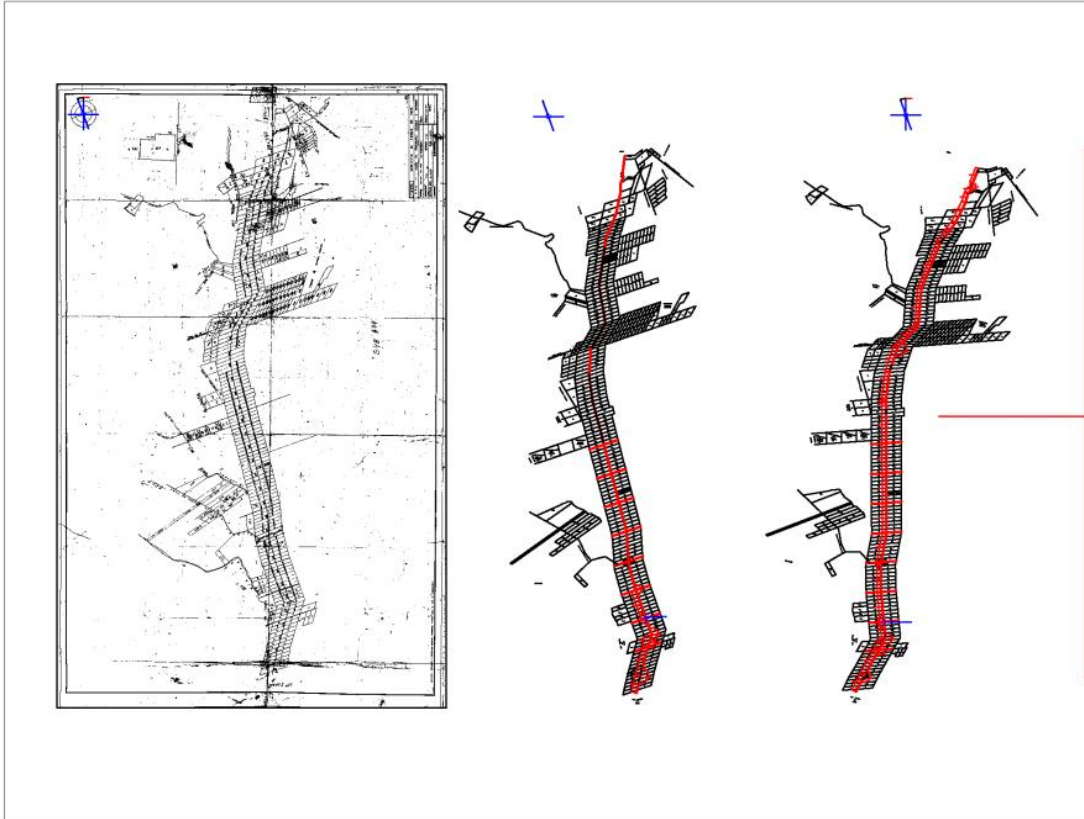
Tabela 4: Memorial descritivo dos pontos de controle

| VÉRTICE | COORDENADAS | | LADO | AZIMUTES | | DISTÂNCIA (m) |
|---------|-------------|------------|-----------|---------------|---------------|------------------|
| | E | N | | PLANO | REAL | |
| Pt1 | 817708.72 | 9863481.45 | Pt1-Pt2 | 26°27'25.34" | 26°24'19.57" | 1200.00 |
| Pt2 | 818243.35 | 9864555.77 | Pt2-Pt3 | 29°43'15.21" | 29°40'9.45" | 2000.00 |
| Pt3 | 819234.90 | 9866292.68 | Pt3-Pt4 | 29°43'16.86" | 29°40'11.09" | 875.00 |
| Pt4 | 819668.70 | 9867052.54 | Pt4-Pt5 | 354°42'18.92" | 354°39'13.16" | 1125.00 |
| Pt5 | 819564.88 | 9868172.74 | Pt5-Pt6 | 354°42'7.46" | 354°39'1.70" | 2000.00 |
| Pt6 | 819380.21 | 9870164.19 | Pt6-Pt7 | 358°38'19.72" | 358°35'13.95" | 1750.00 |
| Pt7 | 819338.64 | 9871913.71 | Pt7-Pt8 | 10°35'7.84" | 10°32'2.07" | 250.00 |
| Pt8 | 819384.57 | 9872159.47 | Pt8-Pt9 | 10°33'25.82" | 10°30'20.06" | 250.00 |
| Pt9 | 819430.37 | 9872405.24 | Pt9-Pt10 | 10°33'11.22" | 10°30'5.45" | 1750.00 |
| Pt10 | 819750.88 | 9874125.63 | Pt10-Pt11 | 359°46'51.02" | 359°43'45.25" | 2000.00 |
| Pt11 | 819743.23 | 9876125.60 | Pt11-Pt12 | 359°46'57.58" | 359°43'51.81" | 2000.00 |
| Pt12 | 819735.64 | 9878125.59 | Pt12-Pt13 | 359°46'57.62" | 359°43'51.85" | 2000.00 |
| Pt13 | 819728.06 | 9880125.57 | Pt13-Pt14 | 359°59'59.22" | 359°56'53.46" | 2500.00 |
| Pt14 | 819728.05 | 9882625.38 | Pt14-Pt15 | 359°07'23.73" | 359°04'17.97" | 250.00 |
| Pt15 | 819724.22 | 9882875.30 | Pt15-Pt16 | 358°51'34.04" | 358°48'28.27" | 250.00 |
| Pt16 | 819719.24 | 9883125.44 | Pt16-Pt17 | 6°53'15.26" | 6°50'9.49" | 750.00 |
| Pt17 | 819809.18 | 9883869.99 | Pt17-Pt18 | 6°38'11.48" | 6°35'5.71" | 1000.00 |
| Pt18 | 819924.75 | 9884863.29 | Pt18-Pt19 | 18°43'27.27" | 18°40'21.51" | 1750.00 |
| Pt19 | 820486.54 | 9886520.72 | Pt19-Pt20 | 43°26'49.27" | 43°23'43.50" | 2000.00 |
| Pt20 | 821861.88 | 9887972.71 | Pt20-Pt21 | 4°32'33.62" | 4°29'27.85" | 2500.00 |
| Pt21 | 822059.88 | 9890464.85 | Pt21-Pt22 | 22°40'46.14" | 22°37'40.38" | 3250.00 |
| Pt22 | 823313.02 | 9893463.58 | Pt22-Pt23 | 36°27'4.63" | 36°23'58.87" | 1750.00 |
| Pt23 | 824352.74 | 9894871.19 | Pt23-Pt24 | 26°11'40.43" | 26°08'34.66" | 1508.30 |
| Pt24 | 825018.53 | 9896224.59 | Pt24-Pt25 | 16°35'14.87" | 16°32'9.11" | 610.54 |
| Pt25 | 825192.83 | 9896809.72 | Pt25-Pt26 | 36°48'8.29" | 36°45'2.52" | 405.36 |
| Pt26 | 825435.66 | 9897134.29 | Pt26-Pt27 | 8°26'14.61" | 8°23'8.85" | 356.69 |
| Pt27 | 825488.00 | 9897487.12 | Pt27-Pt0 | 21°55'34.64" | 21°52'28.87" | 1098.08 |

Fonte: elaboração própria

A seguir, a planta foi redesenhada com o norte magnético e o norte verdadeiro, respectivamente (Fig. 21).

Figura 22: Declinação magnética corrigida



Fonte: elaboração própria

5 PERMANÊNCIAS E MUDANÇAS DO PADRÃO FUNDIÁRIO

5.1 Mapas vetorizados: visão geral sobre as colônias

Como resultado, os produtos cartográficos da pesquisa foram os mapas em bases vetorizadas das Colônias Santa Rosa, Granja América e Iracema. Sobre o arquivo *raster*, foram sobrepostas as bases vetoriais de limite das colônias (Fig. 22-25). Quando se observam estas bases vetoriais sobre as imagens matriciais, na planta da Santa Rosa, fica evidente a consistência do tratamento e do georreferenciamento. As vetorizações foram focadas nos limites das colônias, lotes, estradas, drenagem e principais vias de acesso/travessas agrícolas, que serviram para coleta de ponto de controle.

Vale ressaltar que a vetorização dessas plantas não foi uma tarefa simples, uma vez que a digitalização por escaneamento e por fotos gerou distorções geométricas e de baixa resolução, principalmente as imagens das colônias de Iracema e Granja América. Por isso, o uso direto destas imagens para vetorização implicará na reprodução de suas distorções, sem que haja o seu tratamento gráfico e a correção geométrica.

A planta da Colônia Santa Rosa apresentou uma melhor precisão em relação às anteriores, como se pode observar na planta vetorizada, devido ter sido resenhada no AUTOCAD, utilizando-se coordenadas e azimutes, onde a vetorização apresentou uma melhor consistência com a imagem da planta em relação às outras.

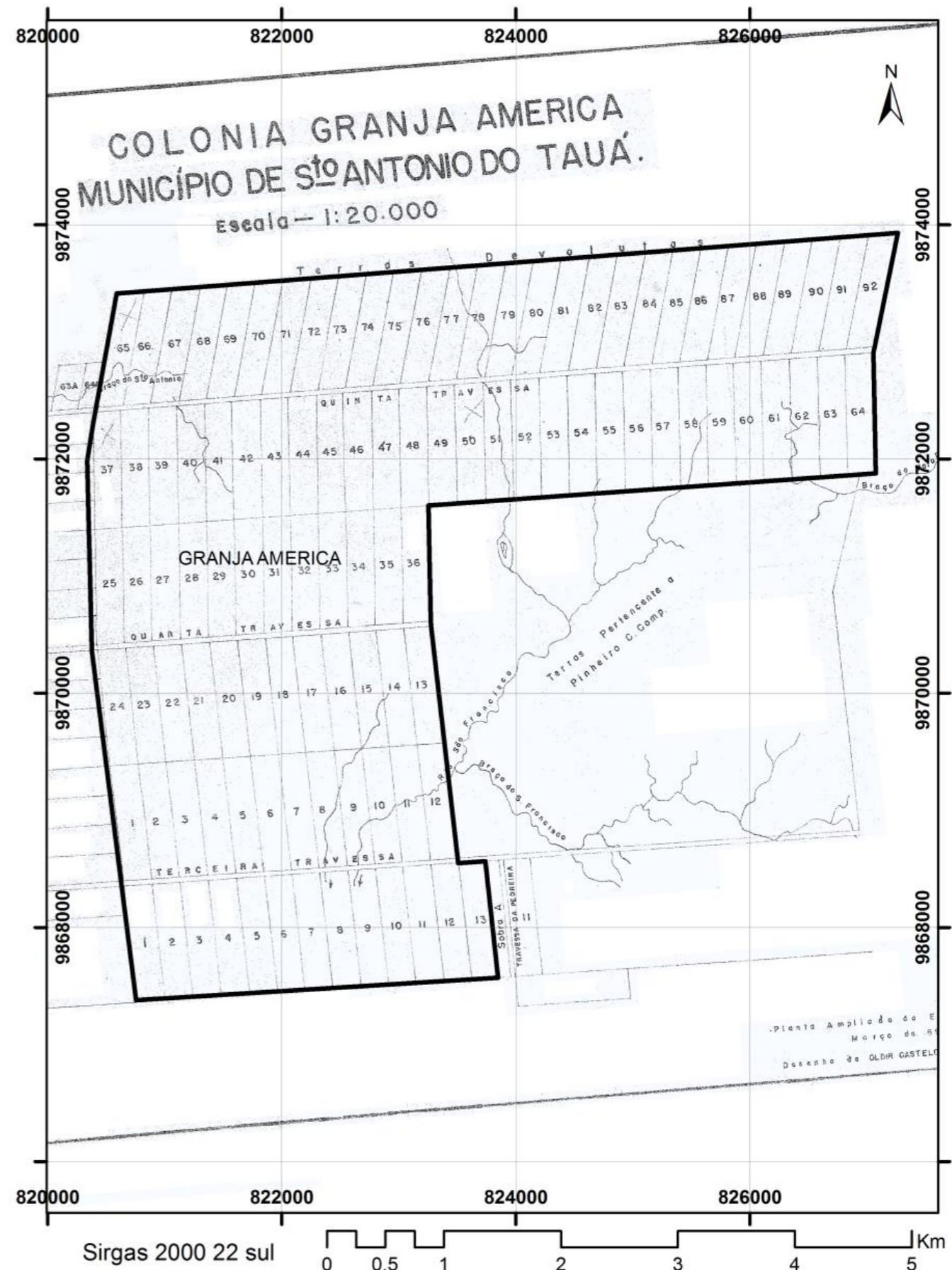
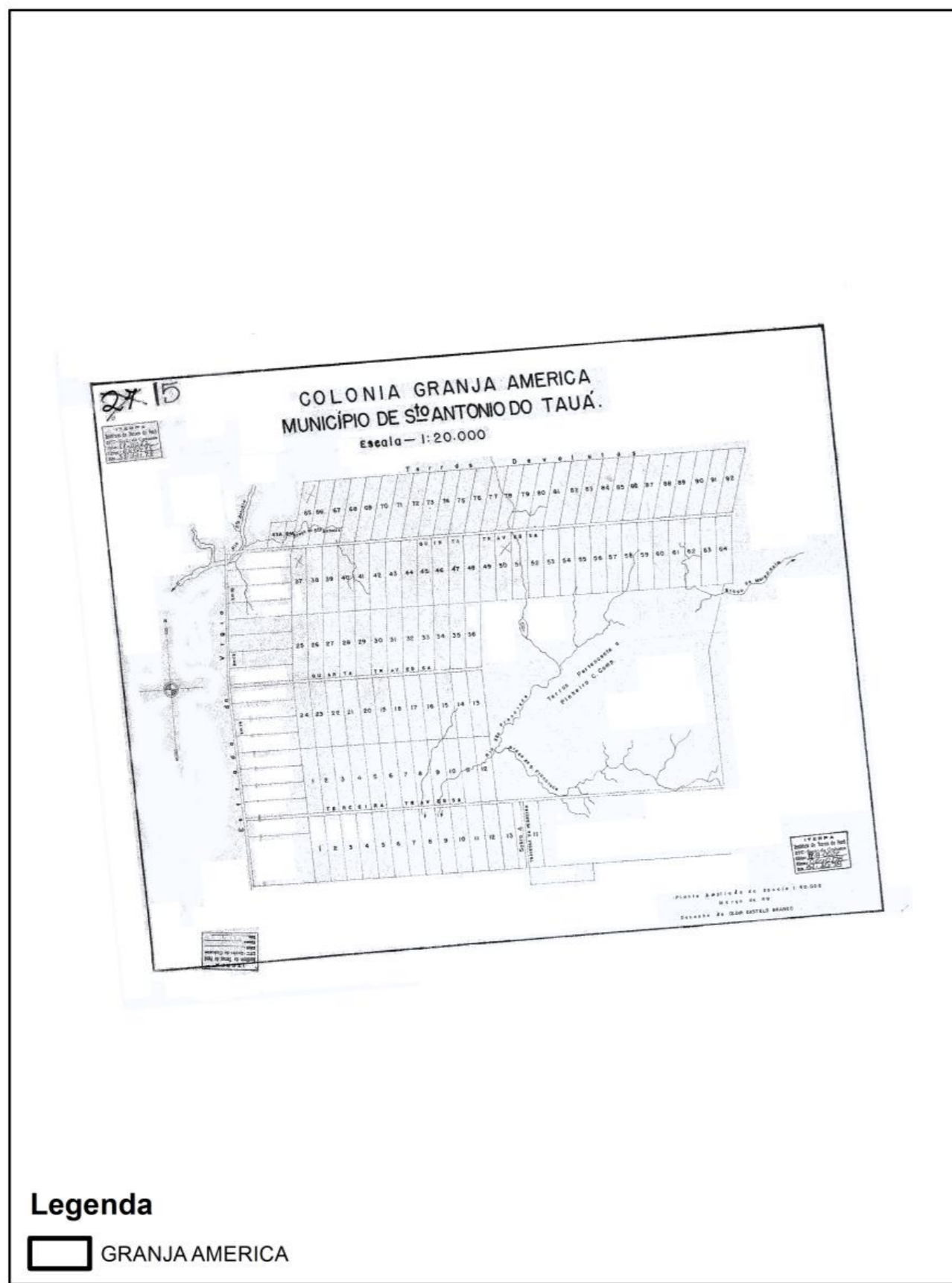
Das colônias instaladas no Município de Santo Antônio do Tauá apenas a Ferreira Pena não foi utilizada, devido à dificuldade de se obter pontos de controle, seja em campo ou laboratório, neste último caso, as bases vetoriais e a imagem LANDSAT fusionada. Uma explicação para este fato pode estar na intensa transformação territorial nesta área do Município, onde as linhas de lotes e de arruamentos, na atualidade, já foram muito modificados, talvez por causa do abandono e/ou concentração de terras.

A localização das colônias abrange a parte centro-oriental do Município de Santo Antônio do Tauá, no espaço onde se implantou o padrão de ocupação interior do qual falam Egler (1961) e Palheta (1980).

Observando a disposição dos limites das colônias, dos lotes e das suas travessas, muito bem expresso nas bases vetoriais, nota-se uma interligação entre elas, o que confirma a predominância do padrão fundiário baseado na pequena propriedade, pelo menos em sua origem, associados à atividade agrícola por colonos, o que se expressa hoje na importância fundiária e produtiva da agricultura familiar (IBGE, 2019).

Figura 23: Planta georreferenciada da Colônia Granja América

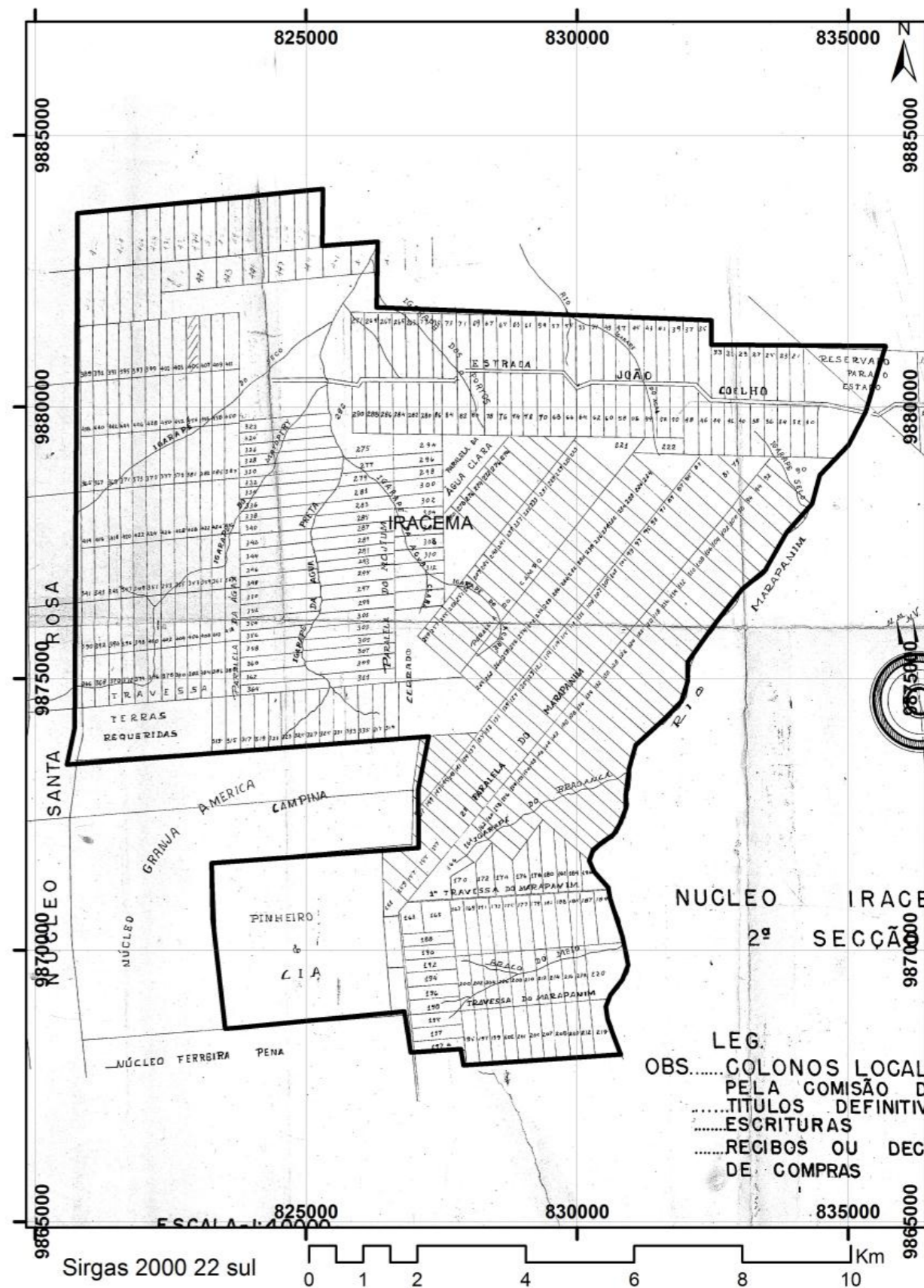
PLANTA GEORREFERENCIADA DA COLÔNIA GRANJA AMÉRICA



Fonte: Elaboração própria

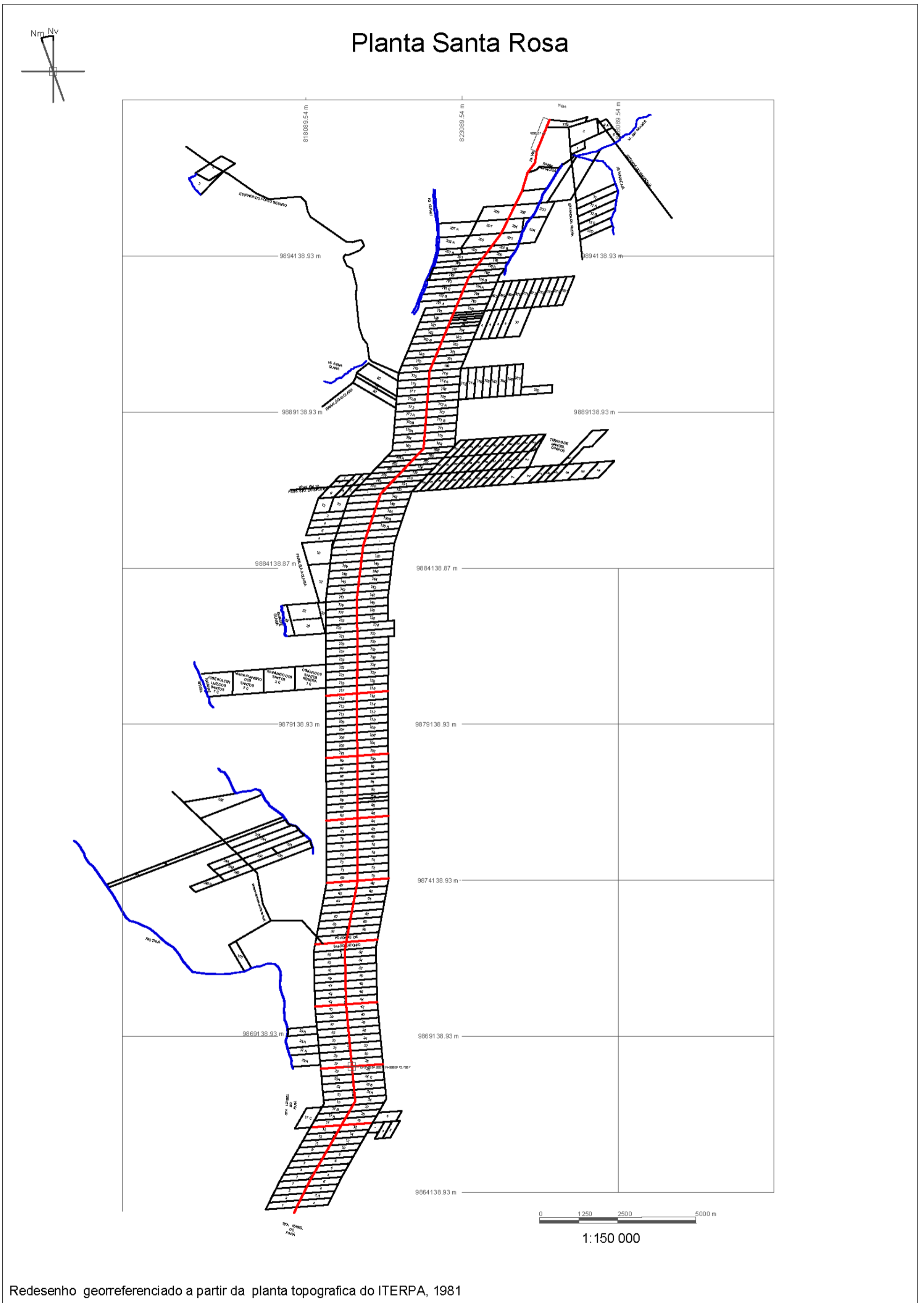
Figura 24: Planta georreferenciada da Colônia Iracema

PLANTA GEORREFRENCIADA DA COLÔNIA IRACEMA



Fonte: Elaboração própria

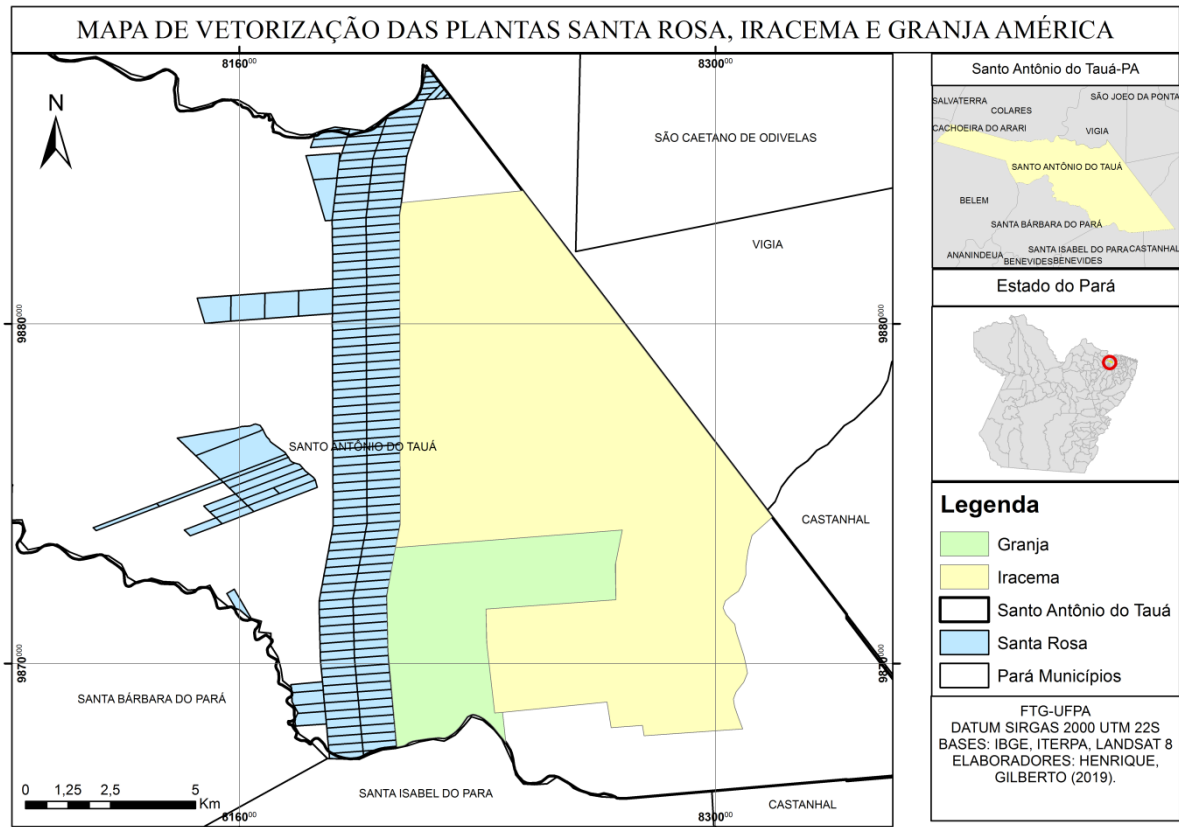
Figura 25: Resenho a partir da planta topográfica de Santa Rosa



Redesenho georreferenciado a partir da planta topográfica do ITERPA, 1981

Fonte: Elaboração própria

Figura 26: Mapa de vetorização das colônias



Fonte: Elaboração própria

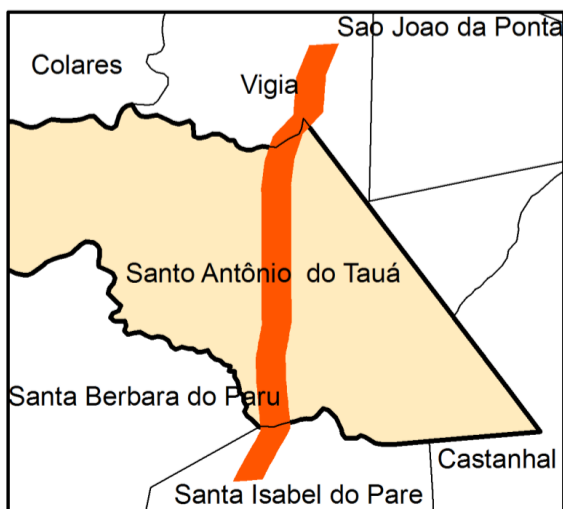
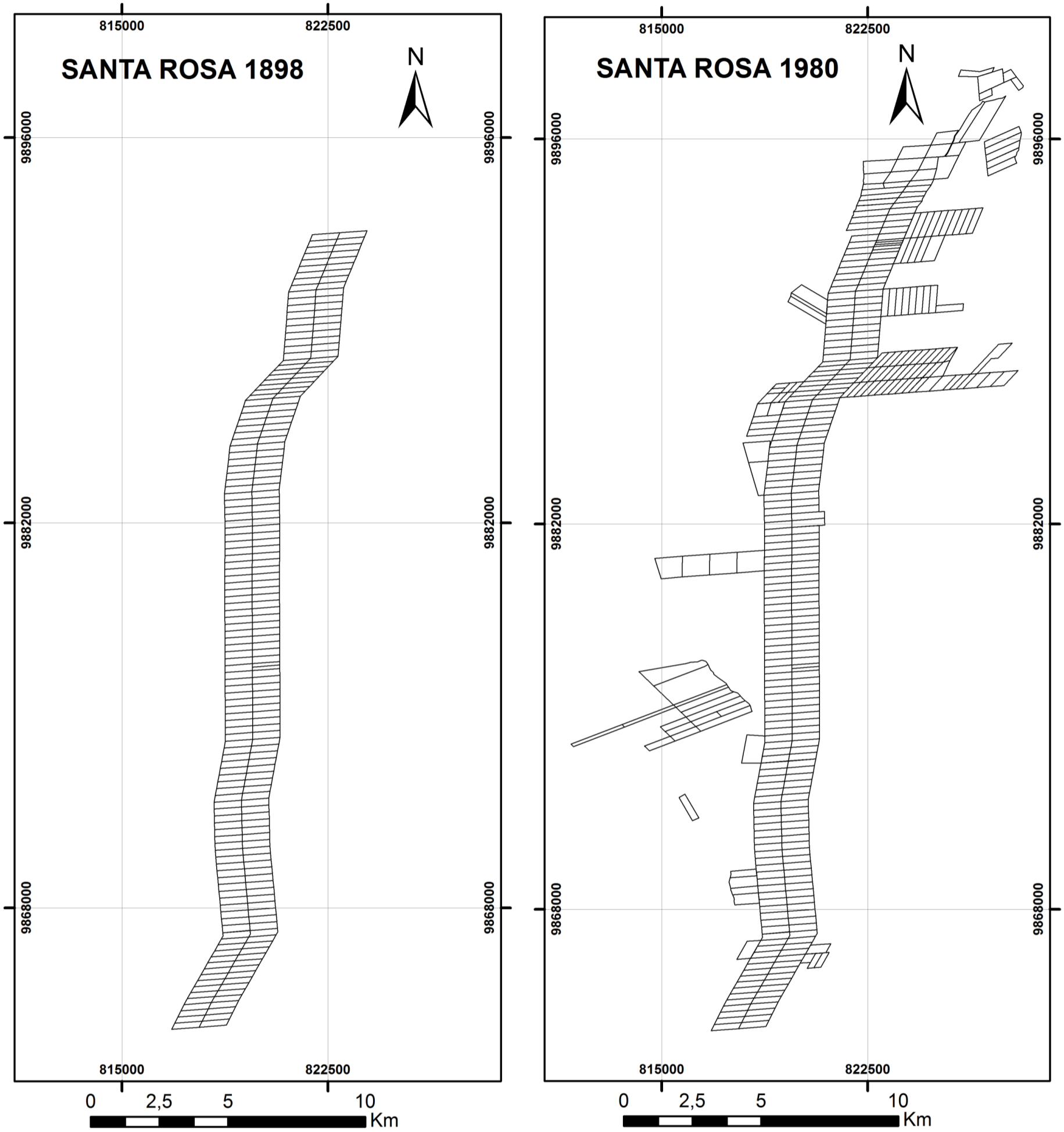
5.2 Comparação as plantas de 1898 e 1981

Além da avaliação da qualidade técnica do georreferenciamento e desenho assistido por computador para a atualização cartográfica de mapas antigos, estas técnicas permitem maior precisão do uso das informações antigas na interpretação das dinâmicas do território – no passado e no presente.

Entre os objetivos específicos do trabalho, buscou-se enfatizar a Colônia Santa Rosa, a partir disso, elaborou-se um mapa comparando a sua área nos anos de 1898 e 1981, com as duas plantas redesenhadas. Com isso, notou-se que nesse intervalo de quase um século (82 anos) ocorreu um aumento de número de lotes, ou seja, do ponto de vista fundiário a colônia permaneceu ativa mesmo após sua emancipação em 1902. Contudo, houve também um processo mais pontual de concentração da terra, em que alguns lotes foram incorporados a outros, dando origem a imóveis rurais maiores (tabela e mapa da Fig. 26).

Figura 27: Mapa comparativo da Colônia Santa Rosa entre 1898 e 1980

COMPARATIVO DAS PLANTAS DE SANTA ROSA ENTRE O ANO DE 1898 E 1980

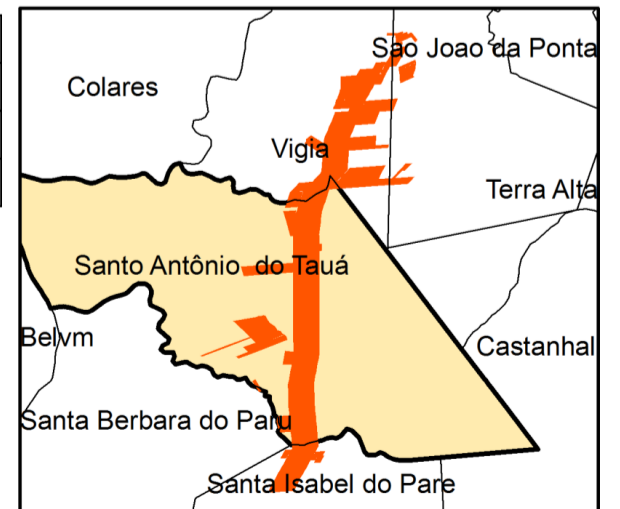


| Dados | Ano | | Variação |
|------------|------|------|----------|
| | 1898 | 1980 | |
| Santa Rosa | 248 | 408 | 82 |
| Lotes | 5589 | 9805 | 4216 |
| Área (ha) | | | |

Legenda

□ Lotes

UFPA CANAN FGT LABGEO
 DATUM: SIRGAS 2000 ZONA UTM 22S
 BASES: ITERPA
 ELABORADORES: GILBERTO, HENRIQUE



Um fato que se notou é que, apesar do tamanho padrão dos lotes, 25 ha, na realidade nem todos alcançam cartograficamente esta dimensão, podendo variar sua extensão nas testadas, geralmente para menos.

A planta de 1898, desenhada por João de Palma Muniz, apresentou lotes mais homogêneos, com média de 22 ha, e os lotes eram em geral de 25 ha, conforme as determinações dos projetos de implantação das colônias. Vale lembrar que essa planta, original, é representação ideal da projeção na colônia no território, mas a demarcação dos lotes reais é a que mais se aproxima das extensões deles em testada e profundidade. Já na planta de 1980 os lotes quase sempre alcançam os 25 ha, o que revela a sua maior exatidão. Além disso, observa-se o surgimento de novos lotes além do eixo da estrada, e o tamanho deles é variado, alterando em parte a configuração linear da colônia original do final do século XIX.

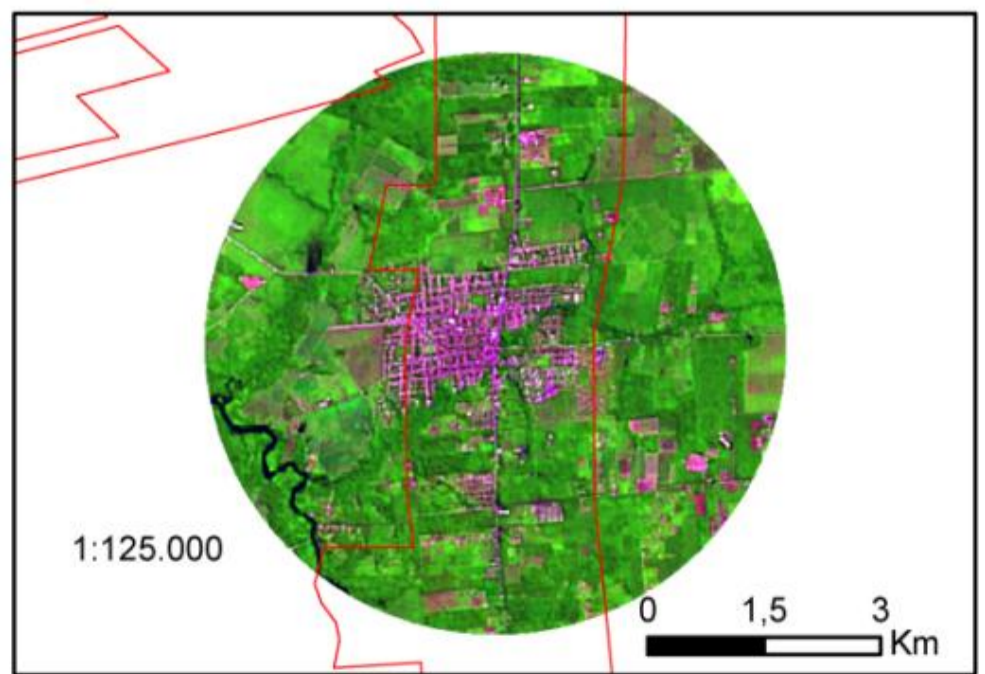
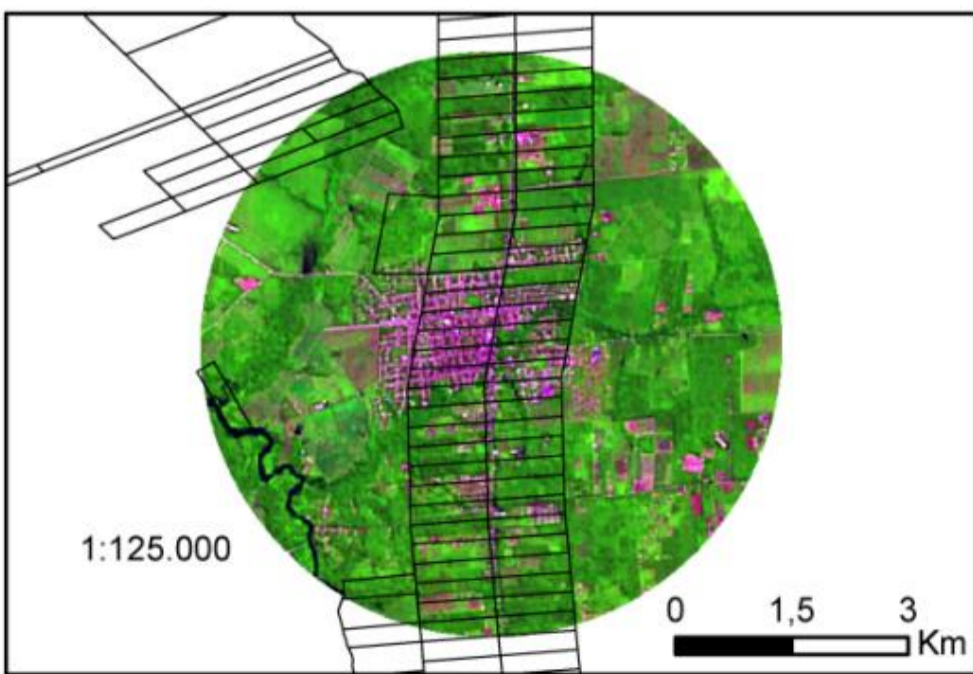
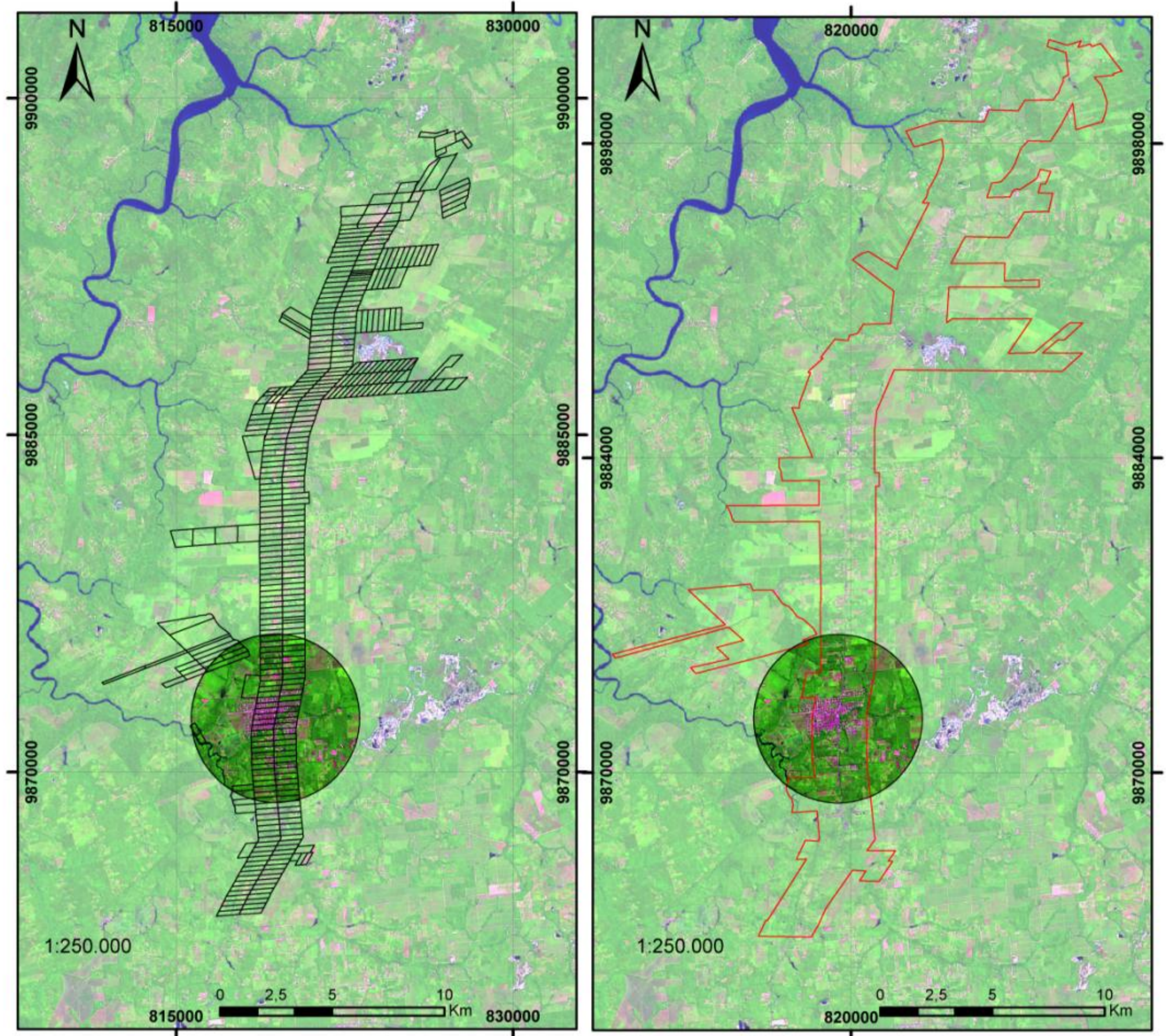
Pode-se afirmar que a área da Colônia Santa Rosa permaneceu dinâmica e com colonização ativa, sendo um espaço econômico e demográfico importante do território municipal – talvez por sua localização no eixo da estrada, via de acesso direto para Vigia, Santa Isabel e a capital Belém. O número de lotes entre 1898 e 1980 aumentou em 160, e a área em 4.216 ha.

5.3 Comparação com as bases vetoriais do ITERPA

Neste tópico, buscou-se comparar as bases vetoriais do ITERPA com as que foram produzidas no trabalho, a partir do redesenho da planta da Colônia Santa Rosa. As bases criadas apresentaram um melhor detalhamento e precisão devido à metodologia proposta, sobretudo o desenho assistido por computador, que do ponto de vista cartográfico representou de forma mais aproximada as dimensões reais dos lotes, 250 x 1.000 m. Ao se fixar as bases vetoriais criadas sobre as do ITERPA, ficam evidentes algumas distorções, o que pode indicar uma diferença de escala na vetorização das feições (Fig. 27).

Figura 28: Mapa Comparativo com a base vetorial do ITERPA

MAPA COMPARATIVO COM A BASE VETORIAL DO ITERPA



Legenda

- Redesenho Santa Rosa 1980
- Base Colônias Iterpa

LANDSAT8 BAND 654+8
RGB
 Red: Band_6
 Green: Band_5
 Blue: Band_4

FTG
DATUM: SIRGAS 2000 22 SUL
BASE : ITERPA, LANDSAT8
ELABORADORES: HENRIQUE, GILBERTO (2019)

5.4 Comparação com Base do SICAR

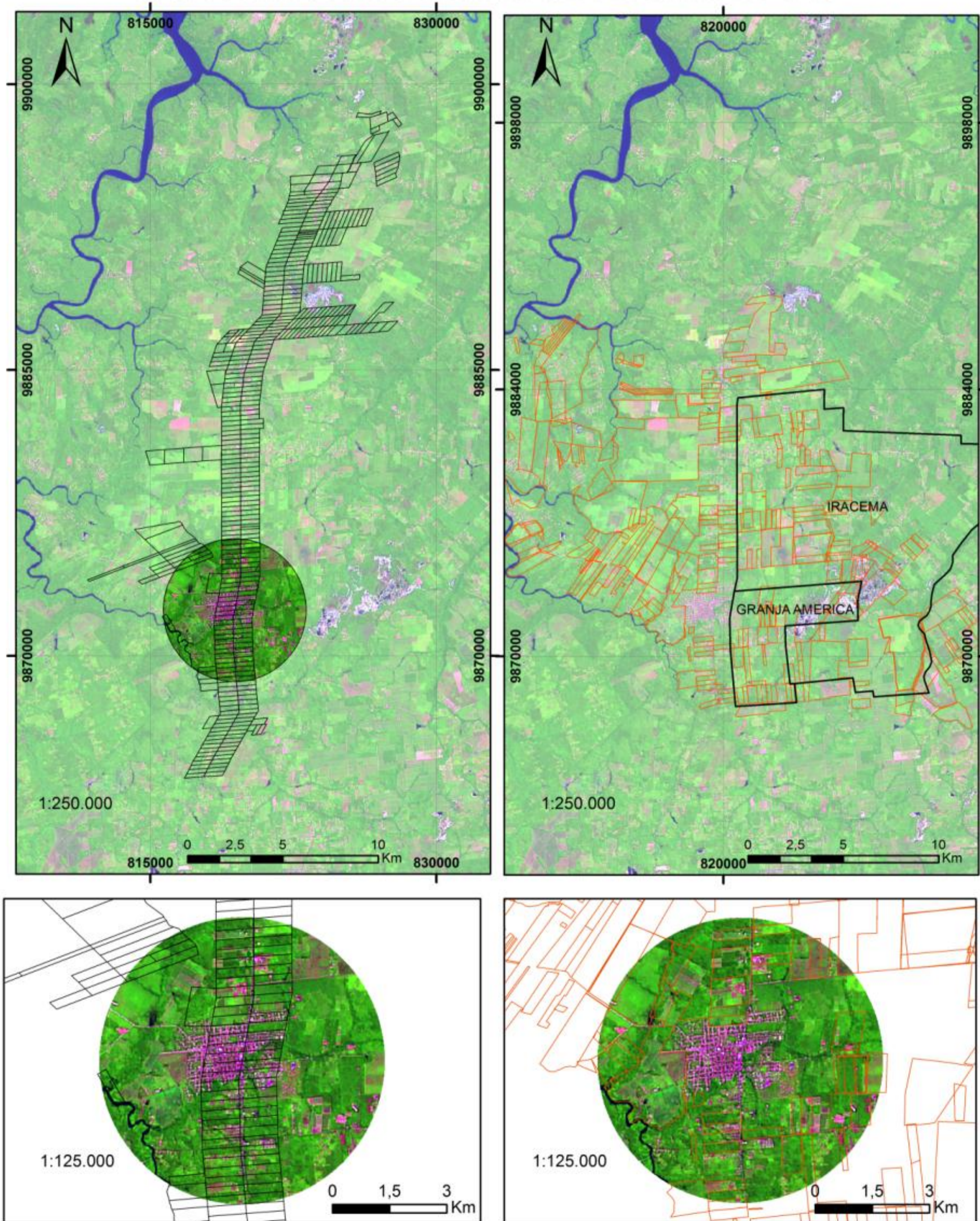
Comparando a planta da Colônia Santa Rosa com as bases vetoriais do SICAR², fica evidenciada uma mudança no padrão dos lotes, confirmando aquele processo pontual de concentração das terras, anteriormente referido. Alguns lotes foram incorporados a outros, dando origem a imóveis rurais maiores. Apesar disso, vários lotes ainda mantêm o padrão fundiário das colônias, que era em média 25 ha (Fig. 28). Vale lembrar que na comparação entre as plantas de 1898 e 1980 este ainda era um processo incipiente, logo, deve ter se intensificado a partir das últimas décadas do século passado.

Tomando como referência o módulo fiscal do Município de Santo Antônio do Tauá, que é de 55 ha, observa-se o predomínio da pequena propriedade. Mudanças recentes deste padrão indicam a alteração, ainda que parcial, para a média ou mesmo a grande propriedade.




2 Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural. É o registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, entre elas as bases vetoriais.

Figura 29: Mapa Comparativo com a base vetorial do SICAR

MAPA COMPARATIVO COM A BASE VETORIAL DO CAR



Legenda

-  Redesenho Santa Rosa 1980
-  Granja América e Iracema
-  CAR

LANDSAT8 BAND 654+8
 RGB
 Red: Band_6
 Green: Band_5
 Blue: Band_4

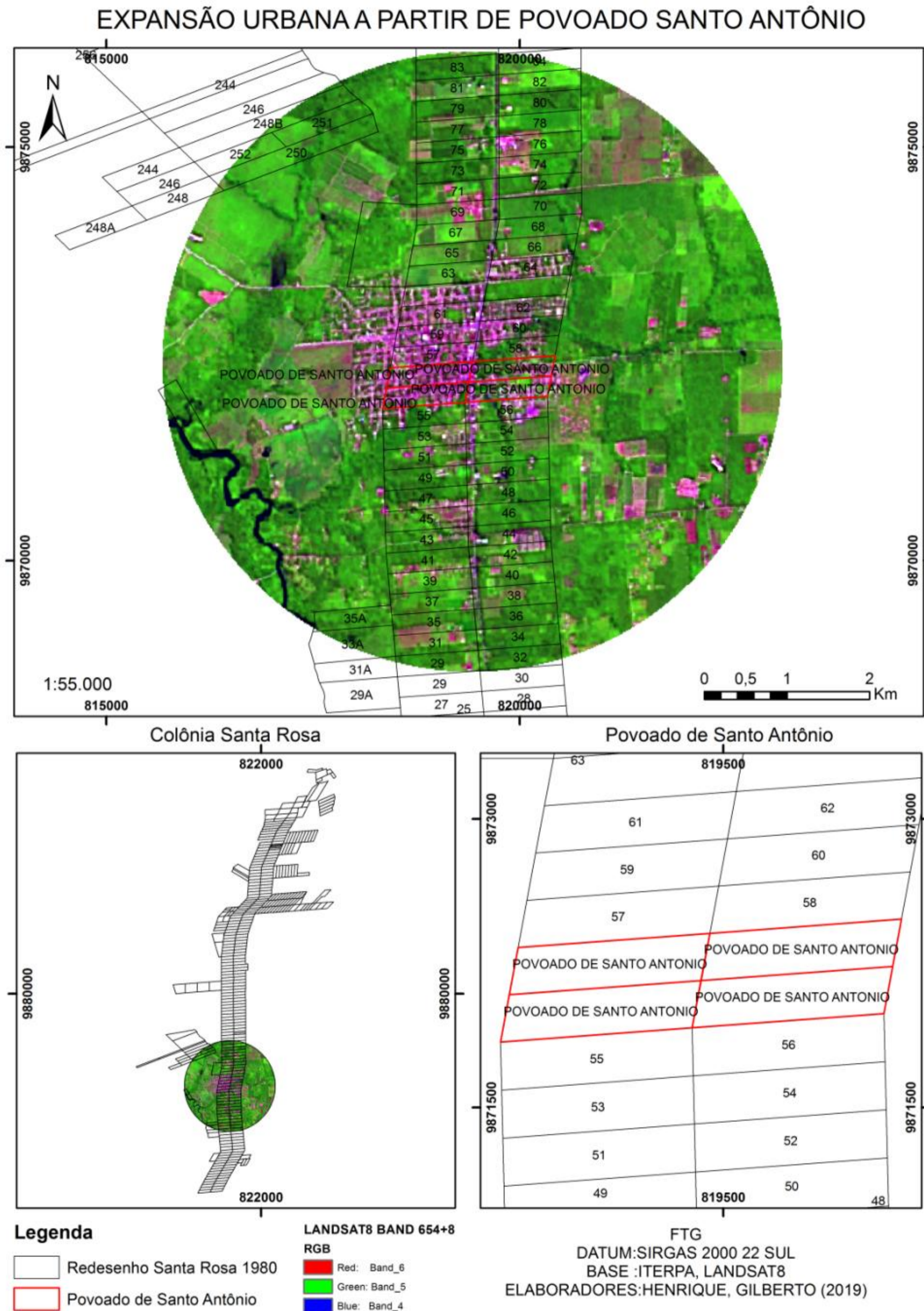
FTG
 DATUM: SIRGAS 2000 22 SUL
 BASE : ITERPA, LANDSAT8
 ELABORADORES: HENRIQUE, GILBERTO (2019)

5.5 Comparação com o vetor das áreas urbanas

A expansão urbana do Município de Santo Antônio do Tauá também é um fenômeno territorial que influenciou as dinâmicas na área da Colônia Santa Rosa. Na planta de 1980, a área que havia sido destinada para a expansão urbana ocupava 4 lotes de 25 ha cada. A partir da imagem de satélite do LANDSAT 8, de 2017, servindo de base para o redesenho da planta, percebe-se que uma expansão urbana para o norte, seguindo o eixo da PA 140, em direção a Vigia-PA, ocupando os lotes 57, 58, 59, 60, 61, 62 e 64 (Fig. 29).

A expansão da cidade também se percebe para leste e para oeste, porém, a tendência geral foi a de crescimento dentro dos limites da antiga colônia. Tanto que a zona urbana atual da Sede Municipal se encerra, exatamente, entre a Quarta e a Sexta Travessas agrícolas, tendo a Quinta Travessa como eixo central. No sentido E-W o aumento foi de 2 km, 1 km para cada lado, a partir da profundidade original dos lotes. Estes, ainda hoje, definem linhas e fases de expansão da Cidade, logo, sua configuração se faz notar no próprio desenho dos limites dos bairros, na medida em que ocorre a conversão da terra rural em urbana.

Figura 30: Expansão urbana a partir do Povoado Santo Antônio



6 CONCLUSÃO

As atividades econômicas desenvolvidas na Zona Bragantina do Estado do Pará a partir da segunda metade do século XIX, associadas a dinâmicas ambientais e demográficas, foram as principais responsáveis pela transformação do território. Se isto é perceptível na escala subregional, é ainda mais na escala municipal, e neste trabalho se fez uma análise do Município de Santo Antônio do Tauá, tendo por variável o ordenamento fundiário. Neste, a implantação de colônias agrícolas foi um fator primordial na formação do território, cobrindo mais da metade de sua área.

Utilizou-se as técnicas do geoprocessamento para a atualização e análise de mapas antigos, especificamente as plantas das colônias agrícolas que foram implantadas neste Município: Santa Rosa, Granja América, Iracema e Ferreira Pena. Apenas esta última não foi considerada.

Os mapas antigos e os que puderam ser elaborados a partir de desenho sobre bases matriciais (*raster*) georreferenciadas, além de outras bases vetoriais (IBGE, SICAR, Iterpa), conseguem expressar visualmente o ordenamento fundiário, suas permanências e mudanças.

Especialmente na antiga Colônia Santa Rosa, e em parte da Colônia Iracema, notou-se que o padrão da pequena propriedade se manteve, inclusive com a permanência de atividades da agricultura familiar. Apesar disso, verifica-se que houve um processo de concentração de terras, processo marcante na área da antiga colônia Granja América. Além disso, a estrutura territorial das colônias, em seus lotes e travessas, condiciona a expansão urbana.

Não se analisou, com maior detalhamento, o espaço das demais colônias, logo, as conclusões aqui colocadas são limitadas para a apreciação das mesmas; e ainda mais pelo fato de serem diferenciadas em seus fatores geográficos – estão fora do eixo viário principal (a PA-140), não possuem espaços urbanos, e nelas houve uma concentração de terras maior para atender ao agronegócio do dendê e do coco, assim como a pecuária.

Com a utilização das ferramentas de geoprocessamento para atualizar os mapas históricos, isto é, como auxiliar à Cartografia Histórica, pode-se fazer uma comparação espaço-temporal de dinâmicas e de formas diversas dos territórios, e verificar tendências, sendo que o potencial de utilização dos resultados pode servir,

também, na elaboração de políticas de ordenamento territorial.

O georreferenciamento e o desenho auxiliado por computador, mesmo não sendo ferramentas novas, ainda foram muito pouco empregadas para as vertentes de Cartografia histórica. Difundir esta técnica é contribuir para os estudos histórico-geográficos, potencializando os mapas antigos.

REFERÊNCIAS

AUTODESK. **O que há de novo no AutoCAD**. Disponível em:

<<https://www.autodesk.com.br/products/autocad/features>>. Acesso em: 28 de novembro de 2019.

BARBOSA, E. J. S.; BENTES, L. Ocupação urbana em baixadas na Zona Costeira do Estado do Pará: análise da cidade de Vigia de Nazaré. In: SILVA, C. N.; BORDALO, C. A. L.; SILVA, E. V. (Orgs.). **Planejamento, conflitos e desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas: experiências e ações**. Belém: GAPTA/UFGA, 2016, p.509-542.

BRIOSO, E. **História de Santo Antônio do Tauá**. Santo Antônio do Tauá – PA: sem editora, 1976.

C&T. In: SOUZA FILHO, P. W. M.; CUNHA, E. R. S. P.; SALES, M. E. C.; SOUZA L. F. M. O.; COSTA, F. R. (Orgs.). **Bibliografia da Zona Costeira Amazônica: Brasil**. Belém: MPEG; UFGA; PETROBRÁS, 2005, p. 9-20.

CASTRO, J. F. M. **Geoprocessamento de mapas de Minas Gerais nos séculos XVIII-XIX**. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2017.

COSTA, S. O. S. et al. **A Cartografia no Auxílio do Planejamento Territorial Urbano do Município de Garanhuns**. PE5REGET - V. 18 n. 3. Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental. Set-Dez. 2014, p.1101-1108.

CRUZ, E. **A estrada de ferro de Bragança: visão social, política e econômica**. Belém-PA, Brasil. SPVEA, 1955.

CRUZ, F. S. L.; OLIVEIRA, P. J. A Formação do Território Sergipano sob a Ótica da Cartografia Histórica. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, 3, Belo Horizonte, 2016. Belo Horizonte: UFGA, 2016, p 6-15.

Fernanda dos Santos Lopes Cruz, Paulo José de Oliveira. **A Formação do Território Sergipano sob a Ótica da Cartografia Histórica**. UFGA. 3º Simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica. Belo Horizonte-MG. Out. 2016.

FURTADO, A. **Estrada De Ferro de Bragança: Estações, Paradas, Ramais e Sub-ramais**. Disponível em: <<http://adrielsonfurtado.blogspot.com/2011/08/estrada-de-ferro-de-braganca-estacoes.html>>. Acesso em 15 de novembro de 2019.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios”**. Rio de Janeiro, Brasil, 6 ed. 2011. 396 p. *Disponível em:* <https://profes.com.br/Anderson_Souza/blog/cartografia-historica-e-historia-da-cartografia>. Acesso em 09 de novembro de 2019.

IBGE. **Noções Básicas de Cartografia**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizac-ao/livros/liv8595_v1.pdf>. Acesso em 13 de novembro de 2019.

ILDONE, J. **Noções de História de Vigia**. Belém: CEJUP, 1991.

TAVARES, M. G. C. A formação territorial do espaço paraense: dos fortes à criação de municípios. **ACTA Geográfica**, ano 2, nº.3, jan./jun. 2008. p.59-83.

Maria Goretti da Costa TAVARES. **A FORMAÇÃO TERRITORIAL DO ESPAÇO PARAENSE: dos fortes à criação de municípios**. *Revista ACTA Geográfica*, ANO II, nº3, jan./jun. de 2008. p.59-83.

Maria Madalena De A. Cavalcante, Dorisvalder Dia Nunes, Ricardo multiterritorialidade. 2 ed. rev. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

NASCIMENTO, L. D. **O uso do geoprocessamento na regularização fundiária e urbanística**: uma proposta de apoio à decisão aplicada no município de Taboão da Serra/SP. Dissertação de Mestrado em Geografia Física. São Paulo, Faculdade Filosofia, letras e Ciências Humanas, 2008.

NUNES, Francivaldo Alves. **Colonização Agrícola E Núcleos Coloniais Nas Terras De Florestas Da Amazônia Oriental (Pará, Século Xix)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - ISSN 1984-5634. Disponível em <<https://seer.ufrgs.br/aedos/article/view/10587/6231>>. Acesso em 02 de Dez de 2019

PENTEADO, A. R. **Problemas de colonização e de uso da terra na Região Bragantina do Estado do Pará**. Belém: UFPA, 1967, v.1.

PHOTOSCAPE. Disponível em: <

<http://www.photoscape.org/ps/main/index.php?lc=pt>>. Acesso em 06 de dezembro de 2019.

SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ. Prefeitura Municipal. **História**. Disponível em:<

<http://pmsat.pa.gov.br/o-municipio/historia/>>. Acesso em 10 de novembro de 2019.

SANTOS, I. V. **Diagnóstico sobre as condições socioeconômicas e ambientais das comunidades no entorno do reflorestamento da empresa Pampa Exportações, Vigia de Nazaré, Pará, Brasil**. Belém, 2012.

SILVA, G. C.; LOBATO, L. C. H. e Políticas Territoriais Mobilidade Populacional na Amazônia: contribuições sobre a área de influência das Hidrelétricas no Rio Madeira. **Revista franco-brasileira de Geografia**. UFRO. Nov, 2011, p 1-17.

RODRIGUES, T. E. et al. **Caracterização e classificação de solos do município e Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

Tarcísio Ewerton Rodrigues...[et al.].**Caracterização e classificação de solos do município e Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará**.Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 49p.; 21 cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 181). ISSN 1517 – 2201.

VALVERDE, O.; DIAS, C. V. **A Rodovia Belém-Brasília: estudo de Geografia Regional**. Rio de Janeiro: IBGE, 1967.