Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia e Ciência
Faculdade de Engenharia

José Henrique da Silva

Viabilidade da utilização do Google Earth na construção de mapas de setores urbanos para fins censitários

Rio de Janeiro
2011

José Henrique da Silva

Viabilidade da utilização do Google Earth na construção de mapas de setores urbanos para fins censitários

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Área de concentração Geomática

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Penna de Vasconcellos

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Márcio Leal de Menezes

Rio de Janeiro

2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

S586 Silva, José Henrique da.
Viabilidade da utilização do Google Earth na construção de mapas de setores urbanos para fins censitários / José Henrique da Silva. - 2009.
97 f.

Orientador: José Carlos Penna de Vasconcellos.
Coorientador: Paulo Márcio Leal de Menezes.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Censo Demográfico. 2. Geomática. I. Vasconcellos, José Carlos Penna de. II. Menezes, Paulo Márcio Leal de. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. IV. Título.

CDU 311.312(81)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Jose Henrique da Silva

Viabilidade da utilização do Google Earth
na construção de mapas de setores urbanos para fins censitários

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Área de concentração Geomática

Aprovado em: 21 de outubro de 2009.

Banca examinadora

Prof. Dr. José Carlos Penna de Vasconcellos (Orientador)
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof. Dr. Paulo Márcio Leal de Menezes (Coorientador)
Instituto de Geociências - UFRJ

Prof. Dr. Luiz Henrique Aguiar de Azevedo
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof. Dr. Cláudio João Barreto dos Santos
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Rio de Janeiro
2009

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e tios pelo apoio em todo o trilhar. Amor, carinho, bronca, colo, educação. Por aceitarem as minhas escolhas tão serenamente.

A minha mulher por estar sempre ao meu lado, pelo carinho, pelo companheirismo, pela cumplicidade e principalmente pela paciência.

As minhas filhas por me permitirem exercer o papel de Pai, me fortalecendo e me mostrando que as maiores alegrias da vida estão nos detalhes mais simples.

Ao professor José Carlos Penna de Vasconcellos, pela amizade, valiosa ajuda, pelas dicas e por ser sempre otimista e entusiasta.

Ao professor Paulo Menezes pela amizade, estímulo, o elevado bom humor e também pelas dicas.

Ao professor Claúdio João Barreto dos Santos, pela amizade e pelas sugestões apresentadas.

Ao Presidente da Sociedade Brasileira de Cartografia, Paulo Cesar Trino, pela amizade e incentivo.

Aos companheiros do IBGE, que me possibilitaram dividir as experiências profissionais e pessoais, além do espaço de trabalho.

"O grande trunfo da vitória é saber esperar por ela."

Provérbio Popular

RESUMO

SILVA, José Henrique da. *Viabilidade da utilização do Google Earth na Construção de mapas de setores urbanos para fins censitários*. 2009. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

A história dos Censos no Brasil mostra que a preocupação com a componente territorial em levantamentos estatísticos, surgiu no recenseamento de 1940, quando, pela primeira vez, o IBGE procurou retratar aspectos da realidade geográfica, de interesse para a operação de coleta, em bases cartográficas, uma tarefa complexa devido à grande extensão do território brasileiro e principalmente no que se refere à qualidade do material cartográfico disponível à época. Atualmente crescem as demandas em nosso país, por informações cada vez mais detalhadas e geograficamente posicionadas. Governadores e prefeitos, órgãos de planejamento municipais e estaduais, investidos de maior autonomia e de novas responsabilidades após a Constituição de 1988, dependem hoje como nunca dos censos para definirem suas políticas públicas, com base em informações atualizadas sobre a população sob suas jurisdições. Entretanto, as demandas por informações agregadas à posição também vêm de outras esferas, que vão do setor não-governamental e privado ao governo federal, fazendo com que muito aumentasse a relevância dos censos e por conseqüência os resultados das pesquisas. Para atender a grande demanda, o IBGE vem continuamente aperfeiçoando o que denominamos de Base Territorial, que é um sistema integrado de informações de natureza geográfica e alfanumérica e se constitui no principal requisito para a garantia da adequada cobertura das operações de levantamento censitário. Face a este novo cenário, o IBGE iniciou a elaboração de mapas da base territorial em meio digital, durante as ações preparatórias para o Censo 2000, se deparando com as dificuldades de integração das áreas urbanas e rurais e a baixa qualidade dos insumos de mapeamento em escala cadastral, disponível nas áreas menos desenvolvidas, pois a Instituição não é produtora de mapeamento em escala cadastral. A metodologia proposta visa melhorar a qualidade dos Mapas de Setores Urbanos – MSU, com a utilização de imagens *Google Earth*, a partir software *MicroStation 95*, periféricos e aplicativos de conversão disponíveis no IBGE, com o estabelecimento de uma nova rotina de trabalho para produção e substituição dos mapas de setores urbanos, de forma a garantir uma maior representatividade territorial dos dados estatísticos para divulgação.

Palavras-chave: Base territorial; Censo; Mapeamento censitário.

ABSTRACT

The history of census in Brazil shows that the worry with the territorial component in statistical surveys appeared in the 1940 Census. For the first time the Brazilian Institute for Geography and Statistics (IBGE) tried to describe aspects of the geographic reality, of interest for the assembling operation in cartographic basis a complex task due to the great extension of the Brazilian territory and mainly in relation to the quality of the cartographic material available at that time. Nowadays in our country the demands for more detailed and geographically positioned data grow governors and majors, planning institutes at municipal and state levels, owners of more autonomy and new responsibilities after the 1988 Constitution depend today as never before on the census to define their public policies based on up-dated data on the population under their jurisdictions.Nevertheless the demands for date linked to the position come also from other areas which range from the non-governmental and private sector of the Federal Government increasing the importance of census and by consequence the results of the researches. To respond to the great demand, the IBGE continuously implement the so-called Territorial Base, which is an integrated data system of geographical nature and alfa-numerical and it is the main requisite for the warrant of the adequate cover of the census operations. Due to this new scenery, IBGE started the elaboration of maps of the territorial base through digital means during the preparation actions for the 2000 Census, facing difficulties concerning the integration of urban and rural areas and the low quality of mapping data in cadastral scale, available in less developed areas once the institution does not produce in a cadastral scale.The methodology proposed aims at improving the quality of Urban Sectors Maps – MSU, using the Google Earth images, from the software Micro Station 95, peripheric and applicative of conversion available at IBGE, with the establishment of a new routine of work for the production and replacement of the maps of the urban sectors, in order to guarantee a greater territorial representativeness of statistical data for dissemination.

Key-words: Territorial base; Census; Census mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Municipal do Município de Cordeiro – RJ, 1938 39
Figura 2 Mapa Municipal do Município de Picos - PI, 1956 40
Figura 3 Mapa Municipal do Município de Cordeiro - RJ, 1960 41
Figura 4 Mapa Municipal Estatístico (MME) do Município de Arari - MA , 1991 42
Figura 5 Base Territorial 2007, fonte IBGE 46
Figura 6 Mapa de Setor Rural, fonte IBGE 47
Figura 7 Mapa de Setor Urbano, fonte IBGE 48
Figura 8 Malha setorial rural 2007 de Barra de Santo Antônio, com setores urbanos 2007 não integrados, fonte IBGE 49
Figura 9 Malha de Setores Urbanos-MSU de Barra de São Miguel - AL, superposto a imagem *Google* 50
Figura 10 Tela Principal do *Google Earth* 54
Figura 11 Imagem do *Google Earth*, com o recurso de Lugares habilitado (cidades) 55
Figura 12 Controle de navegação do *Google Earth* 56
Figura 13 Painel Pesquisar do *Google Earth*, com a opção para a cidade de São Paulo 57
Figura 14 Painel Lugares no *Google Earth* 57
Figura 15 Painel Camadas no *Google Earth* 58
Figura 16 Ferramenta Marcadores no *Google Earth* 63
Figura 17 Localização do Município no Estado de Alagoas 67
Figura 18 Localização do Município no Estado da Acre 68
Figura 19 Mapa de Setores Urbanos de Barra de São Miguel – AL, fonte IBGE 68
Figura 20 Mapa de Setores Urbanos de Senador Guiomard – AC, fonte IBGE 69
Figura 21 Seleção da imagem Google de Barra de São Miguel – AL 70
Figura 22 Dados da imagem Google de Senador Guiomard – AC 70
Figura 23 Receptor *GPS GARMIN GPS IIPLUS*, Fonte IBGE 71
Figura 24 Inserindo o nome do município na opção Lugares, fonte *Google Earth*. 72
Figura 25 Utilização da ferramenta Voar Para, fonte *Google Earth*. 72
Figura 26 Utilização da ferramenta Voar Para, fonte *Google Earth*. 73
Figura 27 Utilização da ferramenta Adicionar marcador, fonte *Google Earth*. 73
Figura 28 Utilização da ferramenta Régua, fonte *Google Earth* 74
Figura 29 Pontos selecionados no município de Barra de São Miguel – AL, fonte *Google Earth* 74
Figura 30 Utilização da ferramenta Voar Para, fonte *Google Earth*. 75
Figura 31 Utilização da ferramenta Adicionar marcador, fonte *Google Earth*. 75
Figura 32 Utilização da ferramenta Régua, fonte *Google Earth* 76

Figura 33 Posicionando o cursor para captura das coordenadas, fonte *Google Earth*..... 77
Figura 34 Opções de resolução para a captura da imagem, fonte *Google Earth*..... 77
Figura 35 Seleção da pasta para a captura da imagem, fonte *Google Earth*..... 78
Figura 36 Iniciando o software *Microstation 95*, fonte IBGE 78
Figura 37 Localizando o "Arquivo Semente" no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 79
Figura 38 Localizando o "Arquivo Semente" no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 79
Figura 39 Abrindo o arquivo recém criado no *Microstation 95*, com o geocódigo criado, fonte IBGE..... 80
Figura 40 Inserindo a imagem Google Earth no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 80
Figura 41 Inserindo a imagem Google Earth no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 81
Figura 42 Inserindo a imagem Google Earth no *Microstation 9*5, fonte IBGE..... 81
Figura 43 Inserindo a imagem Google Earth no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 82
Figura 44 Inserindo a imagem Google Earth no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 82
Figura 45 Inserindo a imagem Google Earth no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 83
Figura 46 Executando o comando *File Compress* no *Microstation 95*, fonte IBGE 84
Figura 47 Executando o comando *Save Settings* no *Microstation 95*, fonte IBGE 84
Figura 48 Desenhando as quadras utilizando as ferramentas MDL no *Microstation 95*, fonte IBGE..... 85
Figura 49 Mapa Municipal Estatístico 2007 do município de Barra de São Miguel – AL, fonte IBGE..... 88
Figura 50 Mapa Urbano Estatístico 2007 de parte da sede do município de Barra de São Miguel – AL, fonte IBGE..... 89
Figura 51 Arquivo vetor no formato Shape IBGE/2007 para disseminação, correspondente a área urbana (parte) do município de barra de São Miguel – AL, fonte IBGE 90
Figura 52 Arquivo vetor, construído a partir da imagem *Google Earth* da área urbana do município de Barra de São Miguel – AL, fonte IBGE 91
Figura 53 Arquivo vetor no formato *Shape* IBGE/2007 para disseminação, correspondente a área urbana (parte) do município de Senador Guiomard – AC, fonte IBGE..... 92
Figura 54 Arquivo vetor construído a partir da imagem *Google Earth* da área urbana do município de Senador Guiomard – AC, fonte IBGE..... 93

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 Síntese dos Censos 2007 (Contagem da População 2007 e Censo Agropecuário 2006) 38

Quadro 2 Esquema para inserção das coordenadas no *Microstation 95* 83

Tabela 1 Criação de novos municípios 1988 a 1996, fonte IBGE 44

Tabela 2 Versões do *Google Earth*, diferenças e funcionalidades 66

Tabela 3 Diferenças em metros dos pontos coletados em campo e sobre a imagem *Google Earth*, na área urbana do município de Barra de São Miguel – AL..... 85

Tabela 4 Descritivos dos pontos coletados em campo para o município para o município de Barra de São Miguel – AL 86

Tabela 5 Diferenças em metros dos pontos coletados em campo e sobre a imagem *Google Earth*, na área urbana do município de Senador Guiomar – AC 86

Tabela 6 Descritivos dos pontos coletados em campo para o município para o município de Senador Guiomard – AC 87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Acre
AL	Alagoas
CNEFE	Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos
CNG	Conselho Nacional de Geografia
CSV	*Comma Separted Value*
DSG	Diretoria de Serviço Geográfico
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FNE	Fundo Nacional de Educação
FNS	Fundo Nacional de Saúde
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
GML	*Geography Markup Language*
GPS	*Global Position System*
HTML	*HyperText Markup language*
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JPEG	*Joint Photographic Experts Group*
KML	*Keyhole Markup Language*
LAT	Latitude
LONG	Longitude
MA	Maranhão
MS 95	*Microstation 95*
MLE	Mapas de Localidades Estatísticos
MMC	Mapas Municipais Censitários

MME	Mapa Municipal para fins Estatísticos
MSU	Mapas de Setores Urbanos
NASA	*National Aeronautics and Space Administration*
PDA	*Personal Digital Assistant*
PI	Piauí
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RADAM	Radar da Amazônia
RJ	Rio de Janeiro
SE	Sergipe
SisCart	Sistema de Elaboração Semi-Automática de Mapas Municipais do IBGE
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
UNICEF	*United Nations Children's Fund*
UTM	Universal Transversa de Mercator
WWF	*World Wildlife Fund*
XML	*Extensible Markup Language*

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	**A HISTÓRIA DO CENSO NO MUNDO**	18
1.1	O Censo no Brasil	18
1.1.1	O Censo de 1872	20
1.1.2	Os Censos de 1890/1900 e 1920	21
1.1.3	O Censo de 1940	22
1.1.4	O Censo de 1950	24
1.1.5	O Censo de 1960	26
1.1.6	O Censo de 1970	28
1.1.7	Censos 1980/1991 e 2000	30
1.2	Os Censos recentes – Censo Agropecuário 2006 e Contagem da População 2007	33
1.2.1	O Censo Agropecuário 2006	33
1.2.2	Contagem Populacional 2007	35
1.2.2.1	As inovações	36
2	**BASES TERRITORIAIS NO BRASIL**	39
2.1	Bases Territoriais	39
2.2	A Importância da Base Territorial	43
2.3	A Construção da Base Territorial	43
2.4	A Produção da Base Territorial Rural	46
2.5	A Produção da Base Territorial Urbana	47
2.6	A Base Territorial face às novas demandas e tecnologias	48
2.7	Integração da base territorial urbana com a Rural	49
3	**O SISTEMA *GOOGLE EARTH***	51
4	**METODOLOGIA E ANÁLISE DOS RESULTADOS**	67
4.1	Metodologia	67
4.1.1	Coleta de dados com GPS	71
4.1.2	Procedimentos para construção de Mapas de Setores Urbanos utilizando o *Software MicroStation 95*	76
4.1.2.1	No *Google Earth* Pró	76
4.1.2.2	No *Microstation 95* (Criando o Arquivo Inicial)	78
5.2	Análise dos Resultados	85
5	**CONCLUSÕES**	88
	REFERÊNCIAS	95

INTRODUÇÃO

Antecedentes

Os censos populacionais constituem em uma das grandes fontes de informação sobre a situação de vida da população dos municípios e localidades. As realidades locais, rurais ou urbanas, através dos censos podem ser melhor conhecidas e atualizadas.

Os censos produzem informações imprescindíveis para a definição de políticas públicas estaduais e municipais e para a tomada de decisões de investimento, sejam eles provenientes da iniciativa privada ou de qualquer nível de governo. Entre as principais utilizações dos resultados censitários estão as de:

1. acompanhar o crescimento, a distribuição geográfica e a evolução de outras características da população ao longo do tempo, fornecendo parâmetros para o cálculo atuarial da Previdência Social, entre outras estimativas;

2. identificar áreas de investimentos prioritários em saúde, educação, habitação, transporte, energia, programas de assistência à infância e à velhice, possibilitando a avaliação e revisão da alocação de recursos do Fundo Nacional de Saúde (FNS), do Fundo Nacional de Educação (FNE) e de outras fontes de recursos públicos e privados;

3. selecionar locais que necessitam de programas de estímulo ao crescimento econômico e desenvolvimento social;

4. fornecer as referências para as projeções populacionais com base nas quais o Tribunal de Contas da União define as cotas do Fundo de Participação dos Estados e do Fundo de Participação dos Municípios;

5. fornecer as referências para as projeções populacionais com base nas quais é definida a representação política do país: o número de deputados federais, estaduais e vereadores de cada estado e município;

6. fornecer parâmetros para conhecer e analisar o perfil da mão-de-obra em nível municipal, informação esta de grande importância para organizações sindicais, profissionais e de classe, assim como para decisões de investimentos do setor privado;

7. fornecer parâmetros para selecionar locais para a instalação de fábricas, shopping centers, escolas, creches, cinemas, restaurantes, etc.;

8. fundamentar diagnósticos e reivindicações, pelos cidadãos, de maior atenção dos governos estadual ou municipal para problemas locais e específicos, como de insuficiência da rede de água e esgoto, de atendimento médico ou escolar, etc.;

9. subsidiar as comunidades acadêmica e técnico-científicas em seus estudos e projetos.

Atualmente crescem as demandas em nosso país, por informações cada vez mais detalhadas e georreferenciadas.

Prefeitos e governadores, órgãos de planejamento municipais e estaduais, investidos de maior autonomia e de novas responsabilidades, dependem hoje, como nunca, dos censos para definirem suas políticas com base em informações atualizadas sobre a população sob suas jurisdições. Mas as demandas por informações georreferenciadas, vêm também de outras esferas, que vão do setor não-governamental e privado ao governo federal.

Para atender a esta grande demanda o IBGE vem continuamente aperfeiçoando seus instrumentos de coleta e de controle dos levantamentos estatísticos. Dentre eles encontram-se as Bases Territoriais, que se constituem em principal requisito para a garantia da adequada cobertura da operação de levantamento.

A preocupação com a componente territorial em levantamentos estatísticos, surgiu no recenseamento de 1940, quando, pela primeira vez, o IBGE procurou retratar aspectos da realidade geográfica, de interesse para a operação de coleta, em bases cartográficas. Tarefa complexa devido à grande extensão do território brasileiro e ao material cartográfico disponível à época.

Avanços nos métodos e instrumentos empregados na Cartografia, permitem que,hoje, o mapeamento para fins censitários se faça de forma a garantir maior representatividade territorial das estatísticas.

No entanto, o mapeamento básico atualmente disponível no País, de um modo geral, reporta-se a realidades distantes, não atendendo às exigências de qualidade e fidedignidade necessárias ao mapeamento que deve suportar a operação censitária. São necessários investimentos no processo de atualização e construção de uma Base Territorial representativa da realidade, que os Censos pretendem retratar.

Justificativa

O objetivo mais importante de qualquer trabalho estatístico é a obtenção de dados corretamente coletados, precisos, verdadeiros e para garantir o alcance desse objetivo, inúmeras tarefas preparatórias são desenvolvidas nos anos que antecedem cada operação censitária. Entre elas destaca-se o preparo dos mapas que servem de orientação ao recenseador na sua área de trabalho, além de outras finalidades.

Nos intervalos entre os censos, o país muda: municípios são criados, as cidades crescem, surgem novas estradas, novos aglomerados nas zonas rurais, enfim, a distribuição da população no território se modifica. Assim, antes de cada censo é preciso registrar essas alterações e garantir que nenhuma parte do Território Nacional e seus habitantes deixem de ser considerados na pesquisa.

A atualização da Base Territorial - descritores de divisas, mapas e cadastros - é uma tarefa pesada e dispendiosa. Nesta etapa, a parceria com prefeituras e órgãos estaduais de planejamento é condição fundamental para o sucesso de um censo, vez que essas instituições dispõem de mapas municipais e cadastrais (zonas urbanizadas) mais atualizados do que aqueles que o IBGE possui. Isto é, possuem material que reflete melhor a realidade local e que, por isso mesmo, ajudam a evitar omissões na cobertura da área do município, contribuem para a agilização da coleta e para a redução dos custos da operação.

Os últimos Censos incorporaram novas tecnologias que agilizaram os processos de trabalho, melhoram a qualidade dos produtos intermediários, enriqueceram substancialmente os produtos finais e criam facilidades para o acesso à informação nos níveis mais desagregados possíveis.

Uma dessas inovações diz respeito à incorporação das novas Geotecnologias, como a produção cartográfica digital e o geoprocessamento, que permitiram o georreferenciamento dos dados.

Objetivos

Este trabalho teve por objetivo principal, investigar a viabilidade do uso de Imagens *Google* de alta resolução, na construção de mapas de setores urbanos para fins censitários.

Atualmente a Base Territorial através do mapeamento censitário em sua vertente rural, retrata o espaço territorial do município em seus aspectos fundamentais, assim como os elementos físicos naturais e artificiais constantes do mapeamento sistemático utilizado em sua

elaboração, os limites municipal, intramunicipal e distrital, as atualizações de campo realizadas com receptores GPS e a malha de setores censitários rurais com boa geometria e posicionamento das informações.

Por se tratar de mapeamentos não integrados, a malha de setores censitários urbanos é representada através do mapeamento cadastral não produzido pelo IBGE, devido à escala do mapeamento topográfico não permitir sua representação de forma individualizada.

No que se refere aos objetivos secundários, foram direcionados para aplicar a metodologia na produção de mapas de setores urbanos para fins censitários mais agregados ao nível do espaço urbano/rural, nas áreas dos municípios citados e avaliar qualitativamente o material produzido a partir da metodologia proposta, frente ao disponibilizado pelo IBGE para divulgação, tendo em vista que o mapeamento em escala cadastral não obedece aos padrões da cartografia sistemática, acarretando dificuldades para a integração do mapeamento censitário da vertente rural com a urbana.

Para alcançar os objetivos foram selecionadas para estudo, áreas localizadas no perímetro urbano dos municípios de Barra de São Miguel, no Estado de Alagoas e Senador Guiomard, no Estado do Acre.

Metodologia

Para aprimorar a qualidade dos cadastros e mapas censitários, sistemas foram desenvolvidos para associar as componentes alfanumérica e gráfica da informação censitária, possibilitando o acompanhamento da dinâmica da divisão territorial brasileira, que é considerada uma das maiores do mundo.

Com informação e tecnologia cada vez mais disponíveis, identificamos uma questão que é a não correlação dos vetores que formam os Mapas de Setores Urbanos de uma determinada área, se comparado com uma imagem oriunda de uma plataforma aérea ou orbital, recobrindo a mesma região.

Cabe destacar, que o IBGE não é produtor de mapeamento em escala cadastral, e adquire as “bases digitais” das áreas urbanas de órgãos estaduais e municipais de planejamento, concessionárias de serviços de telecomunicações, energia elétrica, saneamento etc., colocando-as no “padrão IBGE”, fazendo atualizações em campo, quando necessário, de forma a poder usá-las nas etapas de coleta de dados e divulgação de resultados dos Censos.

Descrição dos Capítulos

No Capítulo 2 é apresentado um histórico dos Censos no mundo e no Brasil, ressaltando sua importância e sua evolução ao longo dos anos.

O Capítulo 3 apresenta as Bases Territoriais no Brasil analógicas e digitais.

No Capítulo 4 é dado o primeiro passo na direção do objetivo deste trabalho, com a apresentação do Sistema *Google Earth*, seu aplicativo e sua utilização neste trabalho.

O Capítulo 5 apresenta a Metodologia empregada, suas etapas, a coleta de dados, a utilização dos *softwares* empregados e os procedimentos para construção dos Mapas de Setores Urbanos (MSU), culminando com uma análise dos resultados.

Finalmente, o Capítulo 6 apresenta as conclusões, recomendações de uso da metodologia empregada.

1 A HISTÓRIA DO CENSO NO MUNDO

A palavra Censo se origina do latim "*census*" que quer dizer "conjunto dos dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, província, estado, nação etc."

A história dos censos remonta aos tempos antigos, e o mais remoto deles, que se tem notícia, é o da China. Em 2238 a.C., o imperador Yao mandou realizar um censo da população e das lavouras cultivadas.

Há também registros de um censo realizado no tempo de Moisés, cerca de 1700 a.C., e de que os egípcios faziam recenseamentos anualmente, no século XVI a.C.

Os romanos e os gregos realizaram censos por volta dos séculos VIII ao IV a.C. Em 578-534 a.C., o imperador Servo Túlio mandou realizar um censo de população e riqueza que serviu para estabelecer o recrutamento para o Exército, para o exercício dos direitos políticos e para o pagamento de impostos. Os romanos fizeram 72 censos entre 555 a.C. e 72 d.C.

Como se pode verificar, a função primordial, naquela época, era conhecer os quantitativos de população para fazer a guerra e cobrar impostos. A punição para quem não respondia geralmente era a morte.

A Bíblia conta que José e Maria saíram de Nazareth, na Galiléia, para Belém, na Judéia, para responder ao Censo ordenado por Cesar Augusto (as pessoas tinham que ser entrevistadas no local de sua origem). Foi enquanto estavam na cidade de Belém que Jesus nasceu.

Na Idade Média, na Europa, houve diversos recenseamentos: na Península Ibérica durante a dominação muçulmana (séculos VII ao XV); no reinado de Carlos Magno (712-814); e ainda o Doomaday Book, que é o maior registro estatístico feito na época, na Inglaterra, por ordem de Guilherme, o Conquistador. Também aconteceram nas repúblicas italianas nos séculos XII e XIII.

Nas Américas, muito antes de Cristóvão Colombo, os Incas já mantinham um registro numérico de dados da população em quipus, um engenhoso sistema de cordas com nós que representavam números no sistema decimal.

1.1 O Censo no Brasil

Os levantamentos de população existem no Brasil desde o início da colonização, mas só foram aperfeiçoados e ganharam periodicidade em meados do século XVIII. Por influência do Iluminismo, Portugal se preocupava em colher informações precisas sobre suas riquezas.

Entre elas, a mais importante, sem dúvida, eram seus habitantes. Após a independência brasileira, aumentou a preocupação com as estatísticas de população, que serviriam não só para cobrar impostos ou convocar as pessoas para o Exército: era necessário contar os votos nas províncias e definir o número de deputados que cada uma teria. Várias tentativas foram feitas para apurar esses dados, mas todas elas esbarravam em uma série de dificuldades.

Os ministros do Império solicitavam informações sobre a população das províncias por intermédio de ofícios. Embora algumas respondessem aos apelos, o mais comum era enviarem como resposta reclamações e desculpas por atrasos, imperfeições ou simples ausência de dados. Os problemas se avolumavam quando o próprio Estado imperial tentava realizar esses levantamentos, já que não possuía funcionários específicos. Era necessário contar com a boa vontade dos secretários das províncias, dos párocos, juízes de paz e delegados de polícia, que precisavam interromper seus afazeres cotidianos para se dedicar à tarefa extra de contar habitantes. Às vezes, eles entravam em conflito com os vizinhos, pois as fronteiras das paróquias e distritos não eram bem definidas.

Outro problema grave era a falta de coordenação dos trabalhos. Como havia apenas um vago pedido do ministro do Império, cada um respondia como bem entendia. Os mais eficientes realizavam prontamente seus trabalhos, outros protelavam, enviando os resultados de seus distritos vários meses, e mesmo anos, após o pedido inicial. Esta demora prejudicou seriamente os estudos de população, pois muitas pessoas podiam mudar de distrito ou paróquia e serem contadas duas vezes, ou simplesmente não serem contadas.

Botelho (1998), observa que neste período, os dados sobre a população brasileira eram obtidos de forma indireta, isto é, não eram feitos levantamentos com o objetivo restrito de contar o número de habitantes. As fontes de dados eram relatórios preparados com outras finalidades, como os relatórios de autoridades eclesiásticas, sobre os fiéis que freqüentavam a igreja, e os relatórios de funcionários da Colônia, enviados para as autoridades da Metrópole. Usava-se, também, como fonte de informação, as estimativas da população fornecidas pelos Ouvidores, ou outras autoridades, à Intendência Geral da Polícia. Somente a partir de 1750, visando a objetivos estritamente militares, a Coroa Portuguesa decidiu realizar levantamentos, de forma direta, da população livre e adulta, apta a ser convocada para a defesa do território. Antes da realização do Censo nacional foram realizados vários censos de caráter local ou municipal, como, por exemplo, os censos realizados no Rio de Janeiro nos anos de 1799, 1821, 1838, 1849, 1856, e 1870, em São Paulo nos anos de 1765, 1777, 1798 e 1836, e em outras cidades brasileiras .

Em 1852 aconteceu no Brasil a primeira tentativa de se realizar um recenseamento seguindo o que se caracteriza um censo "moderno", onde é necessário que o levantamento seja simultâneo, ou seja, que as pessoas dêem as informações tendo como referência um mesmo dia do ano. Também é preciso determinar qual área cada recenseador irá cobrir, para evitar que dois agentes visitem um mesmo local, além disso, todos os habitantes de cada área precisam ser contados e, por último, deve-se enumerar individualmente todas as pessoas.

No ano anterior, os regulamentos do censo e do registro dos nascimentos e óbitos haviam sido aprovados na Lei Orçamentária. Este esforço ocorria em um momento significativo para o Brasil, já que a década de 1840 chegava ao fim com o Império alcançando a estabilidade política. Depois de superados os problemas das revoltas imperiais, as elites políticas começavam a resolver outras questões, até então pendentes.

Assim, em 1850 foram aprovados o Código Comercial, a Lei de Terras e a Lei do Tráfico de Escravos. Nos anos seguintes, outros pontos foram colocados na agenda política, dentre os quais o censo nacional. A notícia da obrigatoriedade do registro civil, no entanto, deu origem a nova série de revoltas, estimuladas pelo boato de que ele teria por fim escravizar a "gente de cor". Distúrbios graves foram registrados nas províncias da Paraíba, Ceará, Alagoas, Sergipe e Pernambuco, provocando a suspensão do censo pelo próprio governo em 1852.

Com o passar dos anos, cresceram os problemas relacionados à falta de dados demográficos. Os debates em torno do fim gradual da escravidão e da implantação de políticas educacionais careciam de informações precisas sobre quantos eram os brasileiros, livres e escravos. E assumia proporções de crise política quando o assunto era o colégio eleitoral de cada província a fim de estimar quantos deputados cada uma teria, como assinala Botelho (1998) .

1.1.1 O Censo de 1872

Quando ressurgiu, em 1871, o tema do censo encontrou enorme receptividade na elite política. Sua lei e seus regulamentos foram rapidamente aprovados e, no dia 1º de agosto de 1872, começaram os trabalhos do primeiro Recenseamento Geral do Império, como foi chamado, em todo o território nacional, menos nas províncias que, por alguma falha, adiaram seus levantamentos. Em Mato Grosso, transferiu-se a data para o 1º de outubro de 1872. Em Goiás, foi feito em 25 de junho de 1873, e em Minas Gerais, em 1º de outubro do mesmo ano.

A última província a realizar seu levantamento populacional foi a de São Paulo, em 30 de janeiro de 1874. Apenas 32 das 1.473 paróquias do Império não participaram do primeiro censo (Porto Seguro,1872.

Um dos aspectos interessantes deste Recenseamento Geral é que ele teve como base territorial as paróquias as quais compõem uma divisão eclesiástica, e não civil. Talvez se esperasse, com isto, garantir a colaboração dos clérigos, que eram considerados funcionários públicos e, mais do que isso, os únicos membros da burocracia estatal presentes em todo o território brasileiro. Os padres, com evidente influência sobre a população, foram um importante ponto de apoio para o censo, atuando como divulgadores e membros das comissões censitárias. Isto ocorreu, sobretudo nas regiões distantes, onde eram poucos os habitantes alfabetizados e realmente habilitados aos trabalhos exigidos. Ironicamente, este apoio ocorreu no início dos conflitos que conduziram à separação definitiva entre a Igreja e o Estado no Brasil: a chamada Questão Religiosa (Botelho, 2008)

Em 1877, após cinco anos de trabalho, o ministro do Império pôde finalmente comunicar à Assembléia Geral Legislativa o final da impressão dos resultados do recenseamento. Embora apresentando problemas nos seus dados finais foi uma vitória da burocracia imperial. Já para a elite política e intelectual da época era a entrada do Brasil no seleto clube das “nações civilizadas” que realizavam estatísticas de população.

Em meados do século XIX, se começou a pensar na necessidade de censos nacionais, prática que se vinha espalhando pelo mundo ocidental desde o século XVIII. Em 1749, os trabalhos censitários tornaram-se sistemáticos e periódicos na Suécia. Em seguida, na Noruega e na Dinamarca (1769), na Espanha (1787), nos Estados Unidos (1790), na França (1800) e na Inglaterra (1801). Com o avançar do século XIX, realizar censos passou a ser um sinal de modernidade e de afirmação de autonomia do Estado nacional.

1.1.2 Os Censos de 1890/1900 e 1920

O segundo recenseamento só ocorreu em 1890, já no período republicano. Embora parecido com o censo de 1872, teve diferenças sensíveis de execução, em especial no prazo para sua preparação - publicado em decreto no dia 12 de agosto, teve que ser realizado em 31 de dezembro, menos de cinco meses depois. A pressa na execução refletiu negativamente nos dados apurados, causando demora na tabulação dos resultados e subenumeração dos habitantes.

O censo de 1900, também esteve cercado de problemas. Seus dados nunca foram apurados totalmente e devem ser vistos com desconfiança. Em 1910, o censo foi suspenso devido à conjuntura política instável. Porém, três anos depois, se começou a organizar o que seria o melhor trabalho censitário da época.

O ano de 1920, surge como uma data importante, por situar-se a dois anos do centenário da independência. O Estado Republicano organizava, para 1922, uma exposição internacional e desejava que ela retratasse bem o povo e a nação. Assim, decidiu-se realizar um censo demográfico e econômico. Dado o amplo planejamento, o trabalho foi bem-sucedido e apresentou qualidade singular. Dois anos depois já era possível apresentar um retrato da nação no Pavilhão da Estatística montado na Exposição Universal do Rio de Janeiro.

1.1.3 O Censo de 1940

Os acontecimentos que culminariam na revolução de 1930, impediram que o censo previsto para aquele ano fosse realizado. Assim, nos voltamos para o censo de 1940, em pleno Estado Novo (1937-1945), período que corresponde à ditadura Vargas e tem por características políticas principais o fechamento do Congresso, a designação de interventores nos estados da federação, a atrelagem dos sindicatos à tutela do Estado e a outorga de uma constituição em moldes fascistas. No campo econômico, assiste-se ao avanço da industrialização por substituição de importações, que se iniciara nos anos 1930.

É nesse contexto de centralização política e econômica que se dá a criação do Conselho Nacional de Geografia (CNG) em 1938 (atual IBGE) e é ele que explica, em grande medida, a importância estratégica atribuída à produção das estatísticas demográficas e econômicas, à pesquisa geográfica e ao mapeamento do território.

Com a criação do CNG, foi possível realizar uma exposição de motivos ao Presidente da República, evidenciando “a desordem e confusão que reinava no quadro territorial do Brasil”, e propondo medidas sobre a divisão territorial.

A partir dessa ação do CNG, surgiram as regras básicas nacionais de divisão territorial, através do Decreto-Lei 311/38, que determinava que todas as sedes municipais existentes virassem cidades, sistematizou e definiu as categorias da divisão político-administrativa e determinou a construção por parte dos municípios de uma base cartográfica, representada pelos Mapas Municipais de 1938.

Cabe destacar que até 1938 o Brasil não tinha dispositivo legal que estabelecesse diferenças sequer entre cidade e vila. A mais antiga unidade territorial brasileira, a sede de freguesia[1], costumava ser arbitrariamente elevada à condição de vila, ou mesmo diretamente à de cidade.

Os mapas de 1938 elaborados pelos 1574 municípios, vigentes à época, são considerados um marco na construção do que poderíamos considerar o arcabouço da Base Territorial, possibilitando ao censo de 1940, apresentar uma qualidade invejável, sendo o primeiro a realizar estudos demográficos indiretos, recorrendo a cálculos estatísticos sofisticados para a época. (IBGE, Recenseamento geral do Brasil 1940. Rio de Janeiro, 1939-1950).

Ao IBGE pode ser creditado, também, o gigantismo do recenseamento geral de 1940 que, mesmo levado a efeito durante a guerra, incluiu nada menos do que sete levantamentos: demográfico, agrícola, industrial, comercial, de serviços, de transportes e comunicações, e social. E a ele se associam, ainda, alguns dos novos traços impressos pelo censo ao perfil da população. A começar pela desagregação dessa em população urbana, suburbana e rural que, combinada à informação relativa à naturalidade, se adequava aos propósitos de mensurar a ocupação do espaço territorial e estabelecer a origem e o destino dos fluxos migratórios internos.

O censo de 1940, iniciou uma série de procedimentos que duram até hoje. Desde então, os recenseamentos ocorreram a cada dez anos (exceto em 1991), com a introdução de questões cada vez mais detalhadas. (IBGE, Recenseamento geral do Brasil 1940. Rio de Janeiro, 1939-1950).

(1) No sentido lato, freguesia significa um conjunto de paroquianos, uma povoação sob o ponto de vista eclesiástico. Ela é um espaço territorial limitado, com caracteres administrativos de Estado ao mesmo tempo que religiosos. A Igreja matriz possuía grande importância para o desenvolvimento da comunidade fronteiriça, sendo o centro da vida social da comunidade.

1.1.4 O Censo de 1950

Dez anos depois, o censo de 1950 teria lugar numa conjuntura político-econômica bastante diversa. Como assinala Mendonça (1993, p. 249),

> *"Os anos compreendidos entre o fim do Estado Novo e o segundo Governo Vargas representaram um interregno para as tendências estatizantes até então vigentes no campo da economia, em nome da euforia democratizante, que se seguiu à promulgação da Constituição de 1946, restaurando a independência dos três poderes, a autonomia de Estados e Municípios e as eleições diretas".*

O conteúdo temático do censo demográfico de 1950 em comparação com o anterior, diminui e o corpo do questionário se reduz de 45 para 25 perguntas. O corte atingiu os quesitos relativos a deficiências físicas; naturalidade paterna e materna dos recenseados; data de fixação de residência dos estrangeiros no país; sindicalização; propriedade dos imóveis; previdência social e seguros privados; idade do recenseado na data de nascimento do primeiro filho; número de pessoas que recebiam instrução segundo local da instrução; número de pessoas habilitadas em arte e oficio e número de pessoas remuneradas.

O censo manteve a pergunta sobre a língua falada no domicílio alterando, porém, o modo como havia sido feita em 1940. Quando da apuração do censo de 1940, verificou-se que muitas pessoas haviam confundido a expressão falar correntemente o português com falar corretamente o português, razão pela qual, no censo de 1950, se substituiu o advérbio por habitualmente. Entre um e outro censo se revela, ademais, uma mudança no foco da investigação do quesito língua falada no domicílio. Se antes a pesquisa se voltava prioritariamente para medir o grau de aculturação dos imigrantes, agora procura alcançar as populações indígenas. Assim, quando da divulgação dos resultados, a documentação censitária ressalta que "a apuração evidencia a existência de núcleos aborígines que, embora em contato com os civilizados, conservam o uso da língua nativa" (Censo Demográfico de 1950 Brasil, p. XIX).

Não obstante seu "enxugamento", o censo ajudaria a produzir novas configurações para a população. Confirmando a tendência a um detalhamento maior da inserção econômica dos agentes no processo produtivo e atendendo às normas do Comitê do Censo das Américas e da Comissão de População das Nações Unidas, o censo apresentaria, pela primeira vez,

resultados referentes a Pessoas Economicamente Ativas. Para tanto procedeu a uma separação entre afazeres domésticos e ocupação, com o que o trabalho não remunerado, efetuado dentro da unidade doméstica, deixava de ser visto como ocupação. Outra nova imagem populacional refletida pelo censo de 1950 guardaria relação com as migrações internas verificadas ao longo da década de 1940.

Aqui convém lembrar que apesar do pensamento das elites intelectuais dos anos 1930 e 40 e da política de colonização da era Vargas terem preconizado o deslocamento de populações para o interior, simbolizado pela "marcha para o oeste", foram inexpressivos os resultados alcançados nesse sentido. Mantendo-se inalterada a estrutura fundiária e perpetuando-se as dificuldades de acesso à terra e ao trabalho no campo, acentuadas ainda pelas secas e por outros fenômenos climáticos adversos, o que se viu, na verdade, foi um imenso crescimento do fluxo de migrantes de origem nordestina em direção ao Sudeste.

Na então capital da república, pressionados pelos altos custos de moradia e pelos baixos níveis de remuneração, teriam esses migrantes poucas alternativas de habitação além da de ocuparem as encostas de morro e outras áreas devolutas, adensando as favelas que, ao final do século XIX, começaram a surgir no Rio.

As lentes do censo 1950 captariam a importância e a vitalidade desse fenômeno urbano. E, pela primeira vez, seria feita uma divulgação, em separado, das informações por ele coletadas sobre a população favelada:

> *"Sejam quais forem os rumos escolhidos para equacionar os problemas surgidos com a proliferação dos núcleos de favelados, o acerto de medidas que possam vir a ser postas em prática dependerá do melhor conhecimento das características individuais e sociais dessas populações. Eis a razão porque o VI Recenseamento Geral do Brasil tomou a iniciativa de apurar separadamente os dados do censo demográfico referentes às favelas do Distrito Federal, oferecendo assim a todos os interessados os elementos básicos sobre aqueles aglomerados urbanos. Os dados das populações investigadas atinentes a 58 núcleos residenciais reconhecidos, no consenso público, por seus aspectos típicos, como favelas, confirmam os elementos colhidos em inquéritos anteriores [levantamento feito pela Fundação Leão XIII e pela Prefeitura do Distrito Federal, respectivamente em 1947 e 1948] e revelam uma coletividade de baixo teor de vida" (As Favelas do Distrito*

> *Federal o Censo Demográfico de 1950. Documentos Censitários Série C – Número 9. Rio de Janeiro: IBGE, 1953, p. 12).*

Tal procedimento seria reproduzido e ampliado nos censos seguintes dando conta de um novo recorte populacional e de um novo território para a pobreza urbana, ou seja, afirmava-se desde então, uma sinonímia entre favela e pobreza urbana.

No que se refere a Base Territorial Utilizada Para a Coleta do Censo de 1950, foi a mesma do Censo de 1940 elaborada pelos municípios, com prestação de serviço para o enriquecimento de informações oriundas das prefeituras, com a implementação dos setores censitários para coleta (sem classificação de Urbano e Rural – setor num único quadro).

1.1.5 O Censo de 1960

No censo de 1960 o aprofundamento de quesitos associados ao padrão diferencial de vida da população, conformaria a pedra de toque do Censo de 1960. Durante os anos 1950, o Brasil experimentara um vigoroso processo de crescimento econômico. Em seguida à retomada do processo de industrialização, de cunho nacionalista e estatizante do 2º governo Vargas (1951-1954), a gestão Kubitschek (1956-1961) empreenderia um ambicioso projeto desenvolvimentista, que comportava a transferência da capital para Brasília e lançava as bases para a consolidação da indústria pesada no país.

Em tempo recorde e com a entrada de maciços investimentos do exterior, a política econômica do governo logrou articular e harmonizar os interesses da empresa estatal (bens de produção e infra-estrutura básica), da empresa privada estrangeira (bens de consumo duráveis, especialmente indústria automobilística), da empresa privada nacional (bens de consumo não duráveis) no tripé em que se assentaria a nova etapa de acumulação de capital no país. Tendo a indústria como eixo dinâmico, o Brasil tentaria o "salto de 50 anos em 5" e exibiria, no período 1956-61, elevadas taxas de crescimento econômico.

Começavam, porém, a se tornar visíveis os sinais de que o progresso econômico não era garantia, por si só, de progresso social. O êxodo rural, a insuficiência de postos de trabalho no pólo industrial e a marginalização de populações nos centros urbanos eram provas de que os benefícios do crescimento estavam longe de ter alcançado a todos. Assim, a euforia desenvolvimentista cedia lugar, em parte, à preocupação com os desequilíbrios - sociais, setoriais e regionais - presentes na economia e na sociedade brasileira.

Sem estabelecer uma relação mecanicista, é possível afirmar que certas inovações no corpo do questionário do censo de 1960, buscaram captar a dimensão de alguns daqueles desequilíbrios.

A começar pelo levantamento de renda. Depois da mal sucedida tentativa de 1890, o censo de 1960, foi o primeiro a indagar e obter resultados sobre rendimento pessoal.

Complementando a informação de renda, o censo de 1960, traria novos subsídios para a análise dos ativos familiares, diferenciando os domicílios por tipo de construção (improvisados e permanentes e, dentre esses, rústicos e duráveis); forma de abastecimento d'água (rede geral, poço ou nascente, com ou sem canalização interna, outra); instalação sanitária (rede de esgoto, fossa séptica, fossa rudimentar, outra), e utilidades domésticas (fogão, rádio, geladeira e televisão). Propiciando um cruzamento maior e mais detalhado das características de domicílios e de pessoas, abriu caminho para que indicadores viessem a ser elaborados, espelhando a desigualdade de padrões habitacionais da população em termos de tamanho e densidade domiciliar, separação de funções, acesso a serviços públicos e disponibilidade de bens duráveis.

O censo seria, ainda, pioneiro na abordagem das migrações internas ao indagar aos não naturais do município: a situação (rural ou urbana) e o local (unidade da federação ou país) do domicílio anterior e o tempo de residência no município. Buscando reconstituir a origem e o destino dos fluxos migratórios, o censo não deixava, também, de trazer à tona a questão dos desequilíbrios setoriais e regionais. Como explicar, a não ser pela constatação destes desequilíbrios, o maciço êxodo rural/urbano, bem como o imenso contingente de nordestinos que se concentrava, em favelas e periferias do eixo Rio-São Paulo.

Duas ordens de mudanças, introduzidas pelo censo de 1960, merecem ainda ser ressaltadas. A primeira refere-se à investigação do padrão de nupcialidade da população. Seguindo o alerta do grande demógrafo G. Mortara de que "muitas incertezas na determinação do estado civil estão ligadas com a existência de uniões livres" (citado in A População..., IBGE, 1958, p. VIII), o censo abriria duas novas opções de resposta para o quesito estado conjugal; a de pessoas separadas e a de pessoas em união consensual estável.

Assim, mesmo que de forma disfarçada a união consensual era explicitada apenas no manual de instrução e não no corpo do questionário, onde aparecia como outra o censo reconhecia situações de fato existentes e não somente aquelas regidas por normas civis ou religiosas. Ademais, inquiria de todas as pessoas casadas o ano de início da união.

A segunda ordem de inovações remete à inserção econômica das pessoas. Em comparação com o censo de 1950 o de 1960, substitui o conceito de ocupação principal pelo

de ocupação habitual (ou seja, a que a pessoa exerceu durante mais tempo no ano) e toma por base dois períodos de referência: o ano (ao qual se associam os quesitos ramo de atividade e posição na ocupação) e a semana.

No caso da semana, indaga à pessoa se estava exercendo a ocupação habitual (a mesma ocupação declarada para o ano), outra ocupação ou se estava desempregada. Com isso, o fenômeno do desemprego é destacado, pavimentando-se o caminho para a posterior incorporação da categoria desempregados à população economicamente ativa. Por fim, o censo procede a uma nova desagregação de posição da ocupação, discriminando os empregados em públicos e particulares e introduzindo a categoria de parceiro ou meeiro.

Quanto a Base Territorial de 1960, destacamos o MMC (Mapa Municipal para fins Estatísticos) fundamentados nos originais utilizados na "Enciclopédia dos Municípios Brasileiros", ampliados, revistos e com enriquecimento de informações oriundas das prefeituras.

1.1.6 O Censo de 1970

O censo de 1970 seria realizado em pleno "milagre econômico", combinando repressão política, controle social e dinamismo econômico. O modelo de desenvolvimento implantado pelo regime militar se voltava para os objetivos de garantir a segurança nacional, conter as demandas sociais por reformas e fazer do país uma nova "potência econômica". Por sua vez, o dinamismo econômico seria dado por via de uma crescente integração da economia ao sistema capitalista mundial, promovendo-se a entrada de capitais externos no país, bem como a associação entre empresas nacionais e estrangeiras em setores de ponta da indústria.

Nesse processo de expansão e "internacionalização do mercado" (Cardoso, 1973) controlavam-se os salários de base, em particular o salário mínimo, ao mesmo tempo em que se favorecia a ampliação do leque salarial e a mobilidade dos segmentos médios urbanos que formavam os novos quadros do setor público e dos setores associados ao capital internacional.

Por sua vez, devido à ampliação e à diversificação de suas funções, o aparelho de Estado passaria por um processo de modernização e racionalização administrativa. Nesse contexto se inscrevem as mudanças operadas no próprio IBGE como órgão central do sistema estatístico nacional.

A esse propósito, cabem alguns comentários. Em consonância com a doutrina de segurança nacional e com o peso atribuído ao planejamento, prioridade básica foi dada à produção e à sistematização de informações. Vultosos aportes de recursos financeiros e

humanos foram alocados ao IBGE, que teve reforçado seu papel de produtor e coordenador do sistema de informações e promoveu um alargamento substancial de suas pesquisas.

Num quadro que reflete a tensão entre forças opostas, que combina mudanças, resistências, controle social e censura, que tem lugar o censo de 1970. Poucas foram as modificações introduzidas no perfil da população por ele delineado. Os acréscimos se concentraram, sobretudo na divisão de trabalho da população e se traduziram por: desagregação da categoria desempregado, distinguindo-se aqueles que procuravam trabalho pela primeira vez dos demais e indagando-se de todos o tempo de procura de trabalho e também pela especificação do número de meses trabalhados ao longo do ano para as pessoas exercendo ocupações vinculadas à agropecuária e à extração vegetal e do número de horas semanais trabalhadas para as pessoas exercendo ocupações próprias dos setores secundário e terciário da economia. Além destes acréscimos, haveria ainda um outro, dado pela inclusão de automóvel ao elenco de bens duráveis das unidades familiares.

Em contrapartida, foi suprimido do questionário o quesito cor. A esse respeito, assinala Costa (1974) que:

> *"Uma preocupação com a qualidade do dado a ser obtido gerou ampla discussão sobre o tema. Nos pareceres emitidos pelos especialistas então consultados, encontramos uma preocupação com os critérios de classificação e com os termos referentes a cor que são utilizados. Constata-se a existência de múltiplas relações entre o critério de classificação e os termos empregados. Girando o problema em torno de como as pessoas se classificam e, em se classificando, que termos empregavam, a decisão adotada pelo órgão foi a de suprimir o quesito no censo de 1970" (Costa,1974, p. 99).*

O assunto seria retomado nos anos seguintes e, por iniciativa de técnicos do próprio órgão, introduziu-se, na PNAD 76, um suplemento especial onde o levantamento da cor foi feito por meio de dois quesitos: um fechado, com quatro opções de resposta (branca, preta, amarela e parda) e outro, aberto, com a instrução expressa de que o agente responsável pela coleta deveria reproduzir, textualmente, a cor designada pelo informante. Outros suplementos especiais, aplicados em 1982 e 1986, também procederam à investigação do quesito cor que, a partir de 1987, se integrou ao corpo do questionário da PNAD.

Se existe, porém um aspecto do censo que marcou o retrato da população brasileira no início de 1970, este se associou ao quesito renda. Com a divulgação dos primeiros resultados do censo, ao final de 1972, instaura-se no país uma grande controvérsia em torno da distribuição de renda. Em confronto com os de 1960, os dados censitários de 1970 evidenciavam que a pobreza e a desigualdade haviam aumentado substancialmente durante a década e constituíam, em si mesmos, a mais contundente crítica à política econômica do governo.

Resumindo, pois, os aspectos mais marcantes na configuração da população nos censos de 1940 a 1970, haveria que destacar: o deslocamento da questão das migrações – a preocupação com a aculturação dos imigrantes cedendo lugar à preocupação com a adaptação dos migrantes, sobretudo de origem rural, ao contexto urbano-industrial; a ênfase cada vez maior na divisão do trabalho; a explicitação dos diferenciais de renda e consumo, ou seja, do traço da desigualdade social presente na sociedade brasileira e, por fim, o foco sobre a pobreza como situação limite de desigualdade.

A Base Territorial de 1970 manteve a estrutura do mapeamento censitário, com a elaboração dos MMC (Mapa Municipal para fins Estatísticos) através de prestação de serviço, com base nos mapas utilizados no Censo anterior (1960) e a instituição dos setores censitários especiais para coleta: (Quartéis, asilos, favelas, mocambos, alagados e setores de frentes de trabalho de emergência das secas). Em 1970, foi iniciado o processamento eletrônico (Cartões perfurados), executado pelo IBI – Inst. Brasileiro de Informática da Fundação IBGE.

1.1.7 Censos 1980/1991 e 2000

Depois de um lento e gradual processo de transição democrática, marcado por diversos movimentos sociais dos quais resultaria a promulgação da Constituição de 1988, eleições diretas para a Presidência da República em 1989, foram parte das mudanças refletidas no conteúdo dos censos de 1980, 1991 e 2000.

O primeiro dado a ressaltar é a amplitude do corpo dos questionários mais recentes, com foco na população: relações familiares, movimentos migratórios, atividades econômicas, padrões educacionais e condições de moradia.

Assim, inaugura-se com o censo de 1980, reproduzindo-se nos censos posteriores, uma nova identificação das pessoas, na unidade doméstica, estabelecendo seu vínculo com o chefe ou pessoa responsável pelo domicílio e pela família. Ainda em 1980, introduz-se uma classificação dos domicílios por espécie de família - nuclear, estendida e composta.

No que tange à dinâmica demográfica, é nítida a preocupação dos três levantamentos com a fecundidade, tendo eles em comum a desagregação, por sexo, do número de filhos nascidos vivos, do número de filhos nascidos mortos e do número de filhos vivos na data do censo. Por outro lado, o crescimento do fenômeno de gravidez na adolescência, apontado por diversos estudos ao longo da década de 1990, o que levaria nos censos de 1991 e 2000, a investigação da fecundidade, que antes se limitara a mulheres de 15 anos e mais, passasse a cobrir as de 10 anos e mais.

Maior destaque, ainda, é conferido às migrações, que respondem por 8 quesitos no censo de 1980, 10 no de 1991 e 13 no de 2000. Sobre o tema, cabe ressaltar a incorporação, tanto ao censo de 1991 quanto ao de 2000, da pergunta sobre o local de residência (unidade da federação ou país estrangeiro), a exatos cinco anos, de todas as pessoas maiores de cinco anos, discriminando-se a situação (rural ou urbana) daquele local. Com isso, abriu-se a possibilidade de estudos sobre a mobilidade ocorrida em pontos fixos de tempo, garantindo-se maior precisão à mensuração dos fluxos intra e intermunicipais.

Os três últimos censos avançam ainda na configuração dos padrões habitacionais da população brasileira. Amplia-se o elenco de bens duráveis arrolados no levantamento, com a entrada de equipamentos domésticos mais sofisticados (freezer e máquina de lavar, a partir de 1991; microcomputador, telefone, aparelho de ar condicionado e forno de microondas em 2000); investigam-se novas dimensões relativas ao grau de conforto e saneamento do domicílio (especificação de banheiro e de destino do lixo em 1991 e 2000); introduz-se um elemento crucial para a caracterização de favelas, loteamentos clandestinos e áreas de invasão: a condição de ocupação do terreno (1991 e 2000).

É inegável, porém, que a grande preocupação dos censos recentes diz respeito às condições econômicas da população, responsáveis por nada menos do que 22 quesitos em 1980, 16 em 1991 e 23 em 2000. Acompanhando as metamorfoses no mercado de trabalho que se processam ao longo das últimas décadas, os censos recentes buscaram captar fenômenos como os do afastamento do modelo típico de emprego, do crescimento da informalidade e da precarização das relações de trabalho. Nesse sentido, incorporam-se, entre outros, quesitos relativos à: ocupação principal e secundária (1980); número de salários anuais (1980); caracterização do local de trabalho (1991); desagregação de posição na ocupação, mediante a diferenciação do emprego no setor público, no setor privado e nas unidades domésticas (1991e 2000); inclusão de novas categorias: trabalhadores agrícolas volantes (1980), aprendizes ou estagiários sem remuneração e trabalhadores na produção para o próprio consumo (2000); divisão interna da categoria empregadores, a partir do número de

empregados que para eles trabalham (1991 e 2000); posse de carteira de trabalho assinada (1991 e 2000); contribuição à Previdência Social (1991 e 2000). Além desses, cabe mencionar o bloco especial de perguntas destinado à investigação do trabalho infantil (crianças de 5 a 9 anos), no censo de 1991, e a especificação maior de quesitos sobre remuneração nos três últimos censos.

Em poucas palavras, contrariando o argumento usualmente esgrimido por órgãos internacionais de estatística de que os censos devem ser um documento sintético, os censos de 1980 a 2000 promovem um alargamento substancial no corpo de seus questionários.

Considerando, o peso da responsabilidade atribuído a estas instâncias administrativas pela Constituição de 1988, na reconfiguração do federalismo brasileiro, entende-se que estados e municípios exerçam uma forte pressão para incorporar suas demandas de informação ao censo. Afinal, os resultados deste constituem o vetor básico para o planejamento de suas ações nas áreas de emprego, habitação, educação, saúde e outras.

Seria, contudo, um reducionismo atribuir à relativa escassez de outras fontes de dados o alargamento do conteúdo temático dos censos recentes. A explicação, a nosso ver, remete principalmente ao campo político. A democratização e a descentralização política levadas a efeito no país nas últimas décadas acabaram por se traduzir também em um processo de democratização de informações, que ostenta uma dupla face: grupos e instituições sociais, os mais diversos, buscam, por um lado, garantir o acesso ao maior número de informações e, por outro, interferir na produção destas, exercendo pressões, junto aos órgãos de estatística, sobre o que e como perguntar.

Em poucas palavras, movimentos da sociedade civil, de mulheres, negros, deficientes, organizações não governamentais, igrejas, e sindicatos passam a ter voz ativa como demandantes de informações e a influir na imagem da população projetada pelos censos 1980/1991 e 2000.

No que tange aos avanços tecnológicos, para o Censo 2000, considerou-se de suma importância recuperar os critérios de homogeneidade das séries censitárias temporais, tendo em vista os compromissos internacionais no sentido de garantir periodicidade e consistente padronização, de forma a permitir a divulgação e comparabilidade conceitual e metodológica dos dados em nível internacional.

Os avanços tecnológicos e metodológicos fizeram as condições entre o Censo de 1991 e o Censo 2000, variarem de modo drástico, e esforços foram direcionados pelo IBGE, no sentido que o Censo 2000 tivesse como lema o **Censo da Qualidade Total.**

No que se refere a Base Territorial para o mesmo período, o IBGE passou a representar a DPA, sobre o mapeamento topográfico sistemático, tendo como principal dificuldade a adequação dos limites municipais, até então representados no mapeamento de 1938, para o mapeamento topográfico geometricamente melhor.

A Base Territorial de 1980 utilizou na coleta o Mapa Municipal Estatístico - MME , elaborado a partir da transcrição (quando possível) da informação territorial do censo anterior (MMC - 70) para uma base geometricamente melhor, oriunda do mapeamento sistemático (folhas topográficas).

Em contrapartida, com o aumento do grau de Urbanização do País se fazia necessário a utilização de plantas cadastrais, que foram obtidas junto as prefeituras municipais que possuíam "mapas urbanos", sem padronização e elaborados sem critérios cartográficos, ou seja, produtos de baixa qualidade cartográfica.

A Base Territorial de 1985 manteve a estrutura do mapeamento censitário do Censo de 1980, assim como a Base Territorial de 1991 manteve a estrutura do mapeamento censitário do Censo de 1985, revisando e atualizando os MME de 1980, assim como mapas para os Urbanos, com o mesmo critério de revisão das plantas cadastrais do Censo 1980.

Quanto a Base Territorial 2000, o principal destaque foi a informatização da componente gráfica com o aparecimento dos mapas municipais digitais estatísticos – MMDE e mapas de setores urbanos – MSU, com o desenvolvimento dos sistemas e rotinas SISCART (vertente rural) e MSU/ MicroStation (vertente urbana) desenvolvidos pelo IBGE.

1.2 **Os Censos recentes – Censo Agropecuário 2006 e Contagem da População 2007**

Recentemente o IBGE realizou um novo censo, a partir de uma operação censitária conjunta através do Censo Agropecuário e da Contagem da População em 2007.

Esta operação conjunta serviu para atualizar as estimativas populacionais anuais e as informações sobre as atividades econômicas realizadas, no País, pelos indivíduos e empresas agropecuárias, uma vez que o último levantamento desta natureza data de 1996.

1.2.1 O Censo Agropecuário 2006

O Censo Agropecuário 2006 investigou os estabelecimentos agropecuários, quantos são, o que produzem, quantas pessoas estão ocupadas na atividade agropecuária, quais são as

práticas e os manejos utilizados, além de outras informações que contribuirão para traçar e compreender o atual perfil do setor agropecuário brasileiro.

O cenário agrícola brasileiro mudou bastante nos últimos dez anos, e foi nesse período que o setor agropecuário mais se transformou, cresceu e concorreu para a geração de saldos importantes na economia brasileira. Dessa mudança, várias questões importantes emergiram e foi preciso conhecê-las melhor. As respostas sobre o que realmente aconteceu com a atividade agropecuária do País podem ser obtidas a partir de um retrato mais atualizado, que só uma estatística censitária pode proporcionar. Desta forma, o Censo Agropecuário aparece no cenário nacional, como um instrumento capaz de atualizar as informações de estrutura e de produção da atividade agropecuária, defasadas em mais de uma década.

Os resultados do Censo Agropecuário, constituem um grande banco de dados que atendem à necessidade de conhecimento das questões tradicionais do setor agropecuário, como, por exemplo, sua estrutura fundiária, as produções agrícola e pecuária, as receitas e as despesas com estas atividades. Os dados obtidos dão continuidade à série histórica de informações que teve início com o Censo Agrícola de 1920.

Ainda neste contexto, o projeto não se eximiu da responsabilidade de fornecer um conjunto de dados que possibilita a comparabilidade dos resultados de um censo para outro, procurando acompanhar a participação do setor agropecuário no crescimento econômico e no desenvolvimento da nação ao longo de quase um século, tendo em conta os 89 anos transcorridos desde o primeiro levantamento.

Além disso, outras questões relevantes despontaram a partir de demandas do governo para políticas públicas, da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), de pesquisadores de diversas áreas, bem como do próprio setor agropecuário em decorrência das transformações ocorridas e de suas implicações para os recursos naturais disponíveis. Para tanto, o Censo Agropecuário disponibiliza informações atualizadas sobre o manejo agropecuário e as práticas alternativas; a conservação de recursos naturais; a produção agropecuária em áreas especiais (remanescentes de quilombos, reassentamentos de barragens, assentamentos de trabalhadores rurais, terras indígenas e reservas ambientais); a agricultura familiar e pluriatividade. Também foram investigadas: a presença da mulher à frente dessa atividade econômica, a realização de atividades de turismo vinculadas ao setor agropecuário e atividades realizadas nos estabelecimentos rurais.

As informações do Censo Agropecuário também são úteis para os Ministérios responsáveis pelas políticas públicas que buscam a melhoria das condições de vida de populações mais vulneráveis no meio rural, a partir de ações direcionadas para proteção da

população de Baixa Renda, e promoção de programas nas áreas da educação, capacitação e qualificação de trabalhadores rurais, garantia de obtenção de crédito para instalação de assentados, regularização da situação fundiária (titulação definitiva), incentivo a arranjos produtivos locais, apoio às organizações extrativistas da Amazônia, gestão ambiental de terras quilombolas, etc.

Portanto, no meio rural, o Censo Agropecuário é a única pesquisa capaz de contemplar as dimensões econômica, social e ambiental com o nível de detalhamento necessário para avaliar o alcance destes objetivos.

1.2.2 Contagem Populacional 2007

A Contagem da População é uma operação censitária realizada entre dois censos demográficos, ou seja, no meio de cada década. O objetivo é atualizar as estimativas de população, incorporando ainda as mudanças demográficas ocorridas no Território Nacional, desde o último levantamento de referência que foi, neste caso, o Censo Demográfico 2000.

No que diz respeito à contagem populacional, sua importância está naquilo que as estimativas de população representam para a sociedade. Trata-se de um exemplo expressivo da exigência de informações estatísticas que orientem diretamente a ação pública local.

Desde 1989, o IBGE realiza anualmente, as estimativas de população dos municípios brasileiros, em cumprimento ao dispositivo Constitucional regulamentado pela Lei Complementar nº 59, de 22 de dezembro de 1988. Além disso, em 16 de julho de 1992, o artigo 102 da Lei nº 8.443 determinou que o IBGE publicasse até o dia 31 de agosto de cada ano, a população de cada um dos municípios brasileiros, com data de referência em 1º de julho. Segundo a mesma lei, estas estimativas deveriam ser também encaminhadas ao Tribunal de Contas da União para orientarem a repartição do Fundo de Participação dos Municípios - FPM.

Diferentemente de um censo demográfico, considerado a fonte mais completa de informações sobre a situação de vida da população brasileira, a contagem investiga um subconjunto das características dessa população, mantendo a abrangência geográfica no nível nacional. Contudo, tendo em vista o orçamento previsto para o projeto em 2007, o IBGE realizou a contagem nos municípios com até 170 mil habitantes.

Excepcionalmente, para as Unidades da Federação onde se verifica apenas um ou dois municípios com mais de 170 mil habitantes, o IBGE optou por incluí-los no grupo da

contagem. É o caso de um conjunto de 21 municípios brasileiros que estão acima dessa faixa e que ficariam de fora da pesquisa em quinze Unidades da Federação.

Para entender melhor a abrangência da Contagem da População, é preciso levar em conta que o Brasil possui 5.564 municípios e que o corte em 170 mil habitantes foi baseado na estimativa de população dos municípios em 2005, divulgada pelo IBGE em 2006. Deste total de municípios, 5.414 possuem menos de 170 mil habitantes e somados aos 21 citados perfazem 5.435, representando 97% do total de municípios brasileiros. Desta forma, apenas 129 municípios, ou seja, 3% do total no País, não foram pesquisados na Contagem da População em 2007. Em termos de número de habitantes, esses 5.435 municípios representam cerca de 112 milhões de pessoas, ou seja, em torno de 60% da população do país.

A pressão de parlamentares e prefeitos sensíveis aos prejuízos sofridos pelos municípios menores que 170 mil habitantes, garantiu a inclusão de recursos no orçamento de 2006, visando a realização da contagem em 2007, para que o IBGE pudesse atualizar o sistema de projeções e estimativas populacionais para os últimos três anos dessa década.

Com isso, a realização da contagem populacional, em 2007, produziu um efeito imediato devido à atualização das estimativas das populações municipais fundamentais para um melhor ajuste da distribuição do FPM. Outra informação importante em termos quantitativos é de que o universo pesquisado na Contagem da População, foi distribuído em cerca de 28 milhões de domicílios no país, alcançando 57% do total de domicílios existentes no Brasil.

1.2.2.1 As inovações

A operação censitária de 2007 apresentou duas importantes novidades que permitiram mais agilidade na realização das pesquisas e na divulgação de resultados, com maior precisão e melhor detalhamento do território.

a) O Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos - CNEFE

Uma das inovações apresentadas nos Censos 2007 é o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos - CNEFE.

Elaborado a partir dos registros de unidades recenseadas em 2000, este cadastro teve como objetivo aperfeiçoar o levantamento, o tratamento e a disseminação de informações

estatísticas. O CNEFE, hoje, contém a quase totalidade dos setores censitários urbanos sendo fundamental para agilizar e melhorar a qualidade da cobertura da coleta de dados.

O CNEFE teve cobertura total dos endereços das unidades residenciais e não-residenciais do País, inclusive das áreas rurais, onde foram obtidas as coordenadas geográficas necessárias ao georreferenciamento das propriedades rurais, além de estabelecimento de saúde, de ensino e unidades religiosas. Desta forma, a sociedade como um todo poderá se beneficiar de um cadastro mais preciso ao associar dados estatísticos das mais diversas fontes, como saúde e educação, por exemplo, às informações produzidas pelo IBGE.

Do ponto de vista dos Censos 2007, as vantagens da utilização do CNEFE podemos citar na significativa redução de tempo de preenchimento das informações, na possibilidade de orientar melhor o percurso que o recenseador percorre durante o trabalho de campo, além oportunidade de desenvolver novos mecanismos de controle da coleta.

b) A coleta digital de informações

Outra grande novidade trazida pelos Censos 2007 foi a tecnológica, com a substituição do tradicional questionário em papel, pelo computador de mão ou *Personal Digital Assistant* - PDA. Esse equipamento digital já era utilizado em outras pesquisas do IBGE, entretanto, foi a primeira vez que a Instituição fez uso desse recurso numa operação censitária. O PDA foi intensivamente empregado na coleta de dados, trazendo inúmeras vantagens, dentre as quais destacamos:

- a crítica imediata no momento em que os dados estiverem sendo digitados, possibilitando a correção da informação no ato da entrevista;
- o preenchimento de todos os quesitos obrigatórios, evitando a não resposta por esquecimento ou erro do recenseador;
- a customização do preenchimento dos dados a partir de saltos automáticos no formulário, dispensando a passagem por quesitos para os quais, eventualmente, não há informações e otimizando o tempo do recenseador e do informante;
- o acompanhamento em tempo real do andamento da coleta de dados em todos os municípios, propiciando um melhor gerenciamento do trabalho; e
- a dispensa do transporte de grandes volumes de questionários em papel e o manuseio dos mesmos nos centros de captura de dados, proporcionando ganhos na precisão da informação e agilidade no seu processamento.

O Quadro 1, apresenta uma síntese da realização dos Censos 2007.

Quadro 1 – As dimensões dos Censos 2007

Universo a ser recenseado Censo Agropecuário: todo o Território Nacional Contagem da População: municípios com até 170 mil habitantes e outros 21 acima desta faixa
Número de unidades recenseadas Censo Agropecuário: 6 milhões de estabelecimentos Contagem da População: cerca de 29 milhões de domicílios e 110 milhões de pessoas
Número de municípios: Censo Agropecuário: 5 mil 564 municípios Contagem da População: 5 mil 435 municípios
Número de setores censitários: aproximadamente 160 mil setores censitários
Pessoal contratado e treinado: cerca de 90 mil pessoas (coleta, supervisão, apoio e administrativo)
Material impresso: mais de 3 milhões (manuais, contratos, etc.)
Tecnologia: um computador de grande porte, centenas de computadores em rede nacional rede de comunicação em banda larga, 80.000 computadores de mão equipados com receptores GPS
Unidades executoras 27 unidades estaduais 1.200 postos de coleta informatizados Mais de 500 agências Mais de 5.000 postos de coleta

Quadro 1: Síntese dos Censos 2007 (Contagem da População 2007 e Censo Agropecuário 2006). (Fonte IBGE)

c) A Base Territorial 2007

A Base Territorial de 2007, utilizou na coleta o Mapa Municipal Digital Estatístico - MMDE , revisado e com atualizações de campo com utilização de GPS em todo o País.

Com o emprego do Personal Digital Assistant - PDA com GPS foi possível o georreferenciamento de todas as unidades de coleta, dos estabelecimentos de saúde e educação localizados nas áreas rurais, como também o acompanhamento da cobertura geográfica praticamente em tempo real, alem de facilitar em muito a localização das unidades recenseadas.

2 BASES TERRITORIAIS NO BRASIL

2.1 Bases Territoriais

A história dos censos está intimamente associada à própria evolução das Bases Territoriais.

As Bases Territoriais se constituem em estruturas de mapeamento cartográfico (topográfico e cadastral), integradas a um sistema de cadastros, em constante processo de renovação, visando a incorporação das características atualizadas do território nacional, relevantes para a operação da coleta censitária e demais pesquisas estatísticas, nas atividades de planejamento, compilação de dados e na apresentação e análise dos resultados.

A não utilização dessa estrutura de mapas e cadastros implica em correr-se o risco de duplicar ou omitir áreas recobertas por um levantamento estatístico, o que daria lugar a resultados inexatos e a decisões equivocadas por parte daqueles a que se atribuem a formulação de planejamento e dos usuários dos dados.

Ao longo dos anos, as Bases Territoriais passaram por um longo processo de amadurecimento que teve início com a base cartográfica produzida pelos municípios para o censo de 1940 (**Mapas Municipais de 1938)**, que constituiu uma evolução para a época, embora contivesse imperfeições decorrentes da geometria da base e memoriais descritivos tecnicamente imprecisos, conforme pode ser visto na Figura 1.

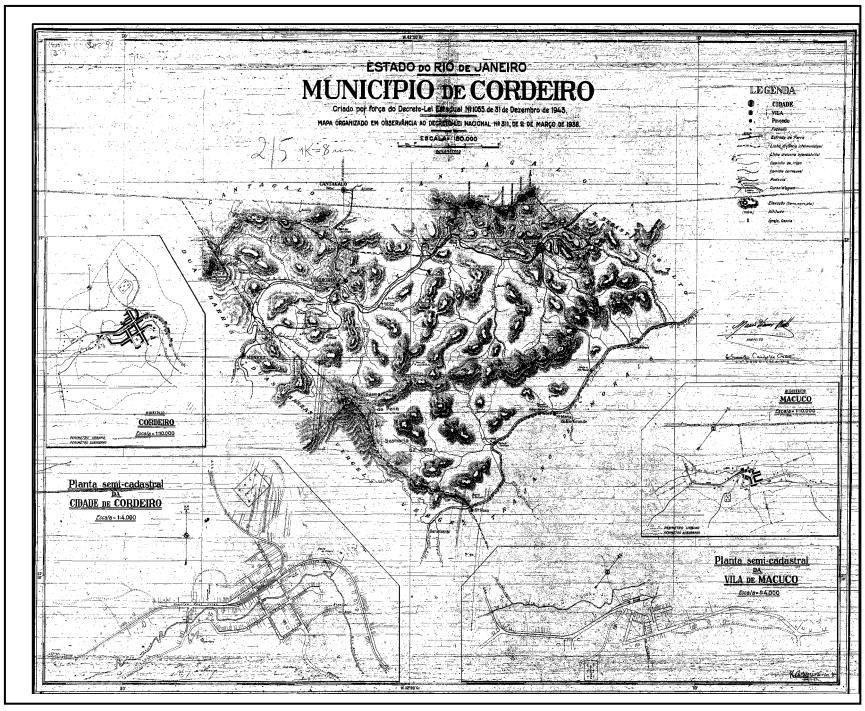


Figura 1: Mapa Municipal do Município de Cordeiro – RJ , elaborado em 1938. (Fonte IBGE)

A preocupação com a componente territorial em levantamentos estatísticos surgiu no recenseamento de 1940, quando, pela primeira vez, o IBGE procurou retratar aspectos da realidade geográfica, de interesse para a operação de coleta, em bases cartográficas. Tal fato foi uma tarefa complexa devido à grande extensão do território brasileiro e à qualidade do material cartográfico disponível à época.

A despeito do censo de 1940 ter sido o primeiro calcado em uma malha administrativa a nível municipal e distrital, a documentação cartográfica que serviu de suporte, gerada a partir dos mapas municipais exigidos pelo Decreto-Lei nº 311 de 1938, estava longe de apresentar qualidade suficiente parra servir de suporte aos levantamentos estatísticos, sem reparos.

Para os Recenseamentos Gerais de 1950 e 1960, a despeito da evolução no conhecimento cartográfico no espaço territorial brasileiro, os Mapas Municipais Censitários – MMC, então elaborados, não se apresentaram com qualidade muito melhor que os utilizados em quarenta, como observado nas Figuras 2 e 3.

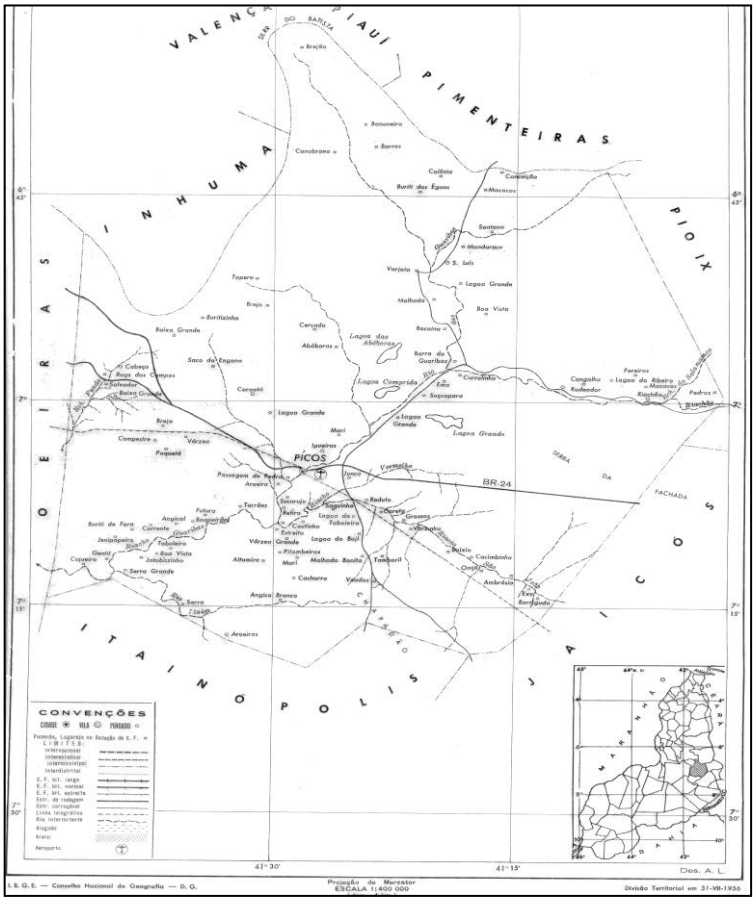


Figura 2: Mapa Municipal do Município de Picos - PI , 1956. (Fonte IBGE)

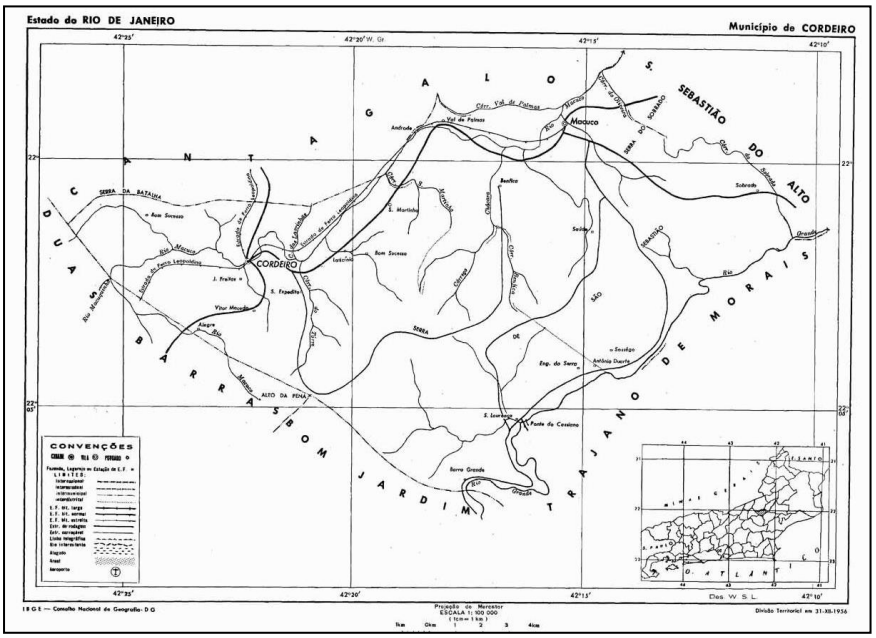


Figura 3: Mapa Municipal do Município de Cordeiro - RJ, 1960. (fonte IBGE)

A evolução do mapeamento em escala topográfica, no correr da década de sessenta nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, além da tomada de fotografias aéreas, que possibilitaram a elaboração de mosaicos não controlados, vieram permitir a elaboração de melhores mapas municipais censitários – MMC para o censo de 70. Contudo inúmeras distorções se mantinham, não só nas regiões Centro-Oeste e Norte, não contempladas com a evolução do mapeamento, mas também nas demais.

Para o censo de 1980 a sistemática foi ligeiramente alterada, o que se fazia possível diante do avanço do mapeamento em escala topográfica e da existência das folhas planimétricas na escala de 1:250000 elaboradas pelo Projeto RADAM, na área da Amazônia Legal e grande parte da região nordeste.

Ao mesmo tempo, alterou-se a concepção dos mapas municipais, que deixaram de ser elaborados apenas para o atendimento dos censos. Suas características foram alteradas para atender a todas as pesquisas estatísticas, recebendo a denominação de Mapas Municipais para Fins Estatísticos – MME.

A Superintendência de Cartografia do IBGE, a partir de 1978, passou a realizar a substituição total das bases para a elaboração dos MME, partindo da montagem das folhas topográficas, editadas pelos diferentes órgãos do Sistema Cartográfico Nacional, IBGE, DSG, outras instituições e das folhas planimétricas do RADAM.

Cada município passou a ser delimitado sobre essa montagem, as dúvidas surgidas nos perímetros e no interior dos territórios municipais foram assinaladas no verso, sendo o

conjunto encaminhado à unidade cartográfica da coleta estatística, para critica junto às "delegacias" (atuais Unidades Estaduais) do IBGE nos Estados. A documentação assim montada foi enriquecida e deu origem aos MME para o Censo 80, com desenho original a "nanquim", realizado da mesma forma que nos censos anteriores, conforme pode ser visto na Figura 4.

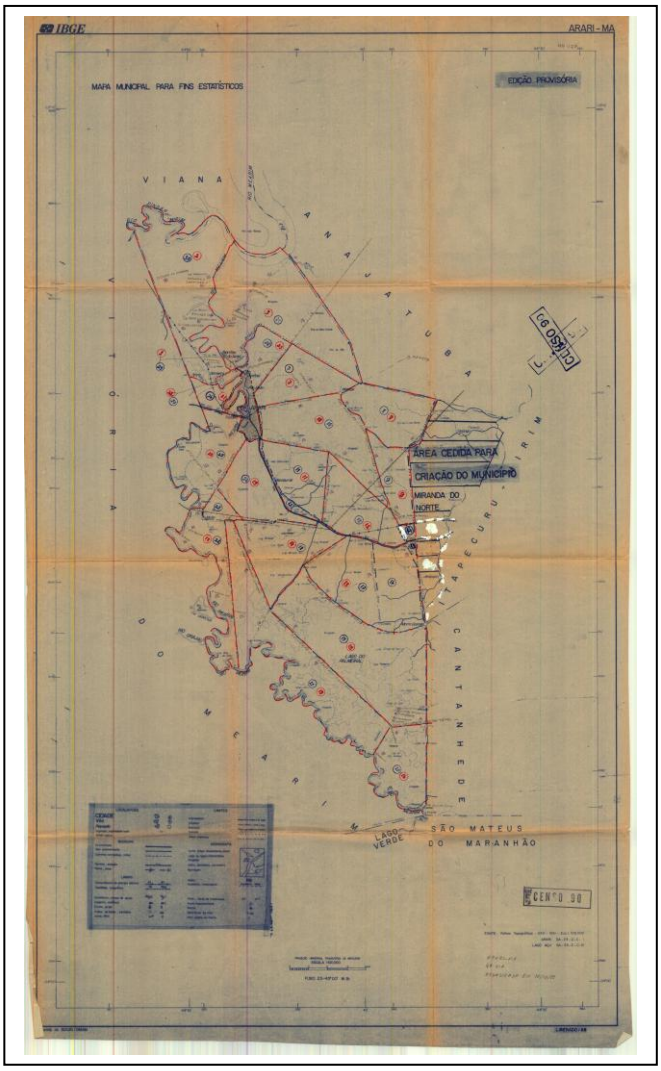


Figura 4: Mapa Municipal Estatístico (MME) do Município de Arari - MA , 1991. (Fonte IBGE)

Neste ponto cabe destacar que os MME, ainda não estavam isentos das distorções que caracterizam os MMC. Diversas áreas careciam de mapeamento em escala topográfica e os MME que as cobrem contêm distorções oriundas dos mapeamentos precários de que são compilados.

No que se refere às áreas urbanas densamente povoadas, com grande número de domicílios a serem levantados nas operações censitárias, ainda mereciam um tratamento especial do ponto de vista cartográfico, pois os mapas urbanos para fins estatísticos, são

elaborados em escalas cadastrais (maiores que 1:25000) e o IBGE não é produtor de mapeamento em escalas cadastrais, sendo tradicionalmente os trabalhos realizados diretamente nas antigas delegacias do IBGE (atuais Unidades Estaduais), mediante a coleta de "documentos cartográficos" em grande maioria de qualidade duvidosa, junto aos órgãos estaduais, municipais e concessionárias de serviços públicos.

2.2 **A Importância da Base Territorial**

Retratar o perfil sócio-demográfico da população, em um país com as dimensões e diferenciações regionais como o Brasil, exige cuidadoso planejamento das operações. Estas têm início com a caracterização do território nacional, em aspectos fundamentais para o adequado dimensionamento do volume e custos da operação de coleta e a delimitação e descrição de unidades territoriais de coleta, de forma a garantir o perfeito reconhecimento pelo recenseador de sua unidade de trabalho, evitando a ocorrência de omissões e/ou duplicidades que podem por em risco a operação de coleta.

Neste sentido, é da maior importância no planejamento do Censo evitar problemas de cobertura, o que se obtém com o aperfeiçoamento dos mapas para fins estatísticos e com um sistema de cadastros que, juntos, constituem o que se convencionou denominar Base Territorial.

Portanto, lidar com problemas de cobertura estatística do território implica em seguir passos específicos na preparação de mapas básicos de municípios e localidades, que hoje totalizam cerca de 20.000, mapas de Setores Censitários em torno de 249.068 e mapas de Setores Urbanos num total de 106.657, de tal maneira que os recenseadores possam facilmente localizar a unidade a ser pesquisada.

2.3 **A Construção da Base Territorial**

A produção de Bases Territoriais nas vertentes Rural e Urbana, contempla a incorporação sistemática das diversas alterações ocorridas no quadro territorial brasileiro, quer quanto às mudanças da divisão político-administrativa, quer quanto aos novos arranjos sociais e econômicos.

Assim, as operações vinculadas à produção das Bases Territoriais devem considerar, dentre outros aspectos:

a) *As divisões e subdivisões político-administrativas*, de forma a garantir que um setor censitário esteja contido em uma única unidade administrativa (município, distrito);

b) *Áreas com limites indefinidos e problemáticos.* Neste caso há que se cuidar da precisão dos limites político-administrativos, afetados, em especial, devido ao crescente fracionamento municipal, pois somente no período de 1988 a 1996, cerca de 1264 novos municípios foram instalados.(Ver Tabela 1).

Tabela 1: Criação de novos municípios 1988 a 1996.

Municípios criados no período de 1988 a 1996

UF	Nº Municípios	UF	Nº Municípios
RO	33	SE	0
AC	10	BA	49
AM	0	MG	130
RR	7	ES	19
PA	56	RJ	23
AP	7	SP	73
TO	72	PR	81
MA	84	SC	94
PI	105	RS	223
CE	14	MS	6
RN	15	MT	42
PB	52	GO	47
PE	17	DF	0
AL	5		
Total: 1264			

Fonte IBGE 2008.

Mas também, há que se definir e descrever com acuidade os limites dos setores censitários, prevenindo a duplicação de registros;

c) *Áreas de rápido crescimento populacional*, onde os padrões de assentamento populacional estão mudando rapidamente;

d) *Áreas com população esparsa*, que se constituem em problemas na delimitação de setores, uma vez que estando a população distribuída em áreas extensas, implica em maior esforço e despesa na busca do informante.

Questões como as acima mencionadas exigem, além da adequada conceituação e identificação de situação urbano e rural; a adequada avaliação do ambiente físico e de áreas especiais (reservas indígenas, áreas de conservação ambiental); o adequado mapeamento de áreas congestionadas (como favelas) e a busca de soluções de tratamento para áreas onde

ainda não se dispõe de mapeamento básico, a mobilização de recursos humanos, materiais e financeiros que suportem a necessária caracterização e mapeamento do território, para que se proceda ao preparo da base territorial que irá suportar uma Operação de Coleta de um Censo Demográfico.

Características sócio-econômicas da população, estrutura fundiária, padrões de ocupação e uso do solo, oferta de serviços públicos, características físicas (naturais ou construídas), recursos naturais, formação histórico-cultural, movimentos sociais e representação política são, dentre vários, alguns dos níveis de informação das dimensões social, econômica, ambiental, política e cultural do espaço que compõem a base territorial.

A produção e a gestão destas Bases Territoriais de informações está distribuída nos diversos níveis da administração pública, sob a responsabilidade de institutos, secretarias, coordenações e outros órgãos de abrangência nacional, estadual, metropolitana ou municipal.

Os Censos, ao retratarem o perfil sócio-econômico e demográfico da população, disponibilizam um elenco de informações fundamentais para o planejamento e a gestão.

Portanto, as Bases Territoriais dos Censos constituem, por si só, sistemas integrados de informações de natureza geográfica e alfanumérica, que cobrem todo o território nacional, e que são produzidas e atualizadas segundo uma mesma metodologia e para uma mesma data de referência, para diversos níveis da hierarquia territorial. Pelo fato de materializarem retratos temporais, quando comparadas, revelam a dinâmica territorial no período intercensitário.

O setor censitário é a unidade territorial estatística criada para fins de controle de coleta da informação censitária. A divisão do território em setores censitários obedece a uma difícil equação, que busca atender aos pré-requisitos impostos pela operação de coleta (tamanho, boa identificação de limites, acesso e outras), aos critérios de apuração e divulgação que priorizam inúmeros recortes territoriais, e à necessidade de preservação da comparabilidade territorial intercensitária.

No nível intra-urbano os setores censitários respeitam os limites das unidades administrativas e de planejamento legalmente estabelecidas pelo poder legislativo municipal (regiões administrativas, sub-distritos, zonas, bairros e similares). O setor censitário é uma unidade territorial relativamente pequena, constituída no quadro urbano por uma média de 250 domicílios particulares.

Para os Censos 2007, o território nacional foi dividido em 249.068 áreas contíguas, os setores censitários, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, do quadro urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse como unidades de

conservação ambiental, terras indígenas, ao nível nacional, e aglomerados subnormais (favelas e similares), ao nível local (urbano), conforme se vê na Figura 5.

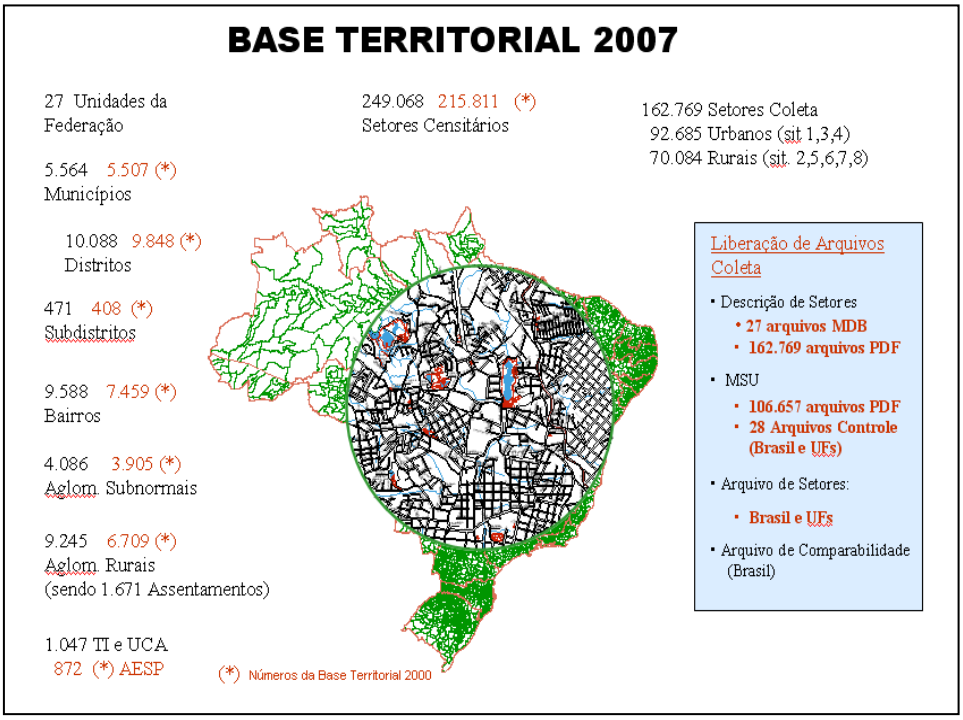


Figura 5: Base Territorial 2007.(Fonte IBGE.)

2.4 A Produção da Base Territorial Rural

A produção da Base Territorial em sua vertente rural, é apoiada no mapeamento topográfico sistemático disponível no IBGE e na Diretoria de Serviço Geográfico do Exército.

São elaborados mapas municipais, onde estão representados os elementos físicos naturais e artificiais do município, tais como rios, estradas, localidades, limites municipais, que estão associados a cadastros de topônimos, de localidades, de propriedades rurais, de áreas especiais, e outros. A partir destes mapas são elaborados os mapas municipais estatísticos, com a adição da malha de setores censitários, que está associada ao cadastro de descritores de setores.

A produção destes mapas é realizada a partir do uso do Sistema de Elaboração Semi-Automática de Mapas Municipais - *SisCart*, desenvolvido especialmente para o IBGE, em *Visual Basic* 6.0, tendo por plataforma gráfica o *MicroStation*/MGE, da *Bentley/Intergraph*, e plataforma alfanumérica o *Acces97*, da *Microsoft*, conforme a Figura 6.

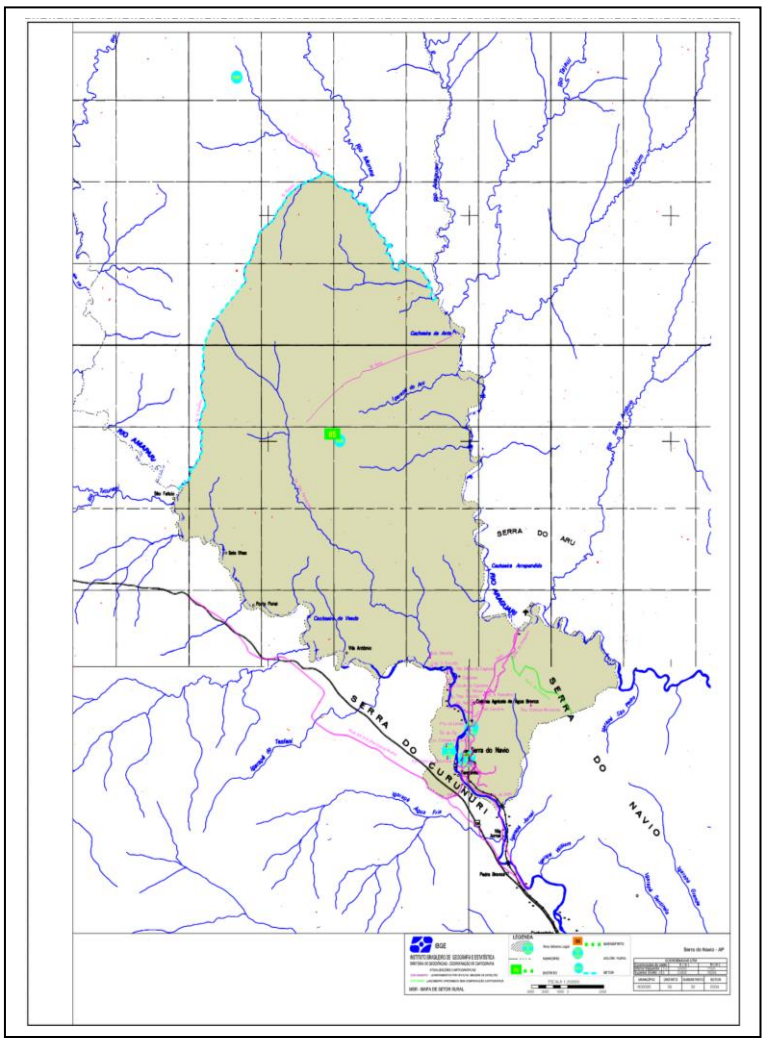


Figura 6: Mapa de setor rural, com atualizações de campo na cor magenta (Fonte IBGE).

2.5 **A Produção da Base Territorial Urbana**

A vertente urbana da Base Territorial, foco principal deste trabalho, é apoiada em mapeamento cadastral, nas escalas de 1: 2.000 a 1:10.000, produzido por órgãos públicos (Prefeituras Municipais e outros), concessionárias de serviços de água, esgoto, eletricidade, telecomunicações e demais produtores de mapeamento em escala cadastral. A partir desses mapas, que apresentam geometria, grau de atualização e plataforma computacional variados, são elaborados os mapas das cidades, vilas e povoados brasileiros.

Os Mapas de Localidades Estatísticos – MLE contêm as feições urbanas básicas, vias (arruamentos), hidrografia, edificações e divisões intra-urbanas, tais como: sub-distritos, bairros, aglomerados subnormais, e etc., sobre as quais são representados os setores censitários. A produção dos MLEs é realizada a partir do sistema denominado Mapa de

Setores Urbanos – MSU, baseado na plataforma *MicroStation 95*, enriquecida com uma série de recursos que agilizam tarefas específicas, tais como edição, crítica e consulta.

Assim, a preparação da Base Territorial Urbana, pressupõe a conversão dos mapas elaborados em diferentes ambientes para o ambiente *MicroStation*, dos diversos sistemas de coordenadas para o Sistema de Projeção UTM (Universal Transverso de Mercator) e para o Sistema Geodésico SIRGAS 2000, assim como um processo de atualização análogo ao da vertente rural, com atividades de campo e gabinete, conforme se vê na Figura 7.

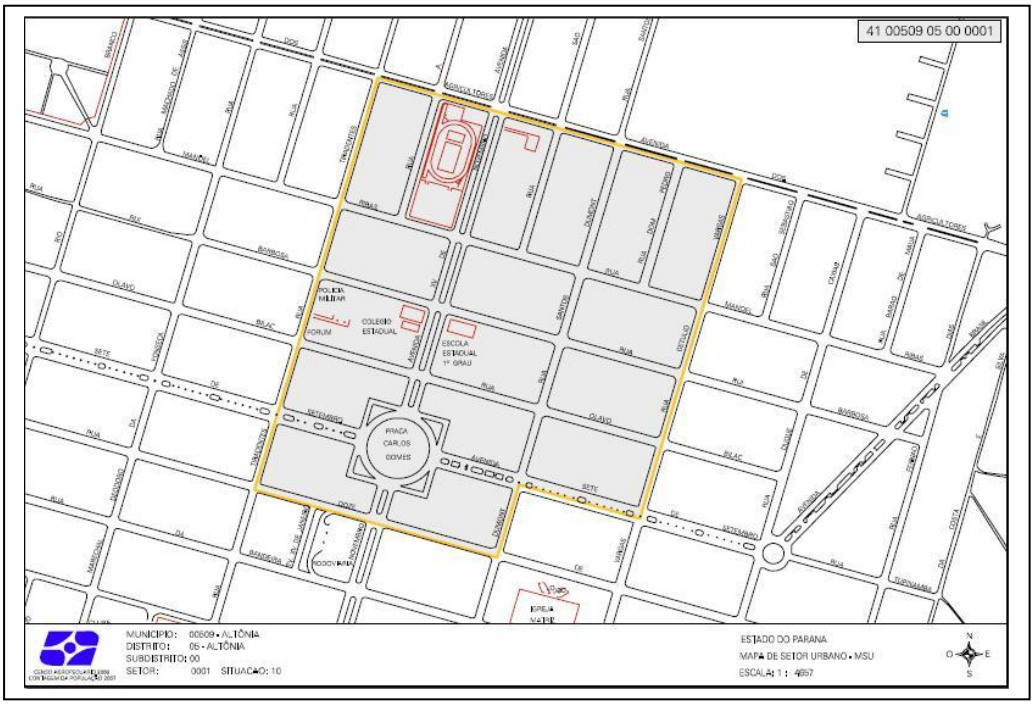


Figura 7: Mapa de Setor Urbano.(Fonte IBGE.)

2.6 **A Base Territorial face às novas demandas e tecnologias**

No final da década de 80, com a promulgação de novo texto Constitucional, redefine-se o papel da União, Estados e Municípios. O modelo descentralizador assume papel de destaque e se fortalece na década seguinte. Neste cenário, são retomadas com maior ênfase as estratégias de políticas territoriais, levando estados e municípios a assumirem responsabilidades quanto aos planos de ordenamento e gestão do território, sendo que as estatísticas, em nível nacional, não atendiam às exigências do planejamento local.

Assim, a unidade territorial de coleta “Setor Censitário”, passa a ser demandada não apenas para cumprir seu papel original de suporte à coleta, mas também como unidade de

análise na construção de áreas para o planejamento de ações, tanto no setor público quanto no privado.

Ao mesmo tempo, avanços em novas tecnologias, em especial voltadas para aquisição, tratamento e divulgação da informação, orientam a disseminação de ferramentas dirigidas para o uso de Sistemas de Informações Geográficas, para os quais bases cartográficas e dados referenciados a áreas geográficas constituem-se em requisitos para fundamentar análises e subsidiar a tomada de decisão na implementação de planos de desenvolvimento sustentado.

Face a este novo cenário, o IBGE iniciou a elaboração de mapas da base territorial em meio digital, durante as ações preparatórias para o Censo 2000, deparando-se com as dificuldades de integração das áreas urbanas e rurais e a baixa qualidade dos insumos de mapeamento em escala cadastral, nas áreas menos desenvolvidas.

2.7 **Integração da base territorial urbana com a rural**

Atualmente, o mapeamento em escala cadastral não obedece aos padrões da cartografia sistemática, o que traz dificuldades para a integração da Base Territorial Rural com a Urbana. Neste contexto, a grande maioria das cidades brasileiras de menor porte, possui um levantamento topográfico local, não inserido em um sistema de projeção, ou integrado ao mapeamento sistemático brasileiro, acarretando problemas de geometria e posicionamento, conforme se vê nas Figuras 8 e 9.

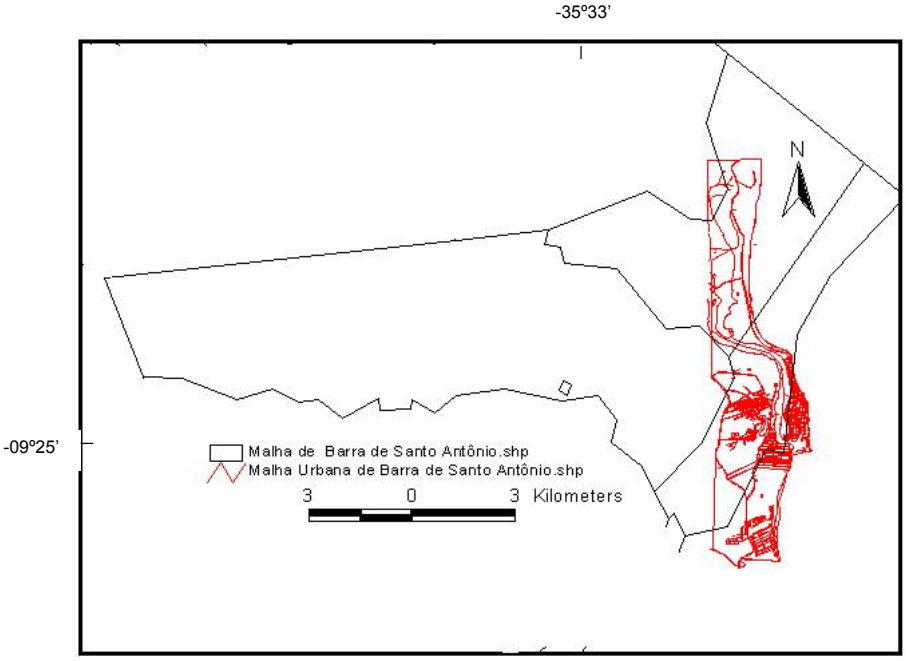


Figura 8: Malha setorial rural 2007 de Barra de Santo Antônio – AL, com setores urbanos 2007 não integrados. (Fonte IBGE).

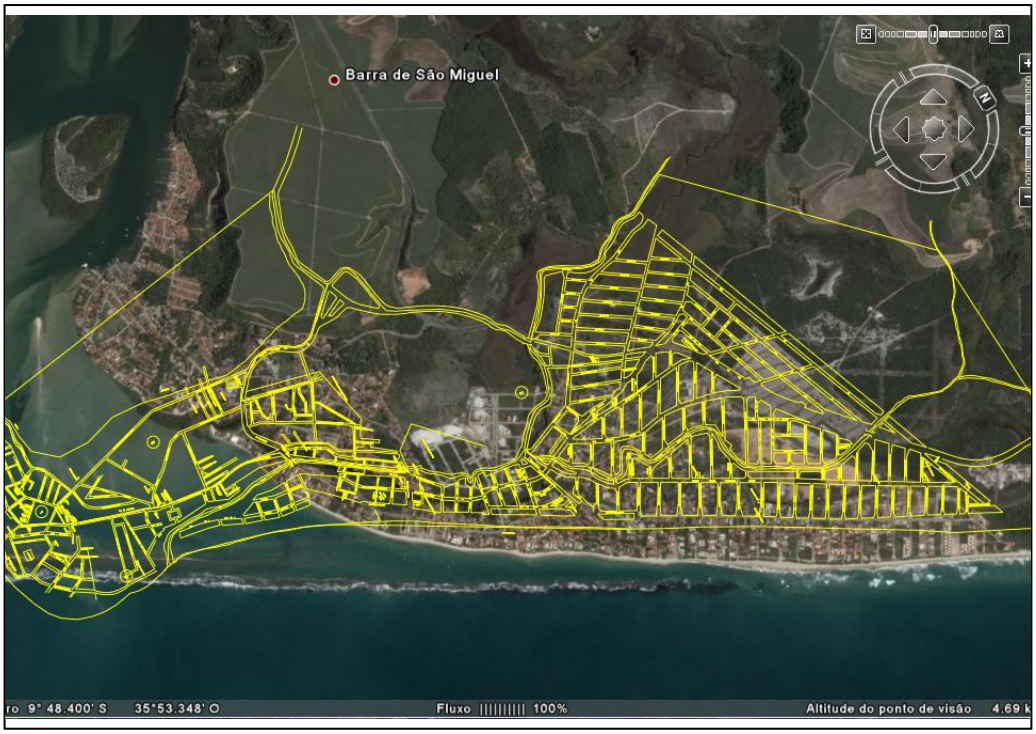


Figura 9: Malha de Setores Urbanos – MSU de Barra de São Miguel – AL, superposto a imagem *Google*.(Fonte IBGE)

A metodologia proposta visa melhorar a qualidade dos Mapas de Setores Urbanos – MSU, com a utilização de imagens *Google Earth*, a partir do software *MicroStation* 95, periféricos e aplicativos de conversão disponíveis, testados nos censos anteriores, estabelecendo uma nova rotina de trabalho para produção e substituição dos mapas de setores urbanos, atendendo as expectativas da comunidade usuária, no que se refere às questões de posicionamento, geometria e modernização da informação gráfica censitária, para uso em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

3 O SISTEMA *GOOGLE EARTH*

Atualmente, observa-se um grande crescimento da inclusão de técnicas para tratamento de dados geográficos nos sistemas de informação. Estes sistemas são denominados Sistema de Informações Geográficas (SIG) e, segundo Câmara (1996), são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la. Entretanto, quando se trata de dados espaciais surge um conceito novo.

Segundo Assad e Sano (1998, p. 52): *"georreferenciar é representar uma entidade de forma que suas informações geográficas, ou parte delas sejam mantidas",* ou estarem referenciadas a um Sistema Terrestre, ou a um Sistema de Coordenadas de uma projeção cartográfica.

Dados como a localização, dimensão ou formato de uma entidade servem para preservar a associação do modelo virtual com o mundo externo. Isso possibilita a utilização desse modelo no estudo de casos onde a informação espacial é essencial.

O estudo de informações geográficas é bastante amplo e a interdisciplinaridade é algo inevitável em alguns casos. Dentro das ciências computacionais pode-se abordar tais informações em desenvolvimento de *software*, modelagem, banco de dados, computação gráfica, estudo de programação paralela e distribuída e até mesmo na aplicação de teorias computacionais.

Ao conjunto de aplicativos que permite o armazenamento, a manipulação e a visualização e análise de informações geográficas denomina-se Sistema de Informações Geográficas (SIG). Sua principal característica é oferecer tratamento computacional não apenas para informações com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial (Assad e Sano, 1998).

Um mapa digital pode conter, além de atributos padrões, informações referentes à localização e formas, sendo a primeira mais importante do que a segunda. Nesse contexto, a utilização de métodos matemáticos e computacionais para o tratamento de dados geográficos deu origem ao conceito de geoprocessamento (Câmara e Monteiro, 2004).

Estes sistemas começaram a ser desenvolvidos no início das décadas de 80 e 90 como simples sistemas "*stand-alone"*. Estes não tinham a capacidade de compartilhar ou gerenciar dados de forma eficiente, isto porque foram construídos com centenas de funções e

constituídos de pacotes genéricos, dificultando muito sua utilização por pessoas leigas. (Ferreira, 2003).

Neste contexto, está inserido o **Sistema *Google Earth***, que é um programa que:

1) Exibe imagens de satélite de todo o planeta (em alta resolução de alguns pontos), mapas, nomes de ruas e avenidas, rotas de viagens, terrenos, fronteiras de países e cidades de todo o mundo, edificações em 3D, visão real das ruas;

2) Coloca informações geográficas do mundo todo à disposição dos usuários dos sistema.

Diferentemente dos sistemas existentes, porém, ele inverte a ordem de navegação na busca pela informação, ou seja, a informação é descoberta através da navegação em imagens geográficas ao invés da informação ser visualizada após a sua descoberta.

Atualmente, todas as regiões da Terra estão cobertas por mosaicos de imagens de satélites de diferentes resoluções (Landsat, Ikonos e Quickbird). A maioria dos mosaicos foi construída com imagens Landsat, resolução espacial de 30m. Alguns lugares contam com recobrimento de imagens com alta resolução espacial, de 1m ou 0,67m.

O *Google Earth* está fundamentado numa variante da *Geography Markup Language* (GML), a *Keyhole Markup Language* (KML). A codificação das imagens e vetores está descrita nessa linguagem de codificação para compartilhar dados espaciais na *Web*. Os arquivos KML lidos no disco local aparecem no Google Earth como *"Temporary Places."*

Caso o usuário queira que seus arquivos KML se tornem permanentes ao se abrir o Google Earth, basta salvá-los escolhendo a opção *"Edit"* e *"Save to My Places."* Dessa maneira, não será necessário abrir o arquivo KML a cada vez que se desejar visualizar os dados de interesse.

É possível usar o KML para compartilhar lugares e informações com outros usuários desses aplicativos. Podem-se encontrar exemplos de arquivos KML na Galeria KML e no site da Comunidade do *Google Earth*, que descreve lugares e características.

O processamento de um arquivo KML no Google Earth é semelhante ao de arquivos HTML e XML em navegadores da web. Assim como o HTML, o KML tem uma estrutura de *tags* com nomes e atributos usados para finalidades de exibição específicas, deste modo o *Google Earth* funciona como navegador de arquivos KML.

Um arquivo KMZ é uma versão compactada de um arquivo KML. Assim, o *Google* Earth pode abrir arquivos KML e KMZ se os mesmos estiverem nomeados com as extensões de arquivo apropriadas (.kml ou .kmz).

Algumas das facilidades oferecidas pela KML para lidar com mapas na web incluem:

- Definição de ícones e rótulos para identificar qualquer local na superfície do planeta;
- Uso de câmeras virtuais que podem focalizar, em diferentes ângulos de visão, diferentes pontos na Terra;
- Superposição de imagens do usuário com as imagens do globo disponível no *Google Earth*;
- Carga dinâmica de arquivos KML a partir de localizações remotas ou locais;
- Leitura de arquivos no formato KMZ (arquivos KML compactados). O benefício é que imagens e mapas podem ficar armazenados no computador local, sem necessidade de tráfego pela rede;
- A *tag* <description> permite a inserção de várias facilidades do HTML, como âncoras, imagens e tabelas etc.

O *Google Earth* oferece versões para o sistema operacional Windows (versões 2000, XP, 2003 e Vista), Mac OS X e Linux. Todas as versões funcionam de maneira semelhante.

Para utilização do *Google Earth* em um PC Windows, precisa-se da seguinte configuração mínima disponível:

- Sistema operacional: Windows 2000, Windows XP, Windows Vista;
- CPU: Pentium 3 de 500 Mhz;
- Memória de sistema (RAM): Mínimo de 256 MB, sendo 512 MB recomendados;
- Disco rígido: 400 MB de espaço livre;
- Velocidade de rede: 128 *Kbits/s*;
- Placa gráfica: 3D com 16 MB de VRAM;
- Tela: 1024 x 768, "*High Color* de 16 *bits*";
- DirectX 9 (para ser executado em modo Direct X).

Depois de instalado, é possível acessar o *Google Earth* por um atalho na Área de Trabalho (Desktop) do Windows ou pelo Menu Iniciar, no item *Google Earth*. O sub-menu deste, oferece três opções para iniciar o software: *Google Earth*, Iniciar *Google Earth* no modo DirectX e Iniciar *Google Earth* no modo OpenGL.

A primeira opção → Iniciar *Google Earth*, abre o programa em sua configuração padrão, que usa as bibliotecas gráficas *OpenGL*. A opção Iniciar *Google Earth* no modo

DirectX pode ser utilizada caso o usuário perceba uma lentidão muito grande ao realizar a primeira opção, assim o *Google Earth* usará as bibliotecas gráficas *Direct X*.

Uma vez que o *Google Earth* tenha sido carregado, uma tela semelhante a que é mostrada na Figura 10, é exibida. A visualização foi dividida em cinco partes para facilitar a exposição dos recursos do software:

1. Visualizador em 3D;
2. Controles de navegação;
3. Barra lateral;
4. Barra de ferramentas;
5. Barra de menus.

1. Visualizador em 3D

Figura 10: Tela Principal do *Google Earth*. (Fonte *Google Earth*)

Esta área exibe as imagens de satélite e todos os outros recursos do *Google Earth* escolhidos pelo usuário. Nela, círculos vermelhos com bordas brancas indicam as cidades Figura 11.

Além disso, todos os ícones das barras laterais Pesquisar, Lugares e Camadas aparecem aqui. Se qualquer dos marcadores indicados receberem um clique duplo do *mouse*, o *Google Earth* imediatamente aproxima a imagem daquele local.

Figura 11: Imagem do *Google Earth*, com o recurso de Lugares habilitado para cidades. (Fonte *Google Earth*)

Usando o *"mouse"* nessa tela é possível "passear" pelas imagens. Ao pressionar o botão esquerdo do mouse em qualquer ponto e manter o botão pressionado enquanto se movimenta o mouse para qualquer direção (se esse recurso não estiver funcionando, o usuário deverá ir a Ferramentas > Opções > Navegação e marcar o item Ativar controlador). Se o *mouse* estiver em uma tecla de rolagem, esta poderá ser usada para zoom, isto é, para afastar ou aproximar a visualização de um determinado ponto.

2. Controles de navegação

O *Google Earth* traz um sistema de controles, para facilitar a navegação pela tela do visualizador em 3D. Esses controles são úteis para movimentar a imagem, afastar e aproximar e girar a tela da maneira que o usuário desejar. Para compreender melhor o uso, controles foram divididos em três partes, como mostra a imagem da Figura 12.

a) *Joystick look*: Usa-se esse controle para olhar ao redor a partir de um único ponto fixo, como se o usuário estivesse movimentando a cabeça. Com um clique nas setas pode-se olhar naquela direção ou pressionar o botão do mouse e arrastar para mudar a visão do usuário. Com um clique no botão N acima do controle pode-se redefinir a visualização de modo que o norte fique na parte superior da tela.

b) *Joystick move*: Esse controle é utilizado para se movimentar de um lugar para o outro. Com um clique nas setas pode-se olhar naquela direção e pressionar o botão do mouse e arrastar para mover-se.

c) Controle de *zoom*: Essa ferramenta é usada para aproximar ou afastar-se de certo ponto, estando fixo em uma direção. Clicando no sinal positivo (+) a imagem visualizada é aproximada e clicando no sinal negativo (-) a imagem é afastada. Dando-se um clique duplo nos cones no final do regulador é possível redefinir o *zoom*, aumentando-o ou diminuindo-o totalmente.

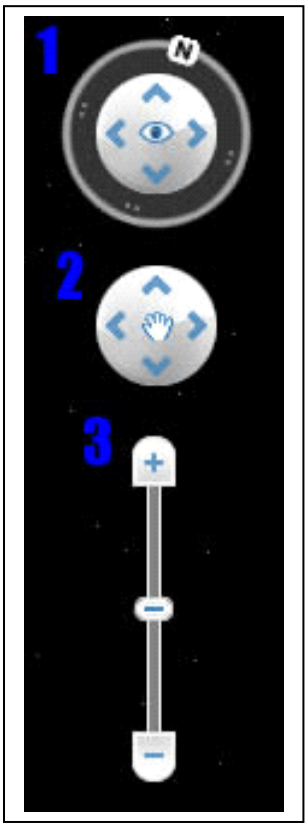


Figura 12: Controle de navegação do *Google Earth*. (Fonte *Google Earth*)

3. Barra lateral

Esta parte se divide em três painéis laterais. A seguir, uma descrição de cada uma das três divisões:

a) Painel Pesquisar: Este painel é usado para localizar lugares e direções e visualizar os resultados de pesquisas. Possui as seguintes abas: (Figura 13).

Figura 13: Painel Pesquisar do *Google Earth*, com a opção para a cidade de São Paulo.(Fonte *Google Earth*)

Voar para: Neste campo pode-se digitar o nome de uma localidade. Pressionando "ENTER" ou clicando no botão em forma de lupa o *Google Earth* exibirá a imagem do local, caso a localize. Como exemplo, digitando São Paulo, Rio de Janeiro, Nova Iorque ou Japão.

Trajeto: Permite localizar endereços e traçar um caminho com a melhor rota de um ponto a outro. Como exemplo, digita-se São Paulo para Rio de Janeiro.

b) Painel Lugares: Neste painel é possível salvar, organizar e acessar rapidamente os marcadores e as pastas favoritas salvas pelo usuário (Figura 14).

Figura 14: Painel Lugares no *Google Earth*.(Fonte *Google Earth*)

Por exemplo, suponha que o usuário encontrou todos os shoppings do Brasil e os organizaram numa pasta chamada "*Shoppings*". Quando quiser ver a localização do "*Shopping* Iguatemi de Fortaleza", basta pressionar com na pasta e, em seguida, no marcador. Imediatamente o *Google Earth* se direciona ao local.

c) Painel Camadas: Este painel permite a visualização de uma série de pontos no mapa. Basta marcar a opção ao lado do ponto desejado para vê-lo no visualizador em 3D. (Figura 15).

Figura 15: Painel Camadas no *Google Earth*.(Fonte *Google Earth*)

Estão relacionados a seguir a descrição de alguns dos itens:

Web geográfica: Exibe pontos de interesse disponíveis na internet, como os melhores locais enviados ao fórum *Google Earth Community*, fotos do site Panoramio e dados da *Wikipedia.*

Ruas e rodovias: Mostra as principais auto-estradas, rodovias municipais e ruas da maioria das cidades do Brasil e do Mundo, excelente recurso para se localizar.

Construções em 3D: Ao marcar este campo, o *Google Earth* exibe tanto edificações simples quanto em fotos 3D reais em várias áreas do mundo.

Vista da Rua: Este recurso permite ver as ruas como se você estivesse lá, percebendo detalhes de construções, carros e até mesmo pessoas. Mas é disponível apenas em algumas cidades do Mundo.

Limites e Marcadores: Ao marcar esta opção são exibidas: as fronteiras de litoral, fronteiras internacionais, fronteiras de estados e de províncias, países e capitais, nomes de estados e de províncias, fronteiras regionais intra-estaduais do Brasil e EUA.

Clima: Exibe a cobertura de nuvens em todo o planeta em tempo real e a previsão do tempo para diversos lugares do Mundo.

Galeria: Expandir esta pasta permite exibir várias opções multimídia e geográficas de várias fontes, como o canal *Discovery*, Agência espacial européia, fotos *Gigapan* e *Gigapxl*, revista *National Geographic, NASA*, passeios e excursões, vulcões e vídeos do *YouTube.* Destacamos uma das opções disponíveis:

Google Earth Community: Opção muito útil que exibe informações de determinados locais enviados por usuários do fórum do *Google Earth*. Com esse recurso lugares que até então não continham muita informação acabam sendo beneficiados pelos próprios usuários. Essa opção é representada por um ícone em forma de "i" nos mapas. Clicando-se nele, é possível, em alguns casos, acessar um *link* denominado "mais" que abre uma página com mais informações do local.

Consciência global: Exibe diversas campanhas mundiais de conscientização global, denúncias de destruição do meio-ambiente e do ecossistema, organizadas por instituições como *Greenpeace*, *WWF*, *Unicef* entre outros.

Locais de interesse: Exibe diversos locais no visualizador em 3D como bares, restaurantes, hotéis, bancos, postos de gasolina, lojas, locadoras, farmácias, aeroportos, linhas de trem e rodoviárias, parques, praças, estádios e outras áreas de lazer, rios, lagos, lagoas, montanhas e outros.

Terreno: Mostra o relevo de determinado lugar. É possível observar as elevações, montanhas, encostas entre outros.

4. Barra de ferramentas

A barra de ferramentas permite um acesso rápido as funções mais importantes do *Google Earth*. São as seguintes:

Ocultar barra lateral: Exibe ou esconde a barra lateral que contém os painéis de visualização.

Adicionar marcador: Conforme mencionado acima, permite adicionar marcadores às localizações encontradas no *Google Earth*.

Adicionar polígono: Permite ao usuário criar um marcador com uma área poligonal, para definir marcações mais detalhadas.

Adicionar caminho: Permite salvar um marcador como um caminho.

Adicionar superposição de imagem: Permite sobrepor uma imagem sobre a área de imagem do *Google Earth*.

Mostrar régua: Permite traçar uma Linha ou um Caminho em qualquer ponto da imagem visualizada e o *Google Earth* retorna a medida, que pode ser em metros, quilômetros, milhas, entre outros.

Mostrar a luz do Sol na paisagem: Clicando-se nesse botão pode-se exibir a passagem da luz do Sol no planeta, em tempo real. Usa-se o regulador de tempo para definir a hora do dia.

Alternar entre o Céu e a Terra: Clicando-se é possível entrar no modo *Sky* e exibir imagens de galáxias e nebulosas do telescópio *Hubble*, e observar o movimento de planetas, o ciclo de vida das estrelas etc.

Enviar por *e-mail*: Permite enviar por e-mail uma imagem ou um marcador através de um arquivo de extensão. kmz ou .kml.

Imprimir: Envia para a impressora a imagem que está na tela no momento.

Visualizar no *Google Maps*: Mostra o marcador que está na tela no momento no site do *Google Maps*.

5. Barra de menus

Os menus permitem o acesso a funcionalidades básicas do *Google Earth*. As opções do menu são as seguintes:

→ Arquivo:

Abrir: Permite abrir um arquivo de marcador com a extensão. kml ou .kmz salvo ou baixado da *internet*.
Salvar: Possibilita o acesso as opções para salvar uma determinada localização em arquivo de marcador (.kml e .kmz) ou salvar uma imagem capturada da tela.
Reverter: Usado para voltar pelo caminho que o programa exibiu para chegar de um ponto a um marcador.
Enviar por E-mail: Permite enviar por e-mail uma imagem ou um marcador através de um arquivo de extensão .kmz ou .kml (quem receber esse arquivo, poderá vê-lo automaticamente no *Google Earth*).
Compartilhar / Publicar: Permite postar o marcador desejado no fórum *Google Earth* Community, para que esteja disponível a todos os usuários, mas demora um pouco até que esteja disponível.
Visualizar no *Google Maps*: Mostra o marcador que está na tela no momento no *site* do *Google Maps*.
Imprimir: Envia para a impressora a imagem que está na tela no momento.
Logout do servidor: Desconecta o programa dos servidores do *Google*.
Sair: Encerra o *Google Earth*.

→ Editar:

Recortar, Copiar, Copiar Imagem, Colar e Excluir: Opções que podem ser utilizadas com os marcadores e pastas criadas pelo usuário, que estão no painel Lugares.
Localizar: Busca um marcador ou pasta no painel Lugares.
Atualizar e Renomear: Atualiza ou muda de nome os marcadores e pastas no painel Lugares.
Aplicar modelo: Os dados que importam para o *Google Earth* as vezes contêm características que não são automaticamente convertidas para o visualizador 3D. Quando importar estes dados, pode utilizar modelos de estilo de forma a apresentar campos nos dados de forma significativa.

Limpar histórico de pesquisa: Apaga o histórico de pesquisa de locais.
Propriedades: Acessa a janela de parâmetros de um marcador ou pasta selecionado, para alterar suas propriedades.

→ Visualizar:

Barra de ferramentas e Barra lateral: Exibe ou oculta as barra de ferramentas e a barra lateral.
Tela inteira (tecla F11): Maximiza a área de exibição da imagem para tela inteira.
Tamanho da visualização: Permite escolher entre várias resoluções de visualização, para exibição em diversos tipos de mídia.
Bússola: Exibe e oculta uma bússola no canto inferior esquerdo da tela do programa.
Mostrar hora: Exibe ou oculta o regulador de tempo, quando a opção 'exibir a luz do sol na paisagem' estiver selecionada.
Mostrar navegação: Permite que os controles de navegação sejam exibidos, ocultados ou exibidos automaticamente ao apontar o *mouse*.
Barra de *Status*: Exibe e oculta a barra de *status*, abaixo da visualização 3D.
Grade: Exibe e oculta as linhas de grade dos meridianos e trópicos, com informações de latitude e longitude.
Mapa de visão geral: Exibe um mapa 2D do globo terrestre no canto superior direito.
Legenda da escala: Exibe um gráfico com a escala da visualização atual, como nos mapas cartográficos.
Atmosfera: Exibe a atmosfera do planeta, quando estiver sendo visualizado por inteiro.
Dom: Mostrar a luz do Sol na paisagem. Exibe a passagem da luz do Sol no planeta, em tempo real. Usa-se o regulador de tempo para definir a hora do dia.
Mudar para *Sky*: Alterna entre o Céu e a Terra. Permite ver imagens de galáxias e nebulosas do telescópio Hubble, e ver o movimento de planetas, o ciclo de vida das estrelas etc.
Usar este local como início: Marca a visualização atual como local de início, que será aberto toda que vez que se executar o *Google Earth*.

→ Ferramentas:

Web: Abre a página inicial do *Google.*
Régua: Permite traçar uma Linha ou um Caminho em qualquer ponto da imagem visualizada e o *Google Earth* retorna a medida, que pode ser em metros, quilômetros, milhas, entre outros.

É um recurso interessante para saber a distância de um lugar ao outro ou para saber o tamanho de determinada localidade.

GPS: Usa os recursos de GPS (*Global Positioning System*). Opção disponível somente no *Google Earth Plus*.

Reproduzir passeio: Faz um passeio virtual por todos os marcadores selecionados no painel Lugares.

Entrar no simulador de vôo: Ao acessar um simulador de vôo, pode-se escolher entre dois modelos de avião: um caça F16 ou um SR22 e percorrer os mapas exibidos pelo *Google Earth.*

Opções: Mostra diversas opções para configurar o *Google Earth*.

→ Adicionar:

Pasta: Uma pasta agrupa os marcadores por meio de uma classificação. Por exemplo, o usuário pode criar uma pasta de nome "Aeroportos" para guardar todos os marcadores de aeroportos.

Marcador: Permite adicionar marcadores às localizações encontradas no *Google Earth*. Assim, é possível acessar rapidamente as imagens de seus locais preferidos.

Observa-se na Figura 16, como criar um marcador para o Palácio do Planalto, em Brasília. Clicando na opção Marcador, uma janela (como a mostrada abaixo) permitirá adicionar um marcador, onde você pode inserir o Nome e a Descrição para o local marcado.

Figura 16: Ferramenta Marcadores no *Google Earth*. (Fonte *Google Earth*)

Clicando-se no ícone ao lado da caixa “Nome”, e possível alterar o ícone do marcador entre vários disponíveis.

Estilo/Cor: permite personalizar o marcador, onde se pode alterar a cor e tamanho do rótulo e do ícone. A aba “Exibir” mostra informações da localização, tal como latitude e longitude. Já a aba “Altitude” permite mudar a altitude em que o marcador deve ser visualizado.

Caminho: Permite que o usuário salve um marcador como um caminho. Por exemplo, caso deseje-se marcar toda a extensão de uma avenida, deve se clicar na opção Caminho e depois clicar no início da avenida, no percurso dela e no fim da avenida. Após, coloca-se um nome e uma descrição, como em um marcador qualquer.

Polígono: Permite criar um marcador com uma área na forma que desejar, para definir marcações mais detalhadas. Por exemplo, o usuário quer demarcar toda a área de uma praça. Deve-se clicar na opção “Polígono” e clicar nos cantos da praça. Será automaticamente criado uma área na cor branca. Pode-se alterar essa cor na aba “Estilo/Cor” e depois é possível colocar um nome e uma descrição, como em um marcador qualquer.

Modelo: Cria um modelo de dados vetoriais que contém campos que o usuário deseja exibir no visualizador em 3D. Por exemplo, um arquivo de formas que define as fronteiras populacionais de uma região específica pode ter um campo que forneça o número populacional relativo a cada fronteira definida nos dados. Ou então, um arquivo CSV pode conter anúncios de imóveis com um campo que indica a área em metros quadrados de cada anúncio.

Foto: Insere uma foto sobre um ponto determinado no visualizador 3D do *Google Earth*.

Superposição de imagem: Permite sobrepor uma imagem sobre a área de imagem do *Google Earth*.

Pode-se posicionar imagens personalizadas e modelos 3D do *Google SketchUp* sobre a visualização da Terra. Superposições de imagem fornecem informações adicionais da imagem subjacente da Terra. É possível colocar a imagem que desejar, desde que esteja em uma das seguintes extensões: .jpg, .bmp, .tif, .png, .tga ou .gif.

Link de rede: Permite adicionar ao programa um *link* que aponte para um arquivo local, em rede ou na internet que contenha parâmetros de uma determinada localização. Por exemplo, suponha que determinado *site* de uma universidade disponibilize um arquivo do tipo para que os usuários possam localizar rapidamente as imagens do campus da instituição. Basta clicar em *Link* de rede e, na caixa que surgir, inserir o *link* do arquivo no campo *Link*.

→ Ajuda:

Exibe informações adicionais do *Google Earth*, como licença de uso, versão, ajuda, além de uma opção que permite checar se há novas versões do programa.

Dentre as ferramentas de busca geográfica disponibilizadas pela empresa, o *Google Maps* é acessado e usado via *web*, permitindo a visualização de mapas gratuitos e também imagens de satélites. Principalmente nas grandes cidades os mapas estão bem atualizados e contam com rotas. Através de uma conta *Google* é possível criar as próprias rotas, selecionar pontos em algumas áreas e comentar determinados pontos dos mapas. Este programa é interessante pois através dele pode-se gerar um arquivo KML para integração com o *Google Earth*. É uma ferramenta que utiliza o sistema de busca da *Google* e basta digitar o nome do país, estado, cidade ou rua para ele buscar na sua base de dados. Depois, clicando em Mapa ou Satélite pode-se alternar entre a vista de mapa do local ou imagens de satélite.

O *Google Earth* possui funcionalidades muito mais avançadas e completas que as do *Google Maps*. Com ele é possível girar em qualquer sentido do eixo da terra além de já ter alguns objetos em 3D como montanhas e grandes construções e pontos turísticos.

A página do *Google Earth* oferece diferentes versões do produto, agrupadas em duas categorias: grátis e comerciais. Para aplicações sem fins comerciais, pode-se usar a versão cliente, de uso gratuito.

O *Google Earth* é composto pelos seguintes *softwares*:

- *Google Earth*
- *Google Earth Plus*
- *Google Earth Pro*
- *Google Earth Enterprise*
    - *Google Earth Fusion*
    - *Google Earth Server*
    - *Google Earth EC (Enterprise Client)*

A versão *Google Earth Free* apresenta algumas restrições de uso em comparação às versões proprietárias, a resolução das imagens impressas e salvas que pode chegar a 4800 pixels na versão *Pro*, a possibilidade de importação de dados de GPS para leitura que não é possível na versão gratuita, o controle por GPS em tempo real, a ferramenta para medição de áreas, a opcionalidade de publicidades de empresas locais, e o suporte que é muito mais

completo nas versões *Plus* e principalmente na versão *Pro*. Nas demais versões do sistema não se encontram muitas diferenças conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Versões do *Google Earth*, diferenças e funcionalidades.

	Google Maps	Google Earth Plus	Google Earth Pro	Google Earth
Licença	Free	Shareware	Shareware	Free
Sistemas Operacionais	Windows Linux	Windows Linux Mac OS	Windows Linux Mac OS	Windows Linux Mac OS
Preço	Gratuito	$20*	$400*	Gratuito
BD de imagens	On-Line	On-Line	On-Line	On-Line
Desempenho	Bom	Muito Bom	Ótimo	Bom
Grau de Utilização	Muito Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
Sistemas de Busca	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Trajeto e Rotas	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Visualização em 3D	Não Possui	Bom	Bom	Bom
Imprimir imagens	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Salvar imagens	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Outros Recursos	Bom	Bom	Ótimo	Muito Bom
Importação de dados coletados por receptores GPS	Não Possui	Bom	Bom	Não Possui
Suporte	Regular	Bom	Ótimo	Regular

O *Google Earth* praticamente ainda não possui concorrente, pois a facilidade de uso aliada à diversidade de dados que o mesmo consegue armazenar, supera em muito os outros softwares que deixam um pouco a desejar na qualidade das imagens.

A riqueza de detalhes que o *Google Earth* proporciona torna-o único no mercado concorrendo contra ele mesmo, às várias versões disponíveis voltadas para os usuários domésticos, profissionais e empresas. Nesse contexto, o que diferencia uma versão da outra é principalmente no quesito desempenho, uma vez que as imagens tanto das versões *free* como pagas são praticamente as mesmas.

4 METODOLOGIA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este Capítulo visa apresentar a área de estudo, o material utilizado, bem como detalhar a metodologia desenvolvida para construção dos Mapas de Setores Urbanos- MSU, a partir das imagens *Google Earth*.

4.1 Metodologia

A metodologia utilizada para testar a viabilidade da proposta de trabalho, foi dividida em etapas descritas a seguir.

a) Caracterização das Áreas de Estudo

Como já foi mencionado anteriormente, o IBGE não é produtor de mapas em escala cadastral, e, portanto, o produto utilizado pelo IBGE para aplicação nos censos e pesquisas, possui várias inconsistências cartográficas, principalmente naqueles municípios abaixo de 20.000 habitantes e que representam cerca de grande parte do quadro municipal brasileiro, ou seja 4.005 municípios dos 5.565 existentes em 2009.

Duas áreas urbanas sedes de município, foram selecionadas para o estudo. A primeira situada no Estado de Alagoas, no município de Barra de São Miguel, com população total 7.584 habitantes. A segunda no Estado do Acre, no município de Senador Guiomard, com população total de 18.863 habitantes. As Figuras 17 e 18 ilustram a localização dos municípios nos respectivos estados.

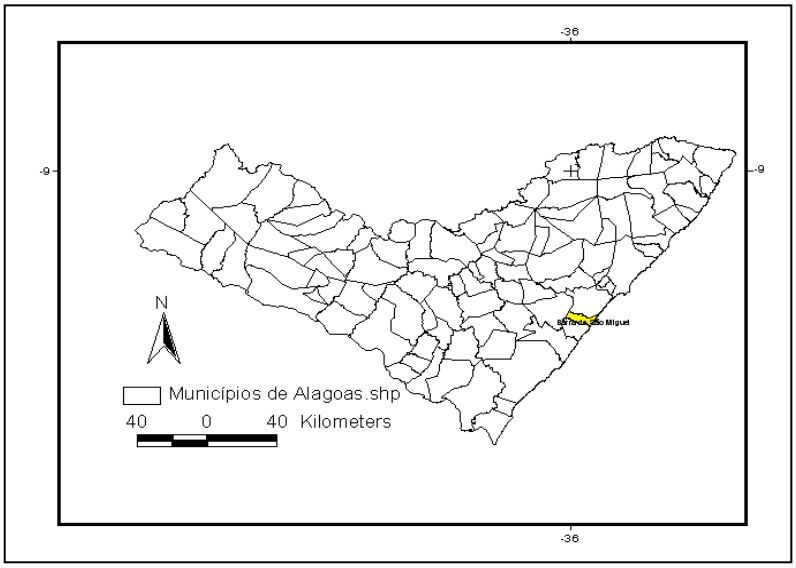


Figura 17: Localização do Município no Estado de Alagoas. (Fonte IBGE)

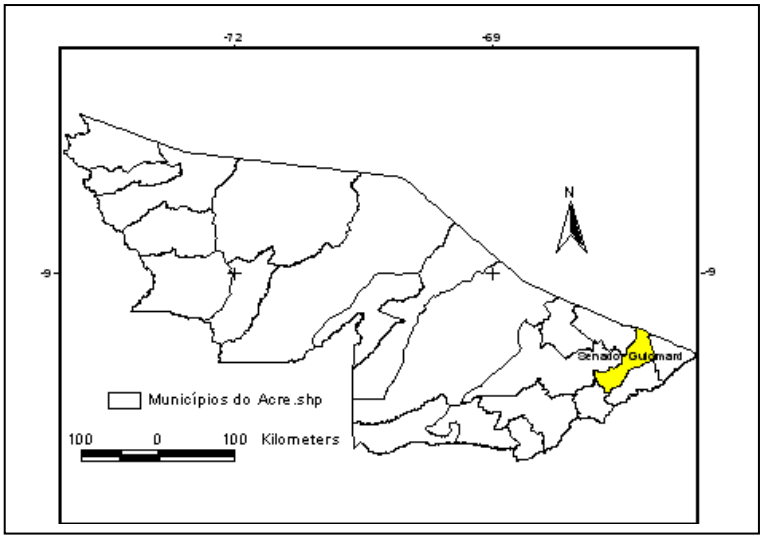


Figura 18: Localização do Município no Estado do Acre (Fonte IBGE)

b) Mapas de Setores Urbanos - MSU que compõem a área de Estudo

Abaixo, as Figuras 19 e 20, se referem aos Mapas de Setores Urbanos, disponíveis nas áreas selecionadas para estudo, produzidos em ambiente *Microstation 95*, no padrão IBGE, a partir do material cedido pelas prefeituras.

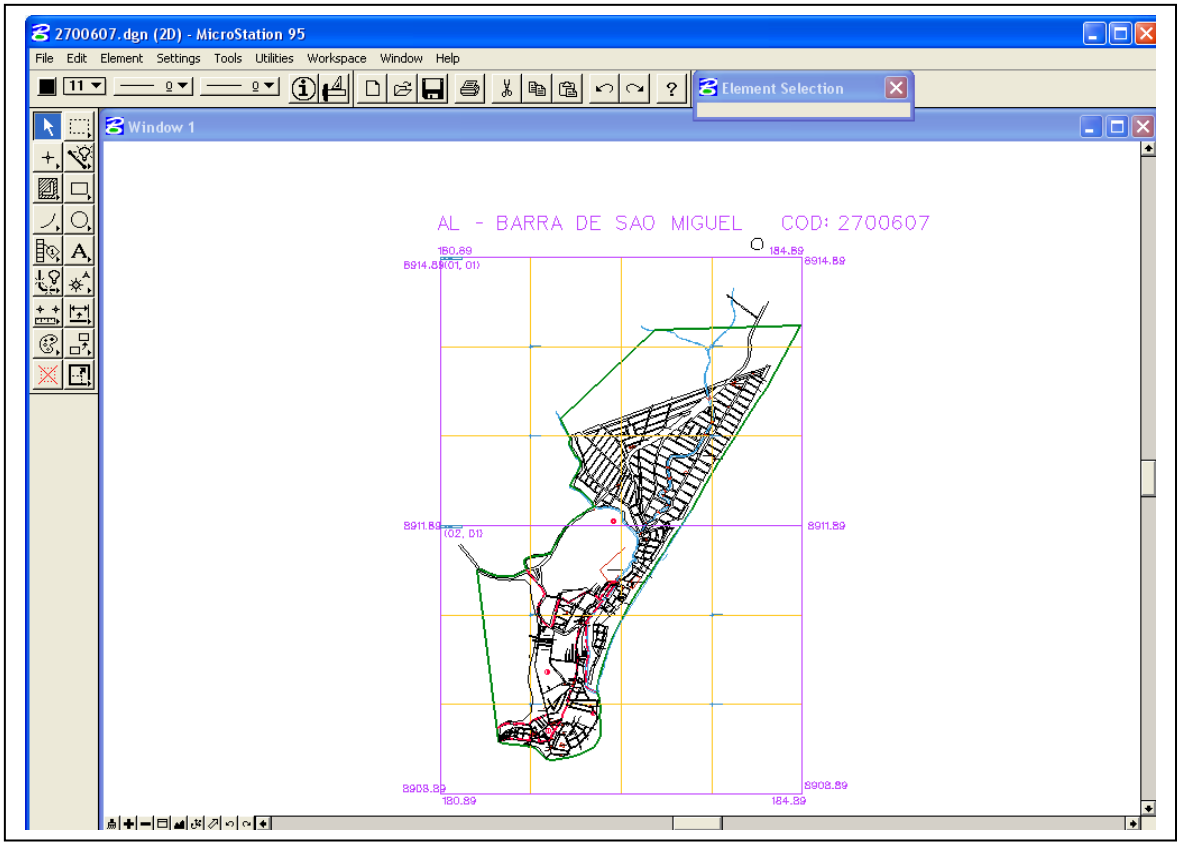


Figura. 19: Mapa de Setores Urbanos de Barra de São Miguel – AL. (Fonte IBGE)

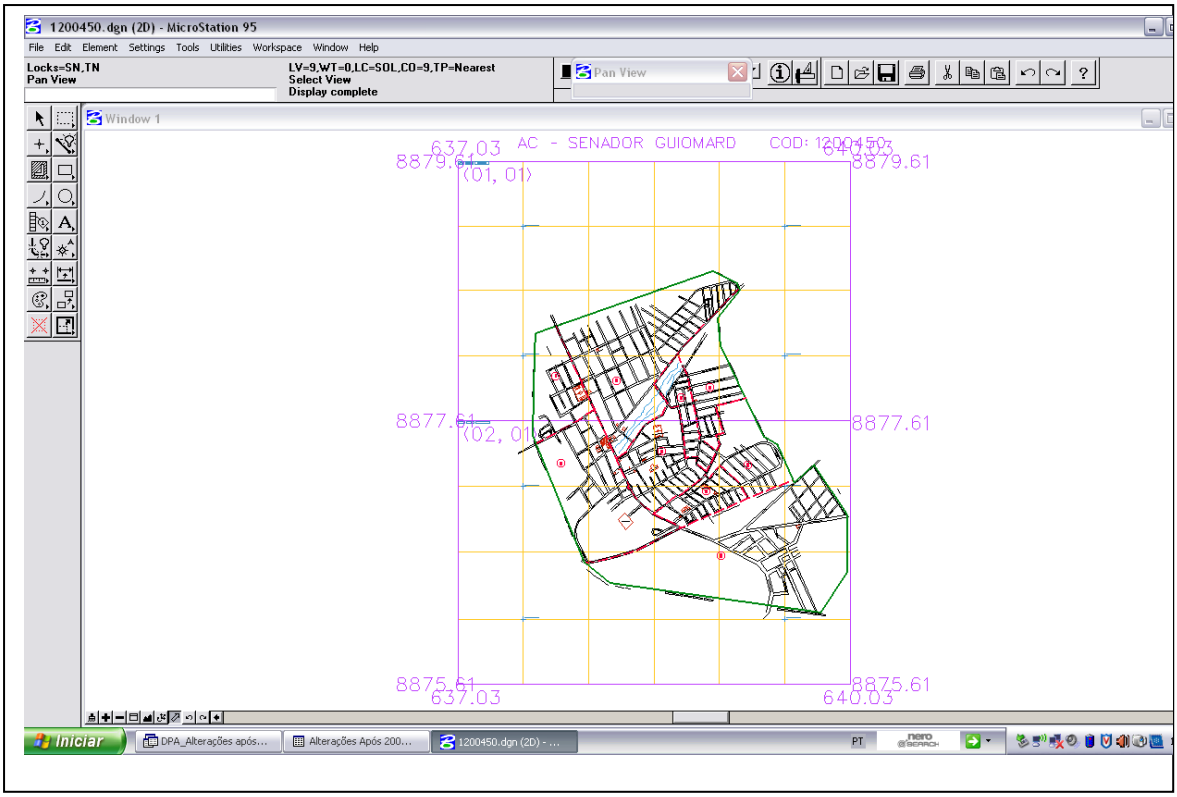


Figura 20: Mapa de Setores Urbanos de Senador Guiomard – AC,. (Fonte IBGE)

c) Seleção das Imagens *Google Earth*

Considerando que um dos objetivos deste trabalho é o uso de imagens de alta resolução disponíveis no *Google Earth*, para construção dos Mapas de Setores Urbanos – MSU foram selecionadas como área de estudo, imagens que abrangem o perímetro urbano legal e os arredores das sedes municipais.

A Figura 21, apresenta os dados da Imagem *Google* selecionada, para o município de Barra de São Miguel -AL: Imagem *Digital Globe*, no formato JPEG , ID 1010010002F7C801, data de aquisição de 27/ 05/2004, Coordenadas do Ponto Central da Imagem Lat: -9.83967º /Long: -35.93288º, Ângulo em relação ao Nadir: 3º, Azimute do alvo 95º, Cobertura de nuvens 6%.

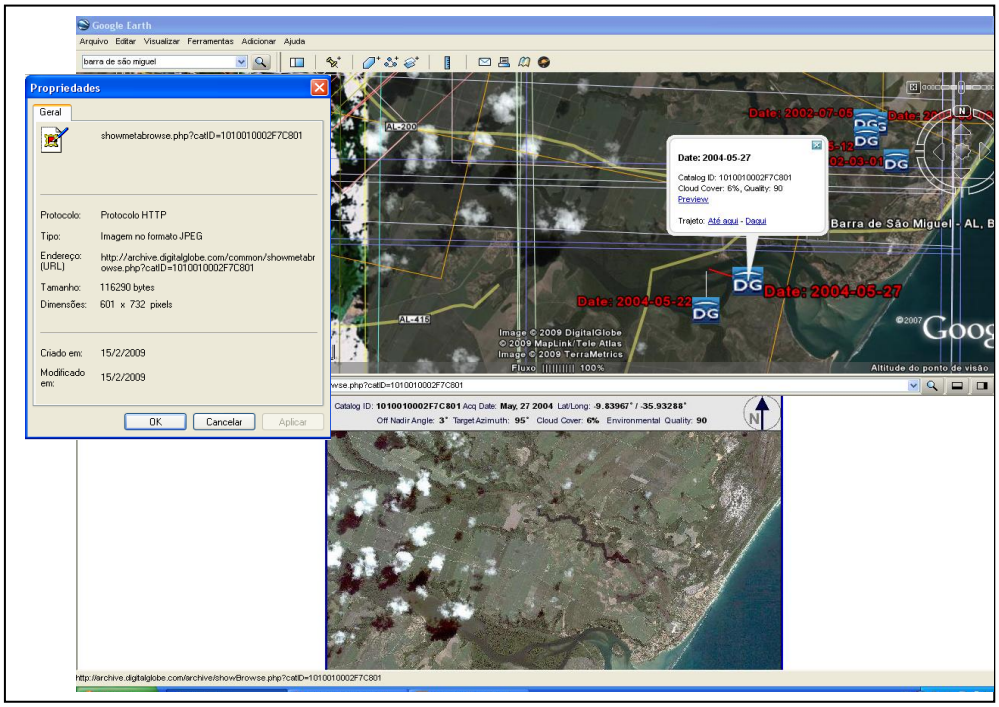


Figura 21: Imagem Google de Barra de São Miguel –AL.(Fonte *Google Earth*)

Na Figura 22, são apresentados os dados da Imagem *Google* selecionada, para o município de Senador Guiomard - AC: Imagem *Digital Globe* no formato JPEG, ID 1010010001E9BA06, data de aquisição de 19/05/2003, Coordenadas do Ponto Central da Imagem: Lat: -10.204º /Long: -67.70225º, Ângulo em relação ao Nadir: 09º, Azimute do alvo 74º, Cobertura de nuvens 9%.

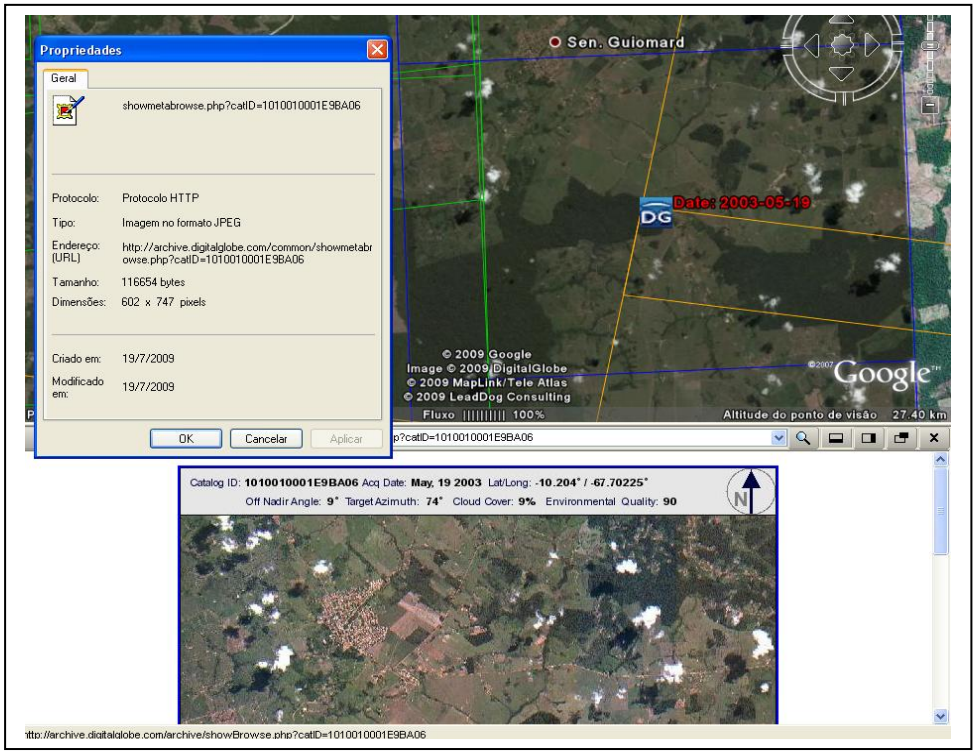


Figura 22: Imagem *Google Digital Globe*/SPOT de Senador Guiomard – AC, (Fonte *Google Earth*)

4.1.1 Coleta de Dados com GPS

Foram realizadas determinações em campo nos pontos selecionados na imagem *Google* de alta resolução com equipamento GPS navegador modelo *Garmin II Plus* de 12 canais (Figura 23).

Figura 23: receptor *GPS GARMIN GPS II PLUS* (Fonte *Garmin*)

Face à facilidade de operação e aquisição de dados o navegador GPS é a ferramenta mais indicada para a obtenção das coordenadas dos pontos selecionados e posterior análise das informações, pois utiliza a pseudodistância derivada do código C/A presente na Portadora L1 e apresenta precisão planimétrica em torno de ±10 metros, com 95% de probabilidade (Monico, 2008). O receptor GPS selecionado para os testes possui as principais características técnicas: 12 canais paralelos de recepção com capacidade de utilização de 12 satélites, tempo de aquisição: quente: 15 seg. / frio: 45 seg., autolocalização. 5 minutos e atualização de dados a cada segundo.

Neste sentido, foram selecionados preferencialmente pontos nos eixos do cruzamento de ruas e avenidas e locais bem definidos nas imagens *Google* que recobrem as áreas das sedes dos municípios trabalhados. A captura dos dados foi programada para um período não superior a cinco minutos por ponto selecionado, tendo em vista que a coleta de dados de longa duração sobre um ponto estacionário, não melhora significativamente a qualidade dos resultados em razão dos vários erros sistemáticos envolvidos na observável utilizada (Monico 2008). A seguir é descrita a seqüência realizada para obtenção das coordenadas no *Google Earth*, para o município de Barra de São Miguel.

1 – Insere-se o nome do município que se deseja visualizar no programa, Figura 24

.

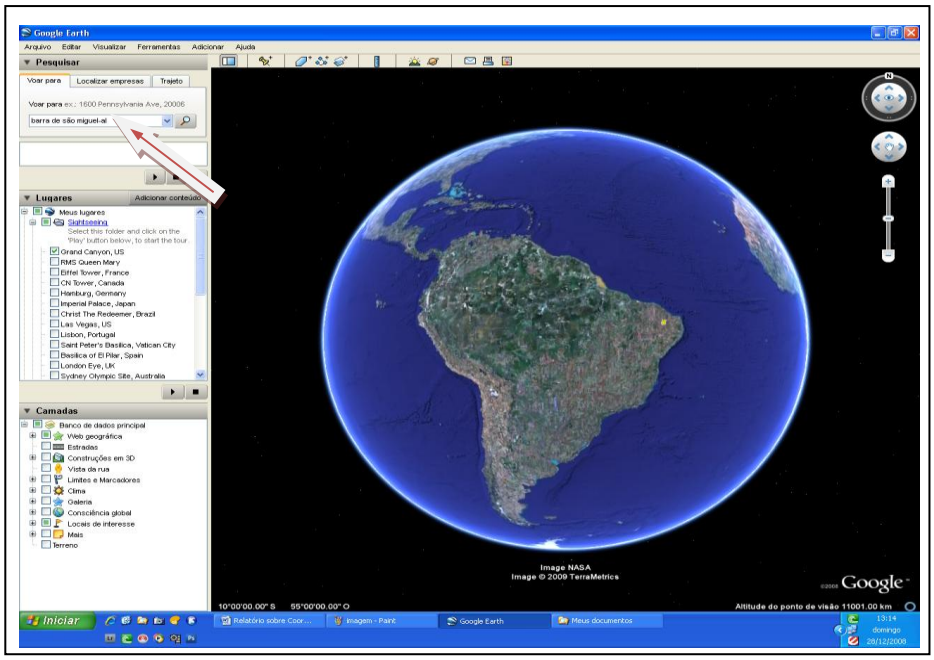


Figura 24: Inserindo o nome do município na opção Lugares. (Fonte *Google Earth*)

2 - A localização é feita automaticamente pelo *Google Earth*, que destaca o ponto inserido, através de um quadrado cinza. Aparecerá um quadro opções de lugares abaixo do localizador, Figura 25.

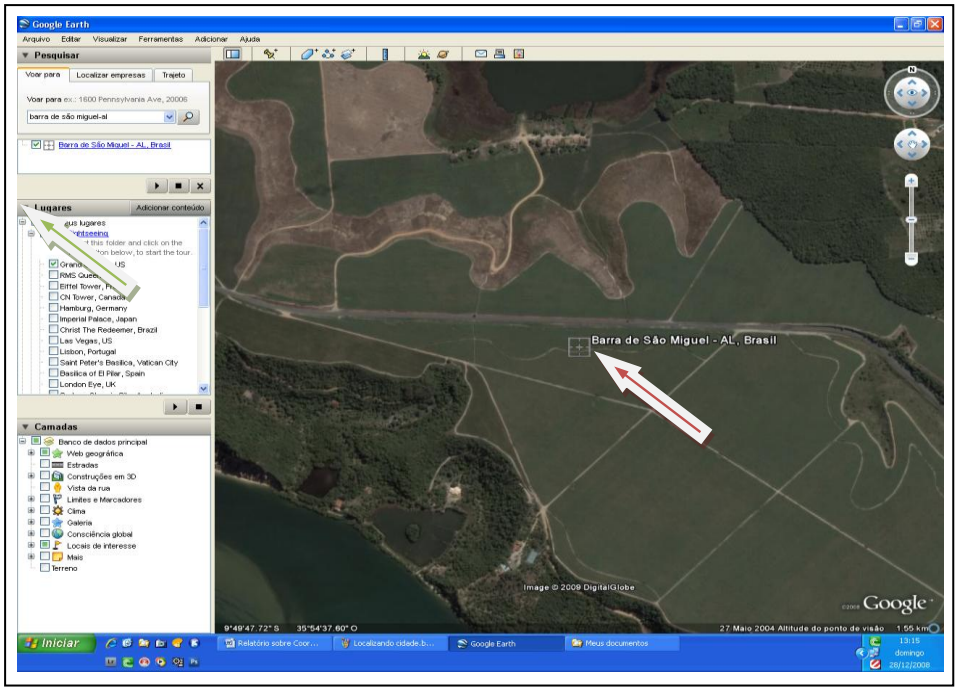


Figura 25: Utilização da Ferramenta Voar Para (Fonte *Google Earth)*

3 - Localizado o ponto desejado, neste caso Barra de São Miguel em Alagoas, digita-se os valores das coordenadas coletadas em campo, Figura 26.

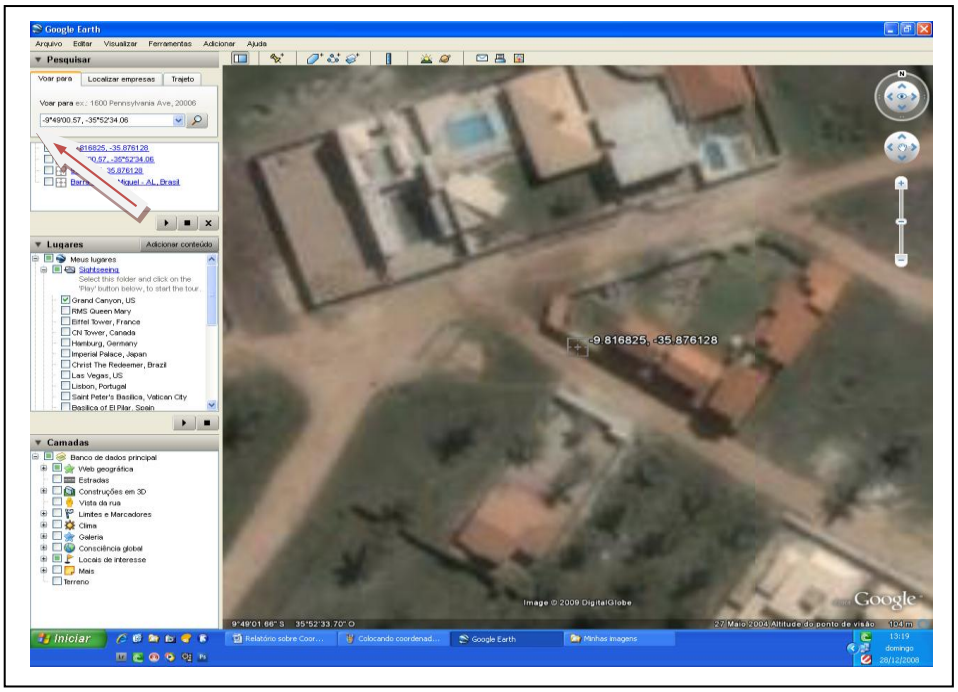


Figura 26: Utilização da Ferramenta Voar Para (Fonte *Google Earth*)

4 – Verifica-se a localização do ponto digitado que foi coletado em campo (marcador em amarelo) Figura 27 (intercessão do eixo da Rua Iraildo Souza Vilela com a Avenida Moema Cavalcante Bastos) e a do ponto homólogo na imagem *Google*, efetuando a medida da distancia entre a posição do ponto georreferenciado com o GPS e a posição homóloga do ponto na imagem *Google*, Figura 28.

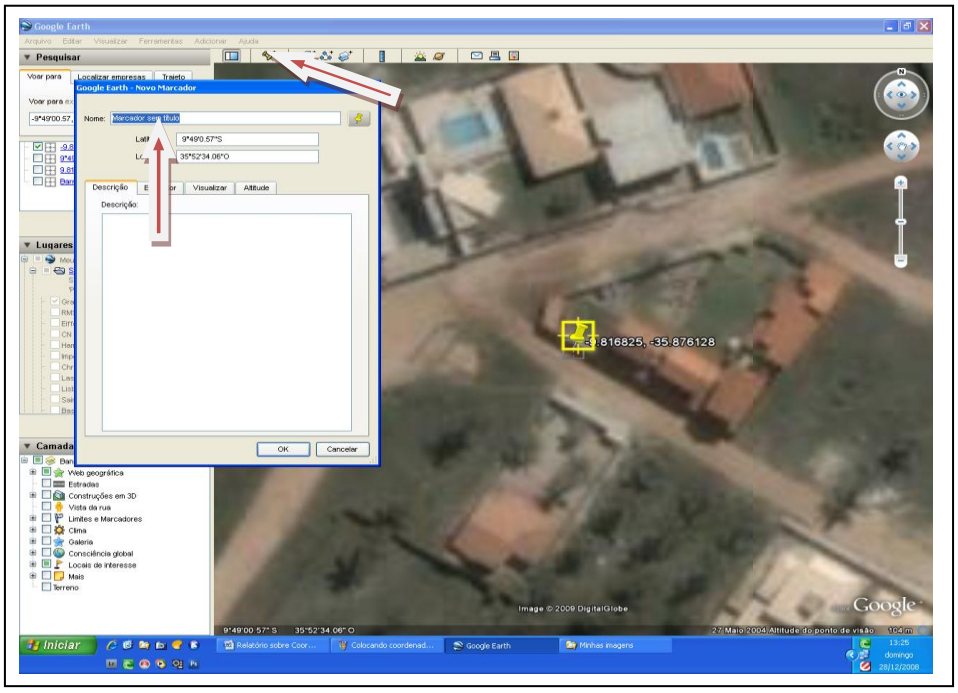


Figura 27: Utilização da Ferramenta Adicionar Marcador (Fonte *Google Earth*)

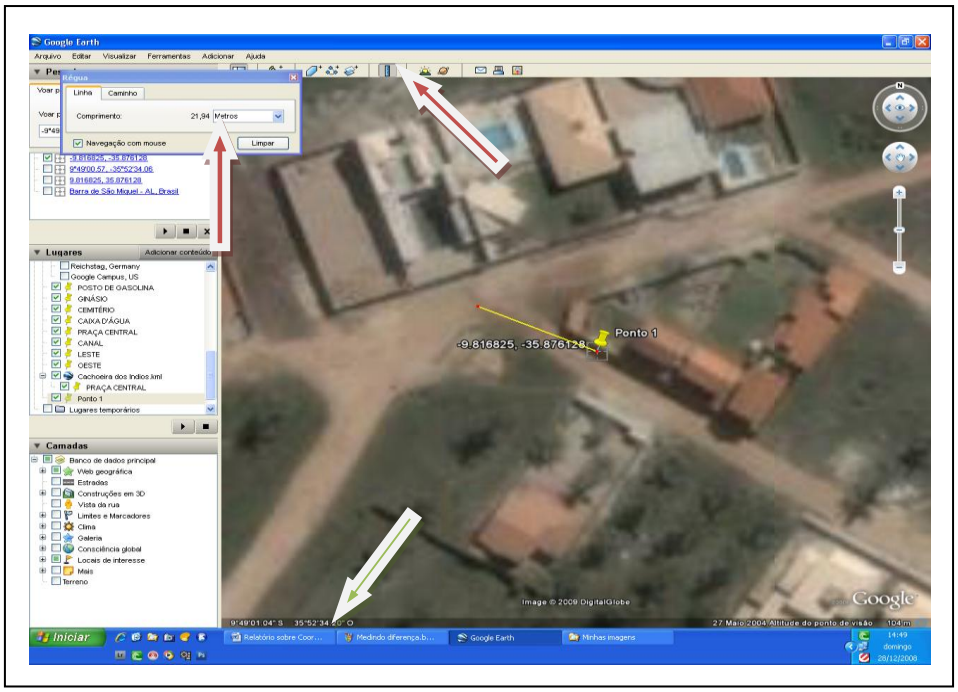


Figura 28: Utilização da Ferramenta Régua.(Fonte *Google Earth)*

5- Usando a opção "Régua" do *Google Earth* conforme a Figura 28, registra-se a medida relativa desta distância, que neste caso é de 21,94 metros (Ponto 01, Tabela 3).

Também são registradas as coordenadas (latitude e longitude), obtidas no *Google Earth* (Seta Verde), para posterior análise e avaliação dos resultados.

O mesmo procedimento é realizado para todos os pontos, selecionados para Barra de São Miguel, Figura 29.

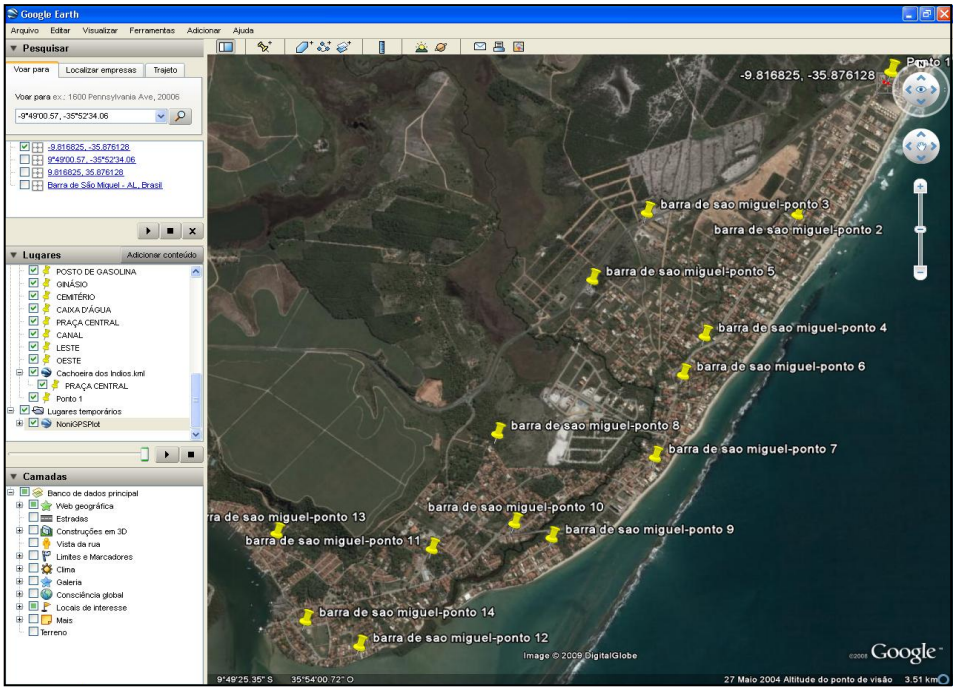


Figura 29: Pontos selecionados no município de Barra de São Miguel - AL (Fonte *Google Earth*)

A mesma seqüência descrita, foi utilizada para obtenção das coordenadas no *Google Earth*, dos pontos selecionados para o município de Senador Guiomard, no Estado do Acre, conforme as Figuras 30 e 31.

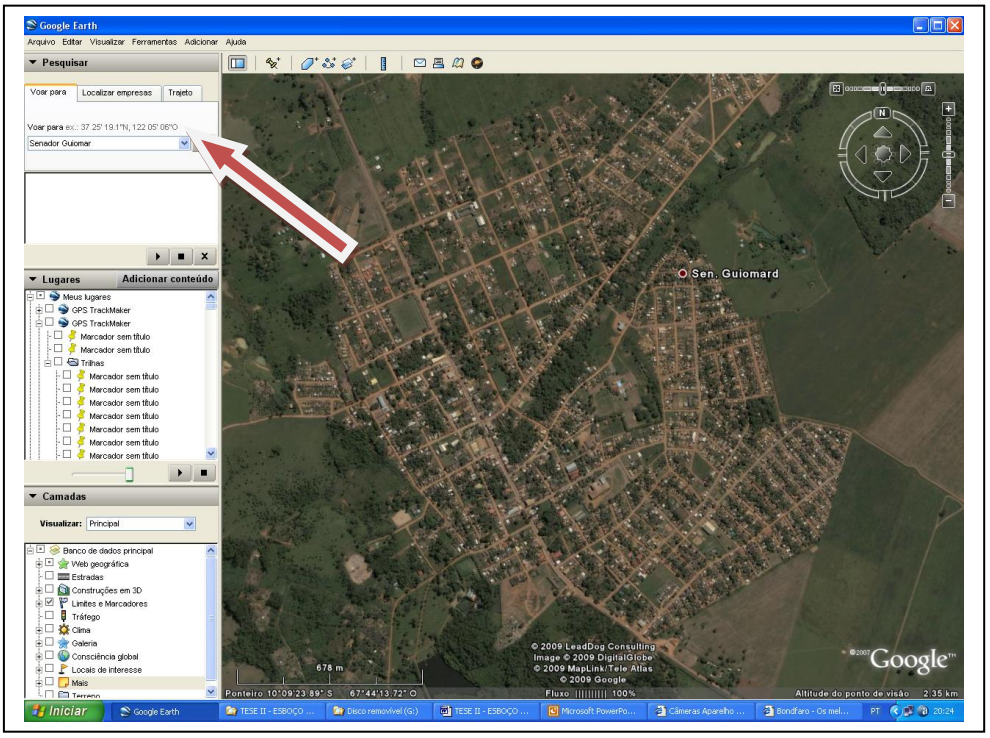


Figura 30: Utilização da Ferramenta Voar Para na imagem do município de Senador Guiomard – AC ,(Fonte *Google Earth*)

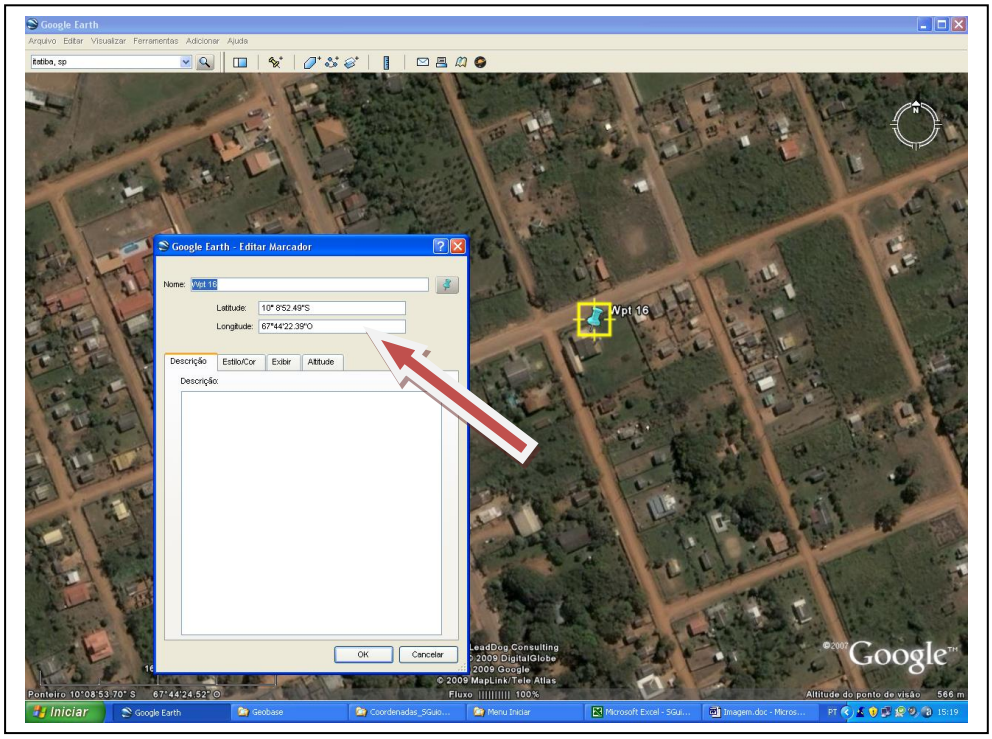


Figura 31: Utilização da Ferramenta Adicionar Marcador (Fonte *Google Earth*)

Usando a opção “Régua” do *Google Earth*, Figura 32, foi registrada a medida relativa desta distância e para todos os pontos selecionados. Também foram registradas as coordenadas (latitude e longitude), obtidas no *Google Earth*, para posterior análise e avaliação dos resultados.

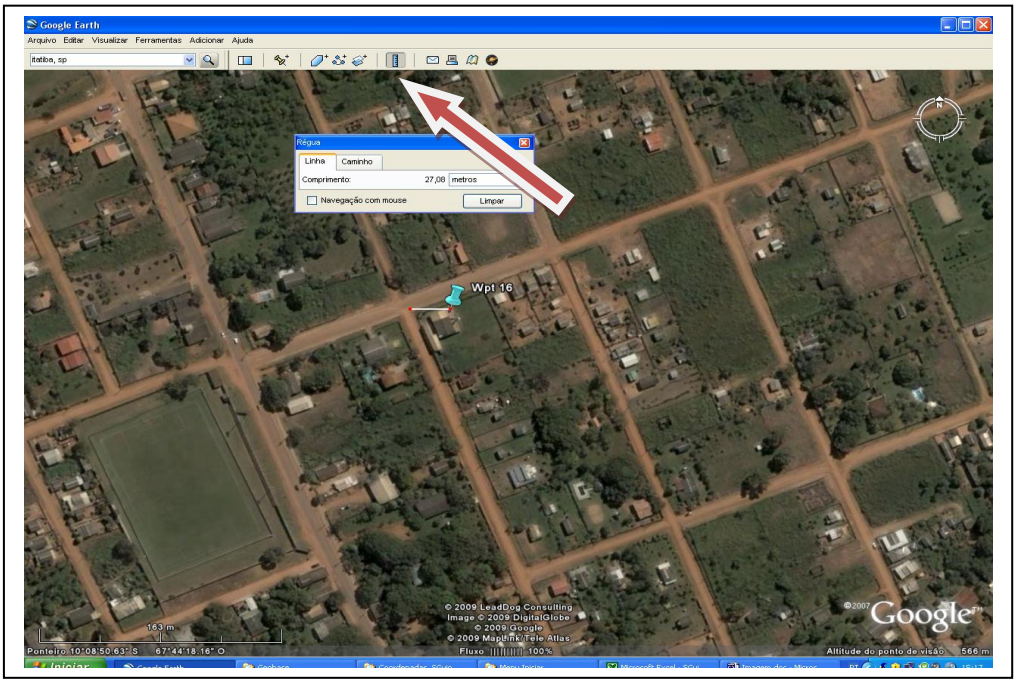


Figura 32: Utilização da Ferramenta Régua (Fonte *Google Earth*)

4.1.2 Procedimentos para construção dos Mapas de Setores Urbanos, utilizando o *software MicroStation 95*

Após análise dos deslocamentos entre os pontos coletados em campo e os homólogos selecionados na imagem *Google* e no MSU, indicando que a discrepância é aceitável entre os pontos, inicia-se a próxima fase com os procedimentos para construção dos MSU.

4.1.2.1 No *Google Earth Pró*

1 – Procurar a localidade digitando o nome do lugar no Painel Pesquisa

2 – Ajustar a área desejada. (zoom)

3 – Utilizando MENU → FERRAMENTAS → OPÇÕES → UTM.

4 – Posicionar o cursor ao canto superior / esquerdo da imagem e anotar o valor das coordenadas (Xmax, Ymax), Figura 33.

Posicionar o cursor ao canto inferior / direito da imagem e anotar o valor das coordenadas (Xmin, Ymin). Observar que no *Google Earth*, os valores de coordenadas estarão em metros e no MS 95, serão utilizados os valores em quilômetros (Km).

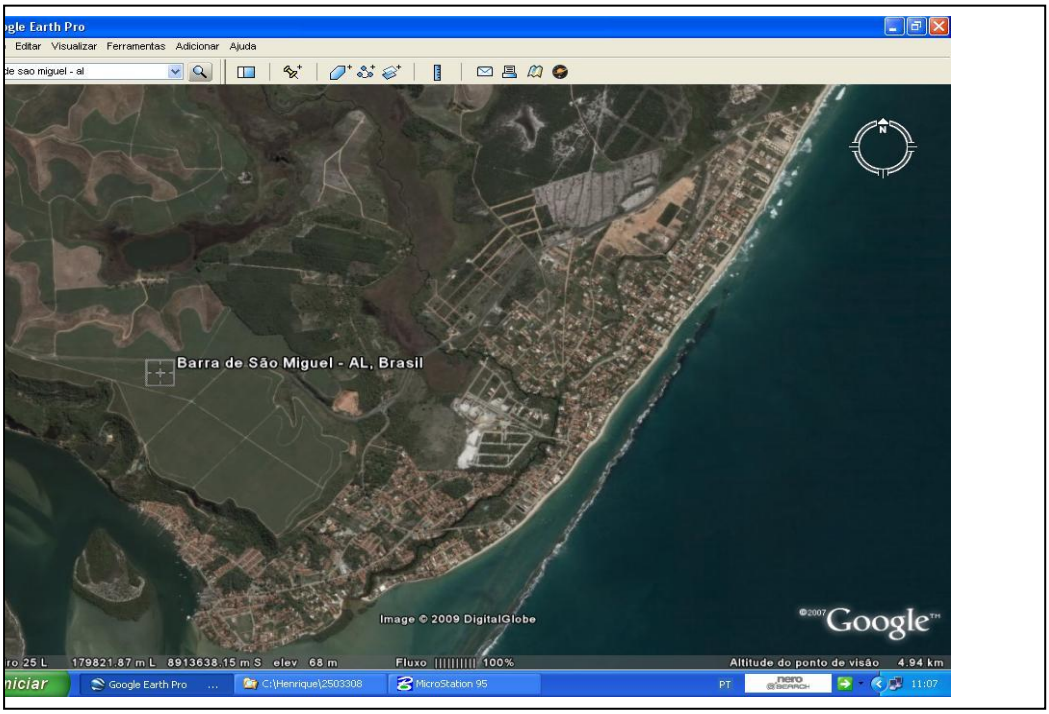


Figura 33: Posicionando o cursor para captura das coordenadas.(Fonte *Google Earth*)

5 – Opção MENU → ARQUIVO → SALVAR – salvar imagem *Google* na opção máxima resolução (*premium* – 4800 x 3089), conforme a Figura 34.

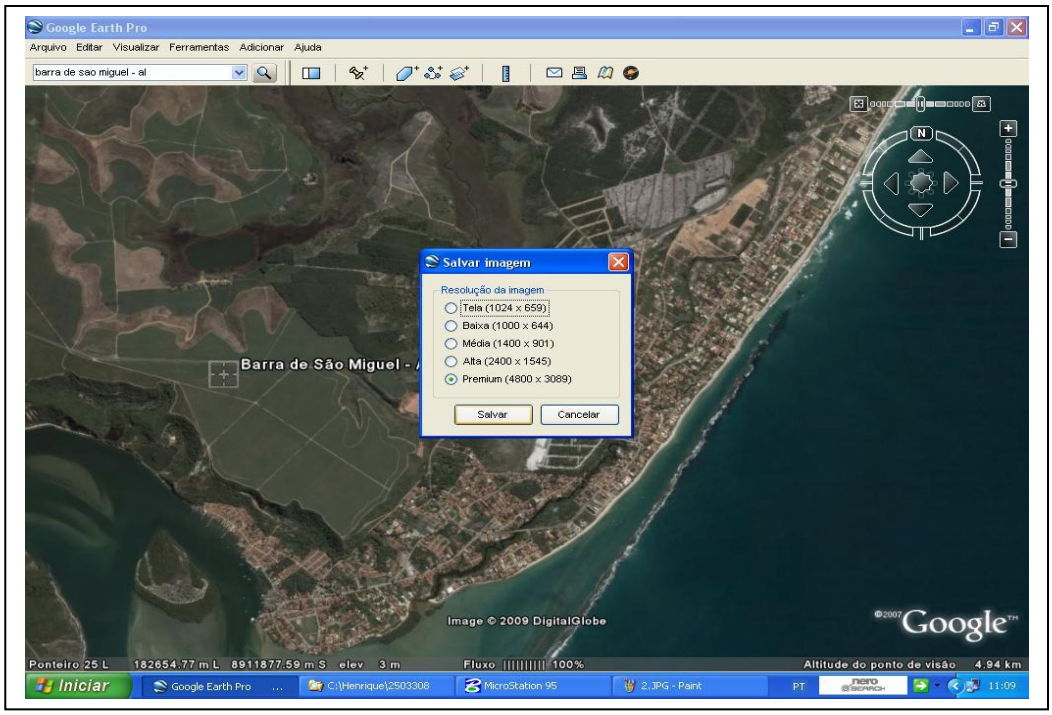


Figura 34: Opções de resolução para a captura da imagem.(Fonte *Google Earth*)

6 – Selecionar a pasta onde a imagem será salva e utilizar o Geocódigo IBGE do município, para facilitar identificação, Figura 35.

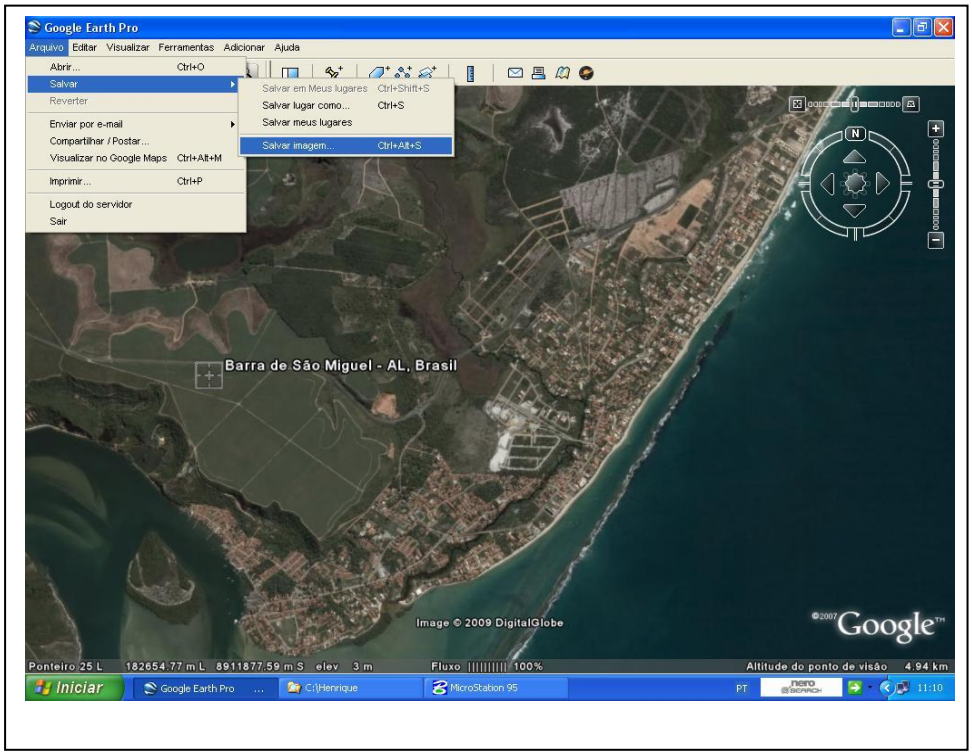


Figura 35: Seleção da pasta para a captura da imagem. (Fonte *Google Earth*)

4.1.2.2 No *MicroStation 95*: (Criando o Arquivo Inicial)

Criando o ambiente para os arquivos de trabalho a partir do *SEEDBASE.DGN*

Antes de iniciar o trabalho de digitalização, o arquivo semente deverá estar ativado. O arquivo semente é o arquivo *SEEDBASE.DGN* que contém as características do padrão de trabalho do IBGE.

A: Criando o Arquivo Inicial

Procedimentos para ativar o arquivo semente:

1 – Iniciar o *MicroStation 95*, Figura 36.

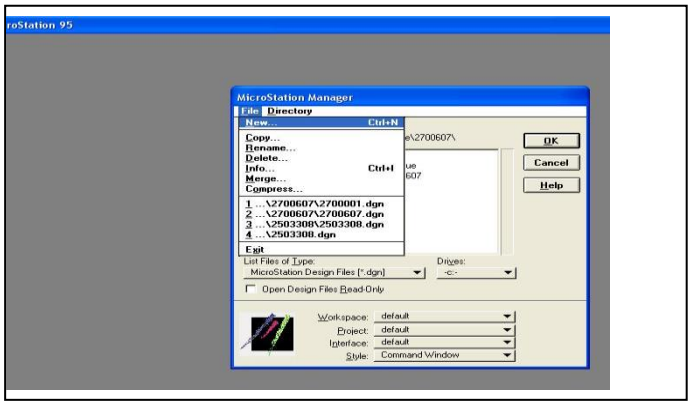


Figura 36: Iniciando o software *Microstation 95* (Fonte IBGE)

Com esta tela aberta conforme a Figura 36, ir para a opção *"file"* e depois para a opção *"new"*, quando surgirá uma nova tela, Figura 37.

2- No *MENU FILE* → *NEW*

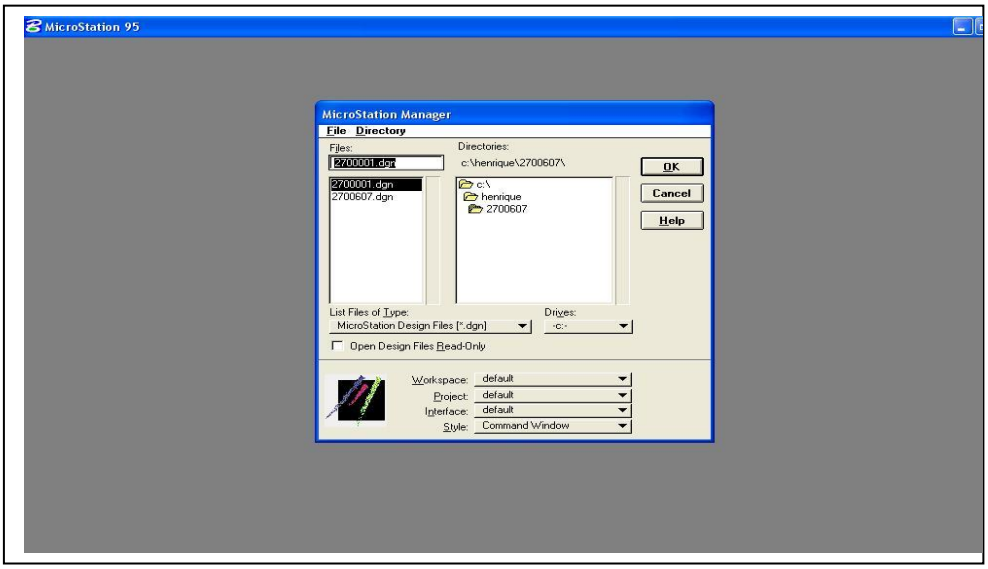


Figura 37: Localizando o "Arquivo Semente" no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

Com a nova tela (*Create Design File*) selecionar a opção *"Select"*, e então localizar o "arquivo semente" na seguinte estrutura, conforme a Figura 37 e clicar sobre a opção "OK".

3 – Com o *SEED FILE* → *SEED BASE*, *DGN*, criar o arquivo com o Geocódigo, Figura 38.

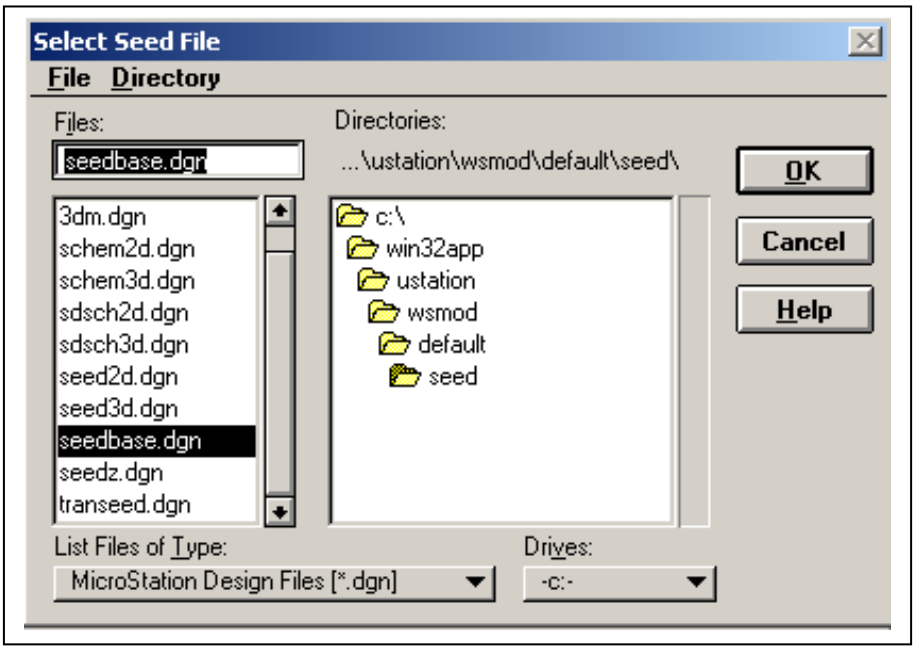


Figura 38: Localizando o "Arquivo Semente" no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

Retornando a tela anterior (Figura 38), o *MicroStation 95* já estará configurado para criação de arquivos a partir do *SEEDBASE.DGN*.

Direciona-se para o diretório onde será gerado o novo arquivo e nomeando-se o mesmo, segundo o padrão IBGE (geocódigo do município), clica-se na opção → "OK", até que se abra o novo arquivo em branco, para trabalho como na Figura 39.

4 – Abrir o arquivo recém-criado, Figura 39.

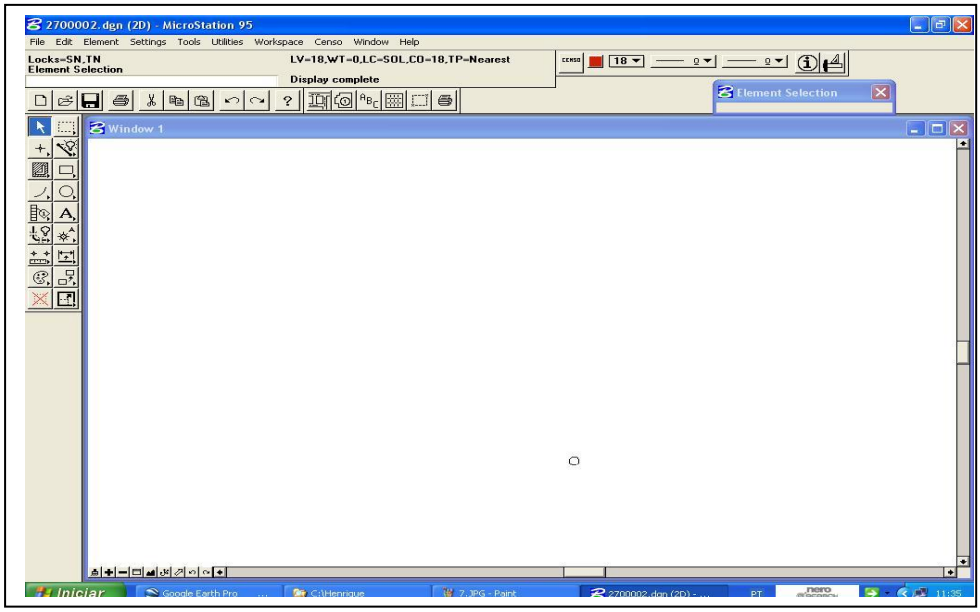


Figura 39: Abrindo o arquivo recém criado no *Microstation 95*, com o geocódigo do município (Fonte IBGE)

B: Inserindo a imagem Google.

Procedimentos para a *inserção* da imagem *Google Earth* selecionada (Figuras 40 a 45)

.1 – NA OPÇÃO → *MENU* → *FILE* → *REFERENCE*.

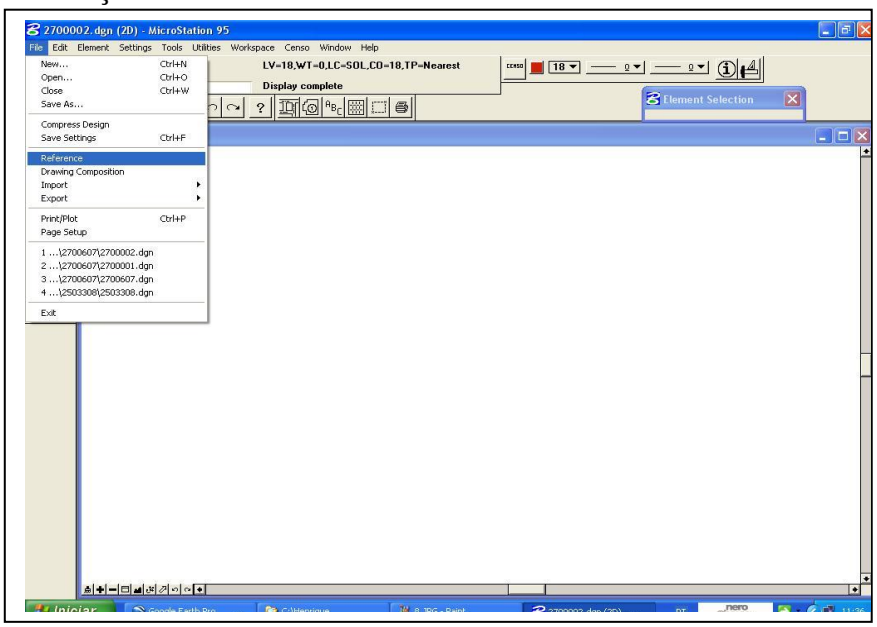


Figura 40: Inserindo a imagem *Google Earth* no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

2 – No *DISPLAY* → selecionar o tipo de imagem → opção → *RASTER.*

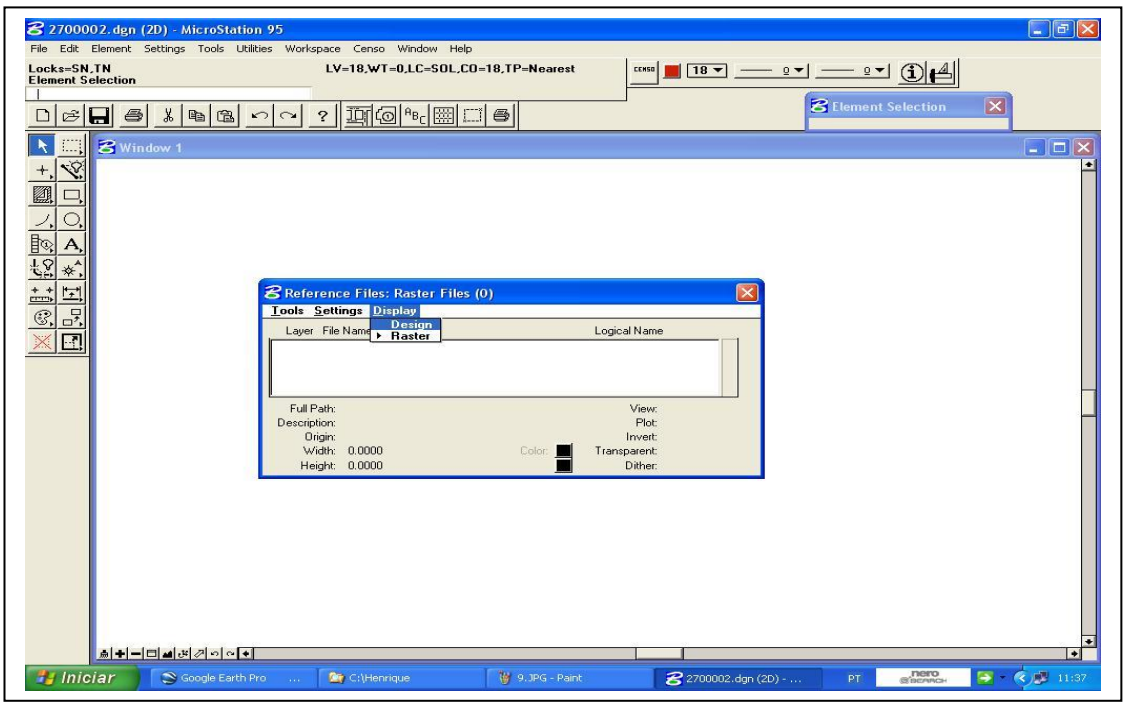


Figura 41: Inserindo a imagem *Google Earth* no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

3 – Executar os comandos → *TOOLS* → *ATTACH* → *INTERATIVE*.

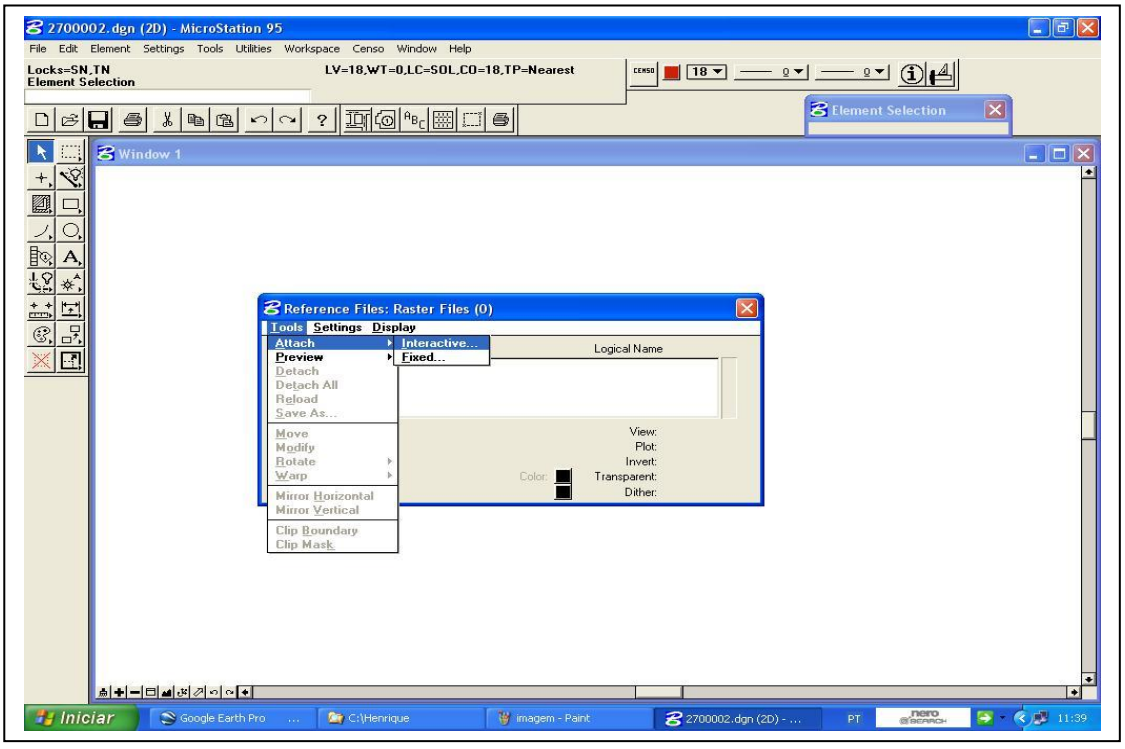


Figura 42: Inserindo a imagem *Google Earth* no *Microstation* 95 (Fonte IBGE)

4 – Executar os comandos *ENTER*→ OK.

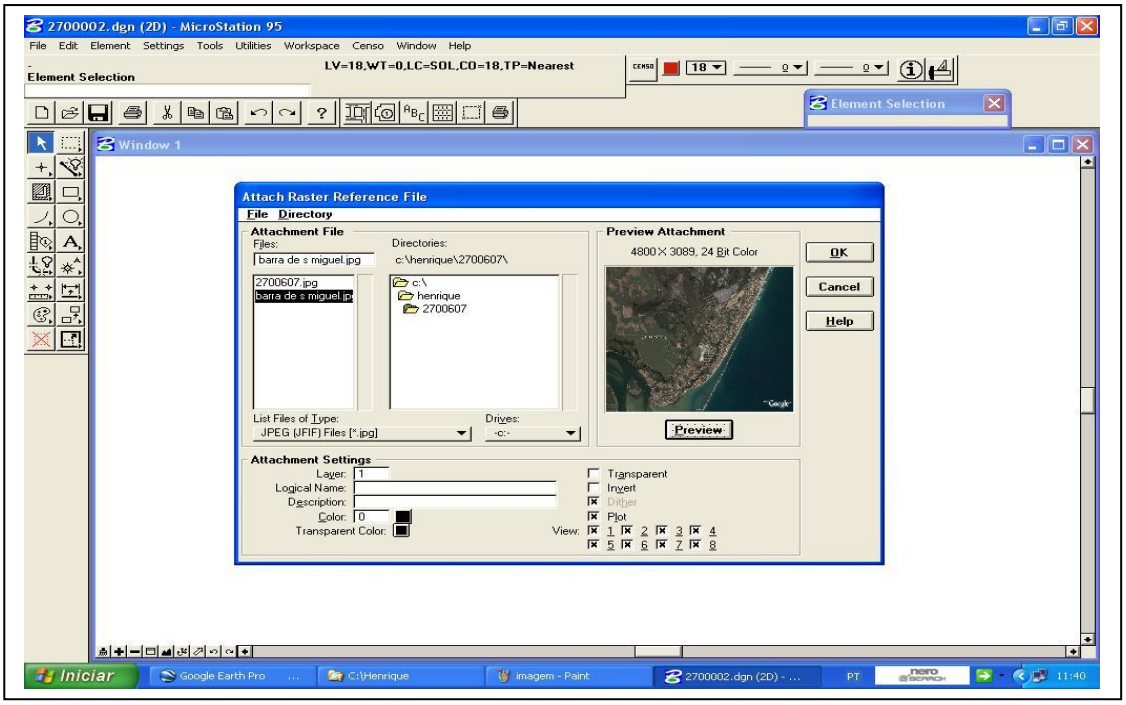


Figura 43: Inserindo a imagem *Google Earth* no *Microstation* 95 (Fonte IBGE)

5 – Na linha comando, digitar as coordenadas do ponto mínimo (Figura 43), como no exemplo para Barra de São Miguel - AL, conforme esquema apresentado no Quadro 2.

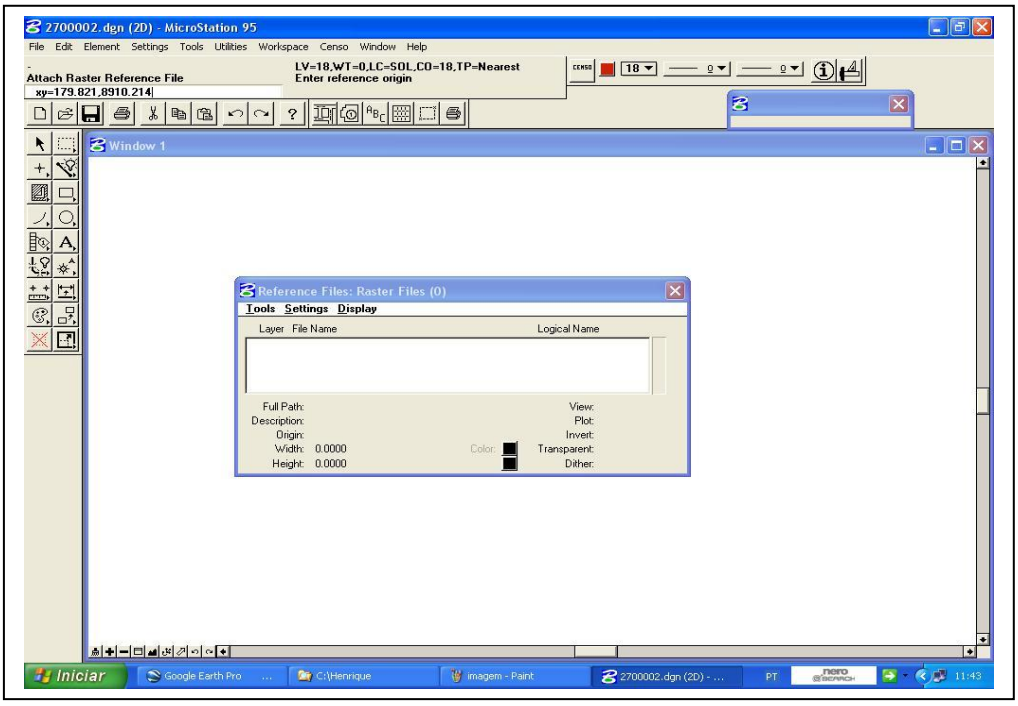
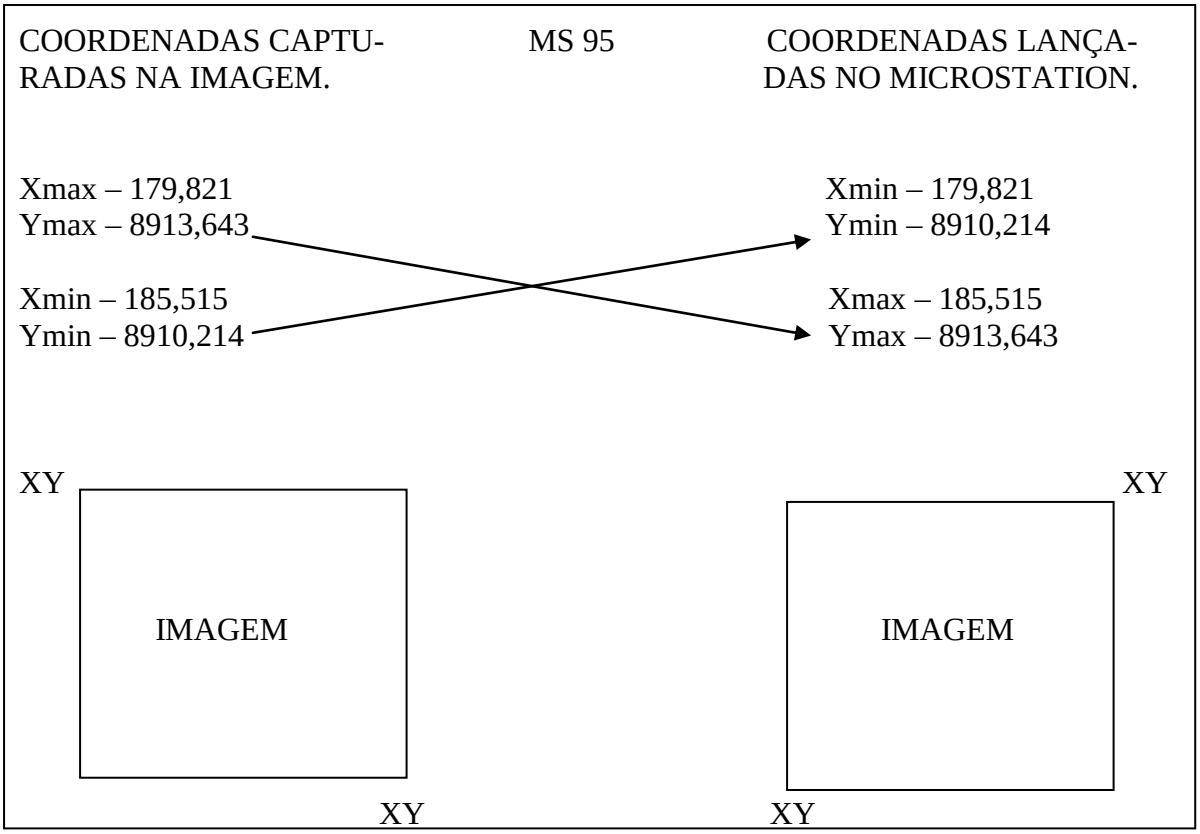


Figura 44: Inserindo a imagem *Google Earth* no *Microstation* 95 (Fonte IBGE)

Quadro 2: Esquema para inserção das coordenadas no *Microstation 95*



6 - A imagem será anexada → na *VIEW WINDOW* → *FIT VIEW*

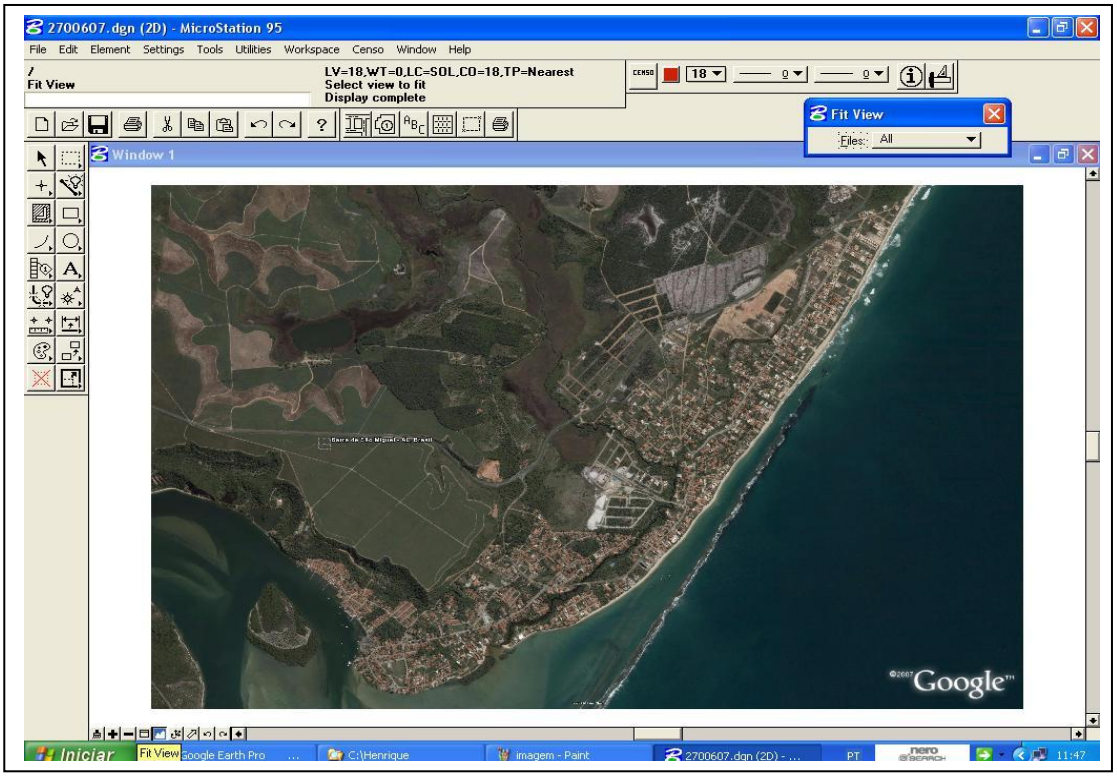


Figura 45: Inserindo a imagem *Google Earth* no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

7 – Executar o comando → *FILE COMPRESS*

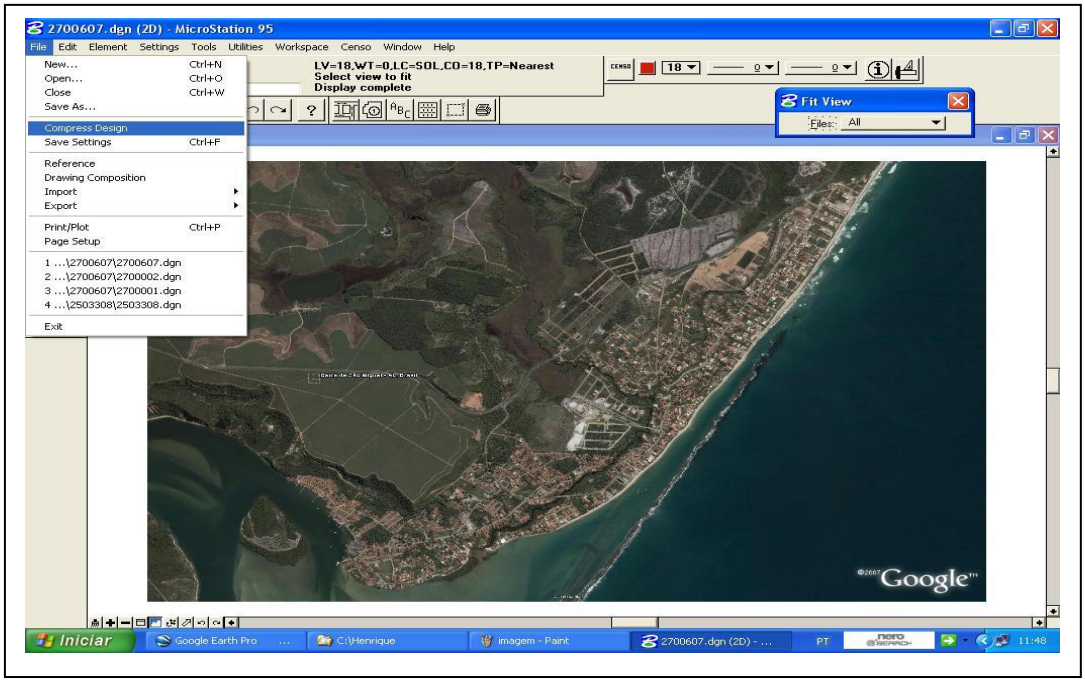


Figura 46: Executando o comando *File Compress* no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

8 – Executar o comando → *SAVE SETTINGS*

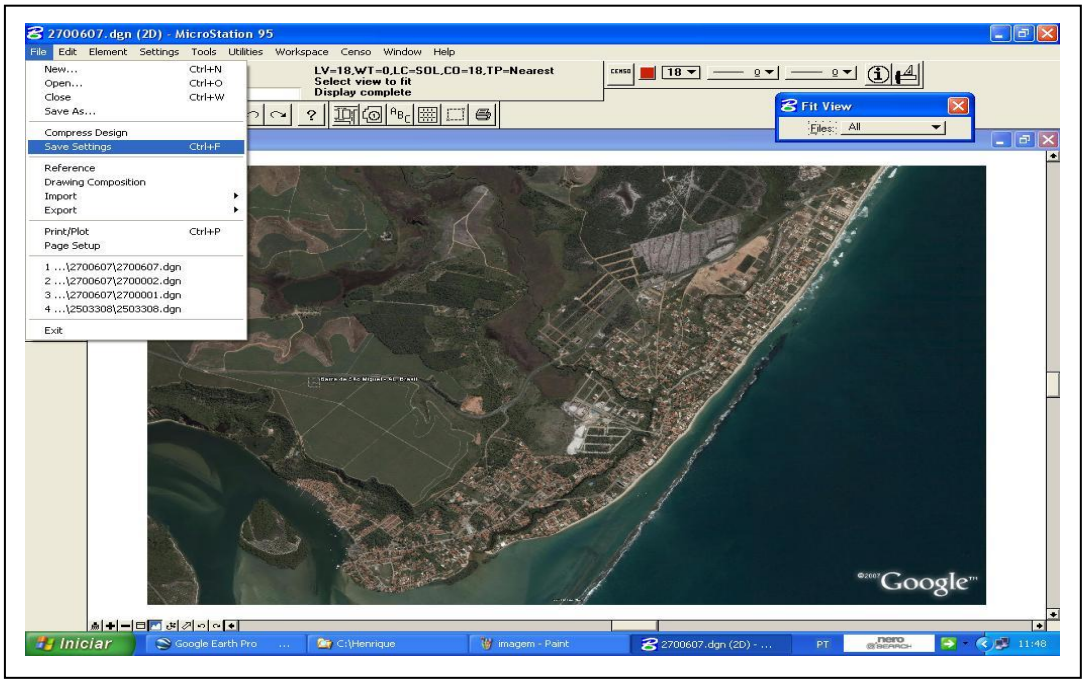


Figura 47: Executando o comando *Save Settings* no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

Com este procedimento, enquanto o arquivo da imagem no formato JPG estiver na pasta, ao abrir o arquivo DGN, a imagem é incorporada automaticamente. Caso contrário o **Processo B** deverá ser refeito, até obtermos a imagem conforme a Figura 47.

C: Utilizar as ferramentas de construção de arquivos MDL para construir as quadras e vias e inserir a toponímia de acordo com Figura 48.

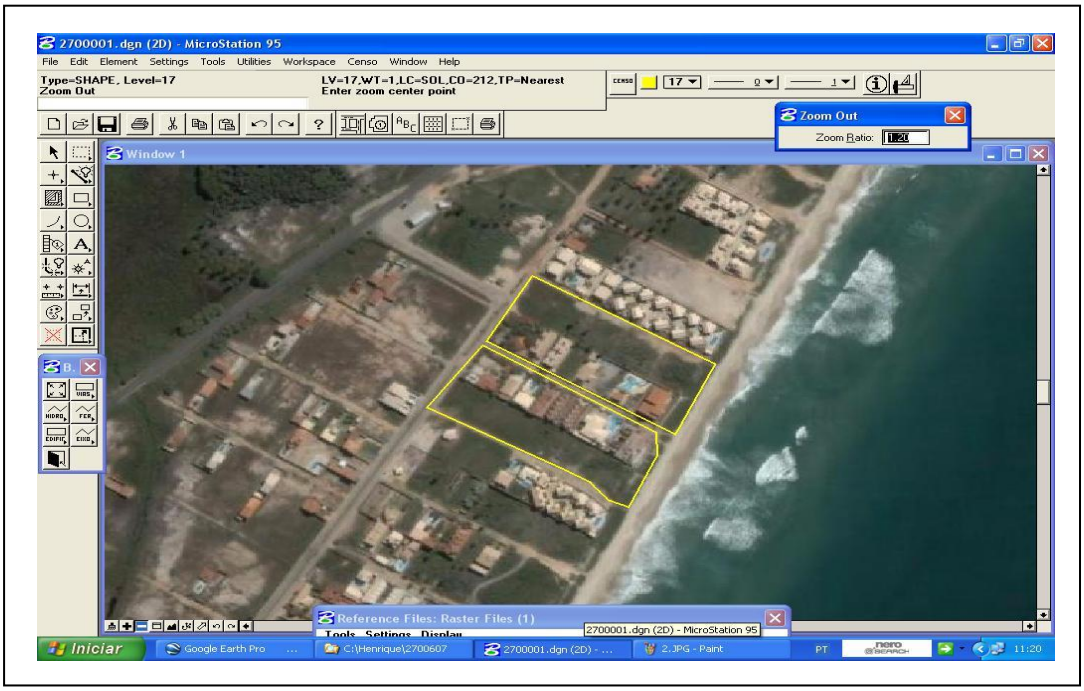


Figura 48: Desenhando as quadras utilizando as ferramentas MDL no *Microstation 95* (Fonte IBGE)

4.2 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 3 e 4, 5 e 6, para os municípios de Barra de São Miguel e Senador Guiomard – AC , destacando as diferenças em metros, entre as coordenadas coletadas em campo, com as do ponto homólogo diretamente obtidas no *Google Earth*, bem como os descritivos dos locais selecionados para o rastreio.

Barra de São Miguel – ALz

Tabela 3: Diferenças em metros dos pontos coletados em campo e sobre a imagem *Google Earth*.

PONTO	LAT GPS	LONG GPS	LATITUDE GOOGLE	LONGITUDE GOOGLE	DIFERENÇA (metros)
1	9°49’00.57	35°52’34.06	9°49’00.29	35°52’34.73	21,94
2	9°49’26.77	35°52’50.72	9°49’26.79	35°52’51.57	23,43
3	9°49’26.41	35°53’17.54	9°49’26.33	35°53’18.33	25,62
4	9°49’49.18	35°53’07.24	9°49’49.15	35°53’07.76	21,43
5	9°49’38.78	35°53’27.26	9°49’38.37	35°53’27.89	22,34
6	9°49’56.32	35°53’11.10	9°49’56.12	35°53’11.81	21,78
7	9°50’11.54	35°53’16.10	9°50’11.27	35°53’16.84	23,64
8	9°50’07.21	35°53’44.20	9°50’07.02	35°53’44.97	23,42
9	9°50’26.39	35°53’34.52	9°50’26.55	35°53’35.61	33,54
10	9°50’23.75	35°53’41.15	9°50’23.62	35°53’42.65	15,47
11	9°50’28.46	35°53’55.90	9°50’28.32	35°53’56.54	19,81
12	9°50’46.39	35°54’08.83	9°50’46.40	35°54’08.84	24,47
13	9°50’25.59	35°54’23.56	9°50’25.30	35°54’24.31	24,12
14	9°50’41.68	35°54’18.41	9°50’41.34	35°54’19.31	28,94

Tabela 4: Descritivos dos pontos coletados em campo para o município de Barra de São Miguel - AL

Ponto	Descritivo dos Pontos Coletados em 13/10/2008
1	Cruzamento da rua Iraildo Souza Vilela com a avenida Moema Cavalcante Bastos.
2	Cruzamento da rua Margarida O. Lima com avenida Moema Cavalcante Bastos.
3	Cruzamento da rua BM 99 com a Rodovia AL-101 Sul
4	Cruzamento da rua Comte. Palmeira com a avenida Moema Cavalcante Bastos.
5	Placa do posto de combustível Petrox, às margens da rodovia AL-101 Sul.
6	Cruzamento da rua Escritor Félix L Junior com a avenida Leonita Cavalcante.
7	Cruzamento da rua A2 com a avenida Leonita Cavalcante.
8	Cruzamento da rua Tarcísio Palmeira com a rua Prefeito José Filho.
9	Cruzamento da rua Abelardo Lopes com a avenida Nossa Sra. de Santana.
10	Porta de entrada da Igreja Universal, situada na Rua Vereador Sebastião Eleotério.
11	Cruzamento da rua da Paz com a rua José Francisco da Silva.
12	Cruzamento da rua Mirtilo Ferreira com a rua José V. Santos.
13	Cruzamento da rua Sebastião Santos com a rua Dion Silva Lima.
14	Cruzamento da rua Eronilde L. Saldanha com a rua Antonio L. Ribeiro.

Senador Guiomard - AC

Tabela 5: Diferenças em metros dos pontos coletados em campo e sobre a imagem *Google Earth*

PONTO	LAT GPS	LONG GPS	LATITUDE GOOGLE	LONGITUDE GOOGLE	DIFERENÇA (metros)
1	-10° 09'55.67"	-67°42' 43.78"	-10° 9'55.80"	-67°42'42.65"	34,21
2	-10° 09' 53.48"	-67°43'10.90"	-10° 9'53.63"	-67°43'9.70"	35,95
3	-10° 09'57.81"	-67°43'15.51"	-10° 9'57.95"	-67°43'14.45"	33,16
4	-10°10' 02.30"	-67°43'20.59"	- 10°10'2.52"	-67°43'19.42"	35,55
5	-10° 09'35.23"	-67°44'01.62"	-10° 9'35.50"	-67°44'0.60"	31,59
6	-10° 09'24.32"	-67°43'47.57"	-10° 9'24.45"	-67°43'46.45"	34,09
7	-10° 09'12.17"	-67°43'35.41"	-10° 9'12.26"	-67°43'34.34"	32,74
8	-10° 09'16.86"	-67°43'48.56"	-10° 9'16.99"	-67°43'47.46"	33,49
9	-10° 09'25.59"	-67°43'59.83"	-10° 9'25.83"	-67°43'58.73"	33.43
10	-10° 09'15.94"	-67°44'16.89"	-10° 9'16.09"	-67°44'15.69"	36,03
11	-10° 08'58.42"	-67°44'01.72"	-10° 8'58.56"	-67°44'0.55"	34,96
12	-10° 08'49.32"	-67°43'55.51"	-10° 8'49.58"	-67°43'54.34"	35,92
13	-10° 08'37.46"	-67°43'50.81"	-10° 8'37.61"	-67°43'49.59"	36,33
14	-10° 08'23.57"	-67°43'41.40"	-10° 8'23.81"	-67°43'40.31"	33,19
15	-10° 08'41.18"	-67°44'06.63"	-10° 8'41.42"	-67°44'5.48"	35,81
16	-10° 08'52.36"	-67°44'23.37"	-10° 8'52.49"	-67°44'22.39"	29,14
17	-10° 09'7.24"	-67°44'36.09"	-10° 9'7.38"	-67°44'34.98"	33,77
18	-10° 9'24.47"	-67°44'19.90"	-10° 9'24.63"	-67°44'18.68"	37,17

Tabela 6: Descritivos dos pontos coletados em campo para o município de Senador Guiomard - AC

Ponto	Descritivo dos Pontos Coletados em 16/03/2009
1	Cruzamento da rua das Samambaias com ramal do Limeira
2	Cruzamento da estrada da Cerâmica com ramal do Limeira
3	Cruzamento da rua Gerson Pereira com estrada da Cerâmica
4	Cruzamento da estrada da Cerâmica com rodovia AC - 40
5	Cruzamento da avenida Castelo Branco com rua Senador Eduardo Asmar
6	Cruzamento da rua Senador Adalberto Sena com rua Senador Eduardo Asmar
7	Ponto extremo da rua Senador Eduardo Asmar na rua Governador Wanderley Dantas
8	Cruzamento da rua Governador Wanderley Dantas com rua Raimundo da Rocha Mota
9	Cruzamento da rua Padre Thiago de Matiolli com Avenida Guimard Vieira de Ara
10	Cruzamento da avenida Castelo Branco com rua Raimundo Câmara
11	Cruzamento da rua Batista de Moraes com rua Pedro Nascimento
12	Cruzamento da rua Batista de Moraes com rua Jose de Barros
13	Cruzamento da rua Triunfo com rua Luis Fontinele
14	Cruzamento da rua "A" com rua Jamil Bestene
15	Cruzamento da rua Jamil Bestene com rua Jose Fontinele de Castro
16	Cruzamento da rua Pedro Aleixo com rua Celso Furtado
17	Cruzamento da travessa Guinari com rua Costa e Silva
18	Cruzamento da rua laguna com rua Coronel Sebastiao Dantas

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve por objetivo principal, investigar a viabilidade do uso de Imagens *Google* de alta resolução, para aplicação na construção de mapas de setores urbanos para fins censitários.

Os testes foram conduzidos nas áreas urbanas dos municípios de Barra de São Miguel, em Alagoas e Senador Guiomar no Estado do Acre, onde foram selecionadas as cenas disponíveis no *Google Earth* e identificados nas imagens os pontos para a coleta de coordenadas com os receptores GPS.

Atualmente a Base Territorial em sua vertente rural, retrata o espaço territorial do município em seus aspectos fundamentais. Também apresenta os elementos físicos naturais e artificiais constantes do mapeamento sistemático utilizado em sua elaboração, os limites municipal, intramunicipal e distrital, as atualizações de campo, realizadas com receptores GPS e a malha de setores censitários rurais com a sua respectiva numeração, incluindo a delimitação do perímetro urbano com o respectivo intervalo correspondente à numeração dos setores censitários urbanos (Figura 49).

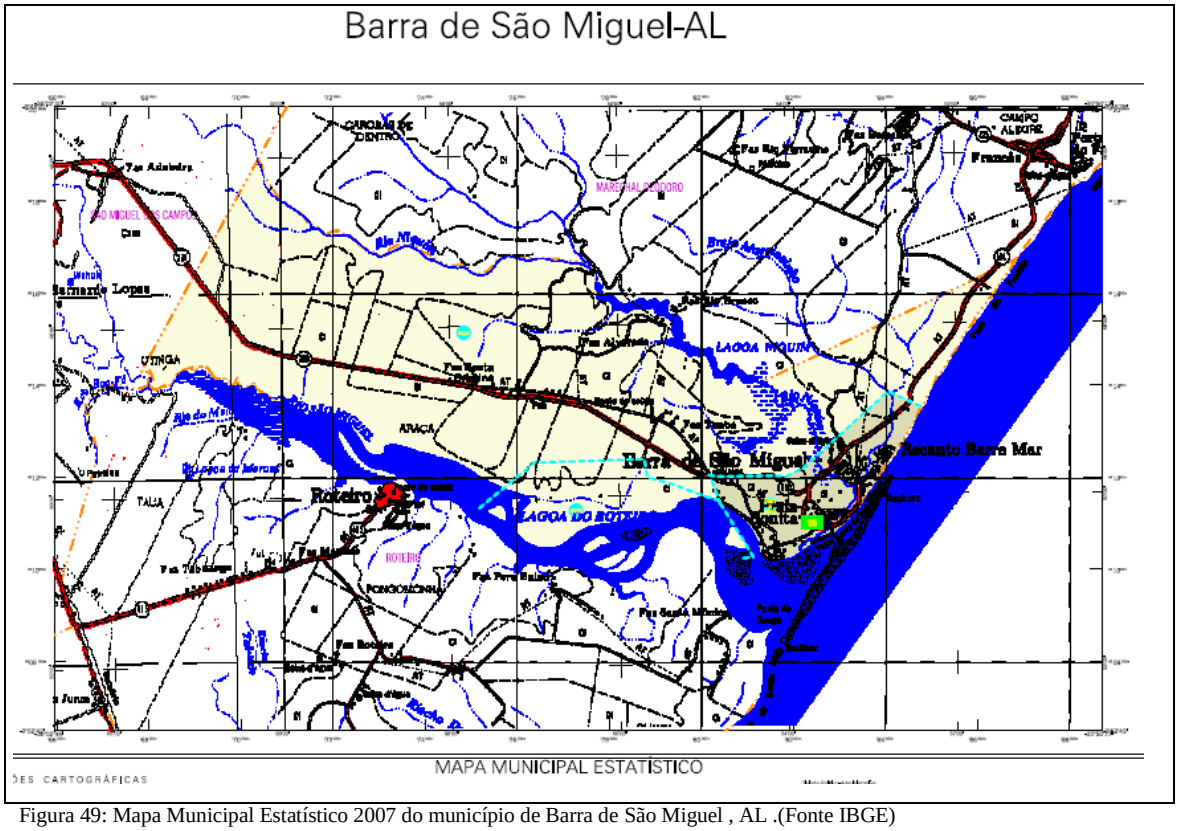


Figura 49: Mapa Municipal Estatístico 2007 do município de Barra de São Miguel , AL .(Fonte IBGE)

Por se tratar de mapeamentos não integrados, a malha de setores censitários urbanos é representada através do mapeamento cadastral não produzido pelo IBGE, devido à escala do mapeamento topográfico não permitir sua representação de forma individualizada (Figura 50).

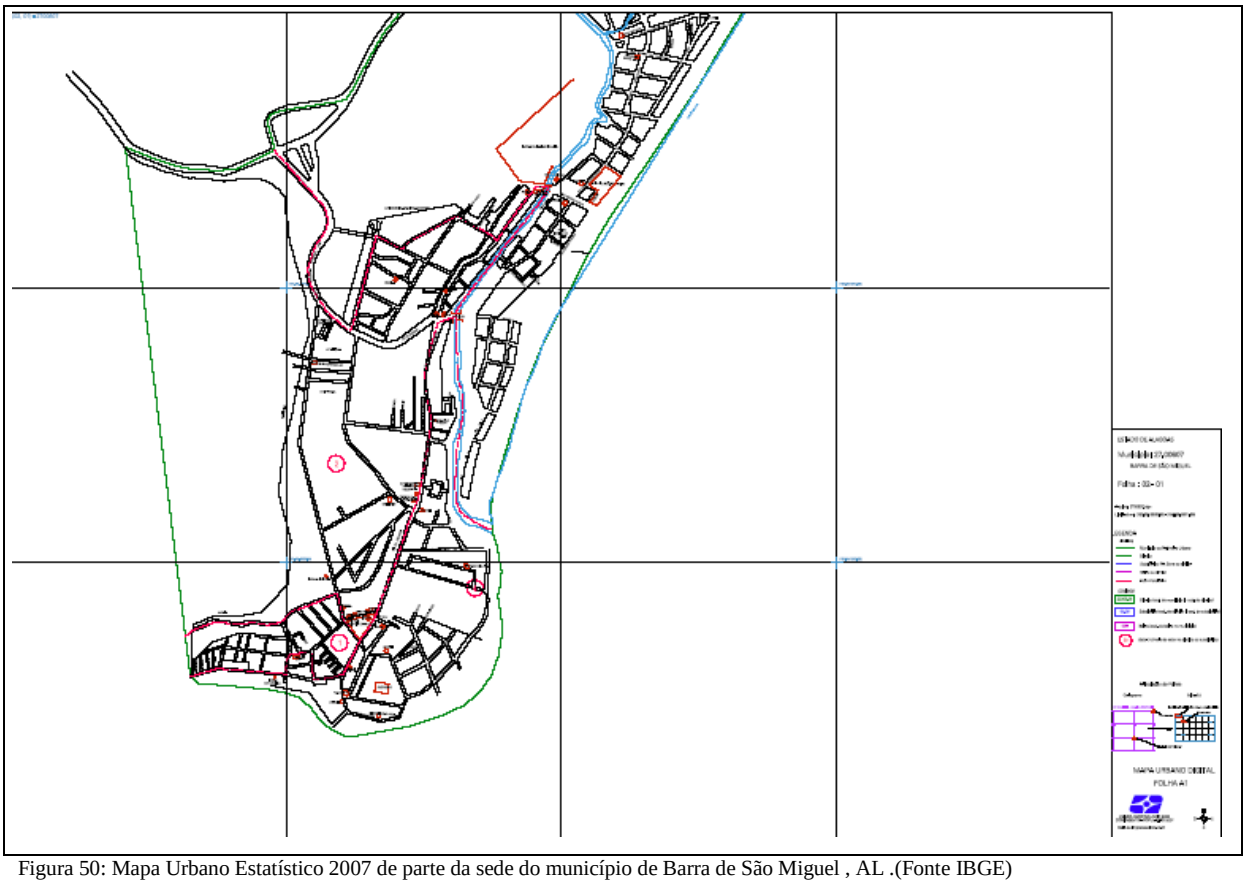


Figura 50: Mapa Urbano Estatístico 2007 de parte da sede do município de Barra de São Miguel , AL .(Fonte IBGE)

Com base na metodologia aplicada, verificou-se que a aplicação de imagens *Google Earth*, de alta resolução nos processos de a elaboração de mapas de setores urbanos para fins censitários é viável, pois permite observar com precisão os elementos geográficos, como as áreas urbanas e agrícolas, a estrutura viária, o relevo e a hidrografia (Rempel *et. al*., 2004), pois são os elementos utilizados nos processos de produção da Base Territorial dos censos, para o fechamento dos polígonos que correspondem aos setores censitários em geral.

Também neste contexto, a metodologia descrita apresenta significativa melhoria na produção dos insumos se comparados aos atualmente disponibilizados ao público pelo IBGE, por possibilitar a substituição da Base Territorial de diversas regiões com distorções de posicionamento (georreferenciamento) e geometria, assim como a integração das malhas setoriais digitais rurais e urbanas (Figuras 51, 52, 53 e 54).

Figura 51 – Arquivo vetor no formato *shape* IBGE/2007 para disseminação (na cor amarelo), correspondente a área urbana (parte) do município de Barra de São Miguel – AL, superposto a imagem *Google Earth* da área, onde podemos observar as distorções de posicionamento e geometria do vetor em relação à imagem.

Figura 52 – Arquivo vetor (cor amarelo), construído a partir da imagem *Google Earth* da área urbana do município de Barra de São Miguel - AL, sem as distorções de posicionamento e geometria e integrado à área rural do município.

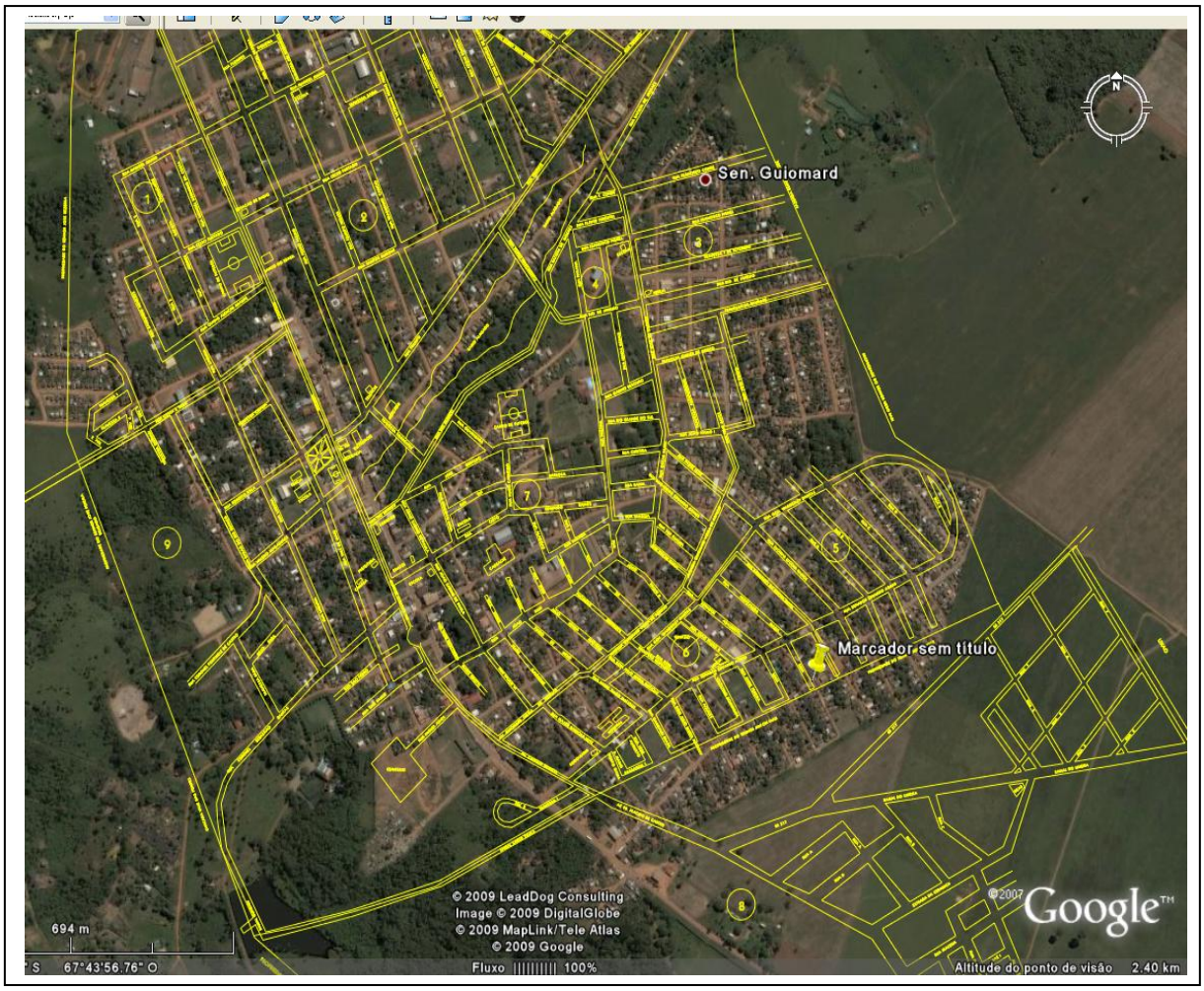


Figura 53 – Arquivo vetor no formato *shape* IBGE/2007 para disseminação (cor amarelo), correspondente à área urbana (parte) do município de Senador Guiomard-AC, superposto à imagem *Google Earth* da área, onde pode-se observar as distorções de posicionamento e geometria do vetor em relação à imagem.

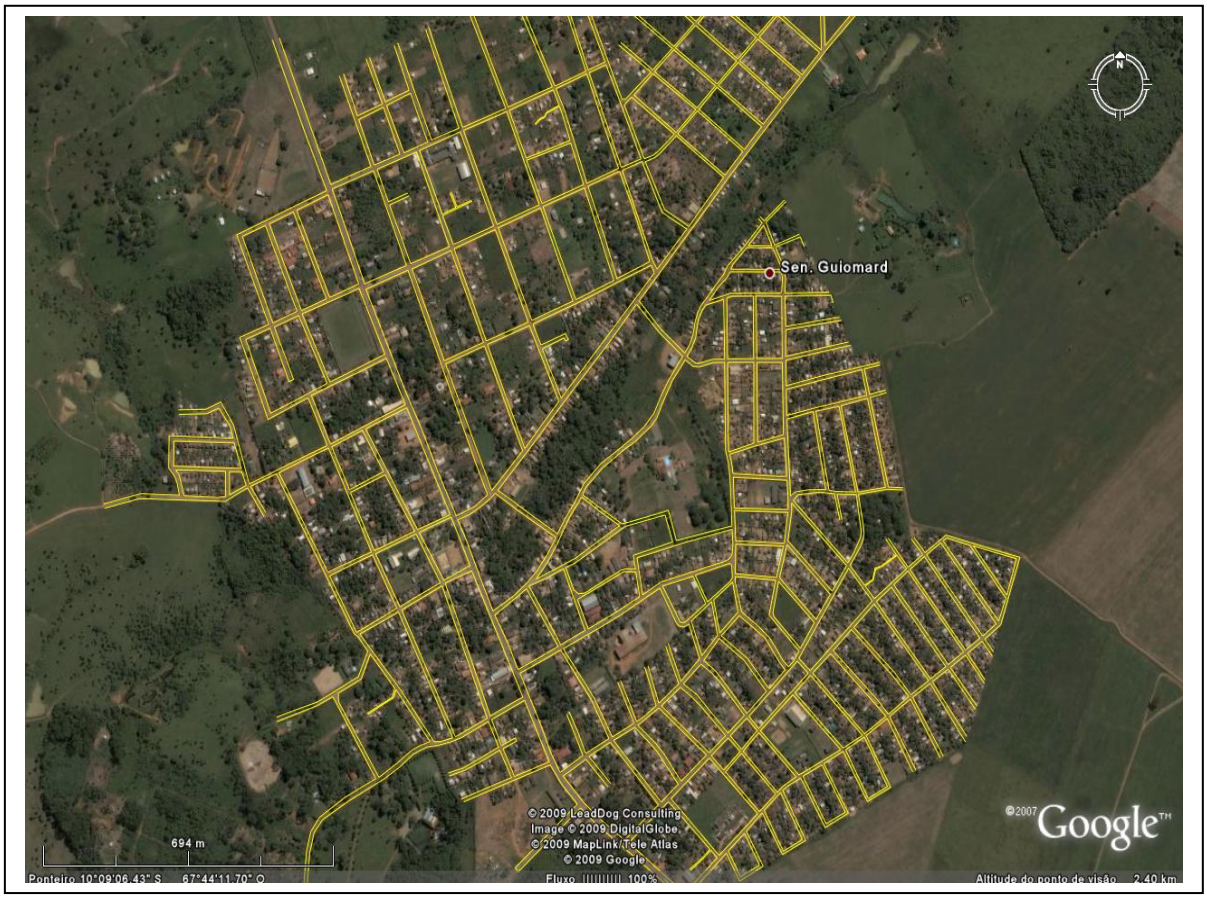


Figura 54 – Arquivo vetor construído à partir da imagem *Google Earth* da área urbana do município de Senador Guiomard – AC, sem as distorções de posicionamento e geometria e integrado à área rural do município.

Outra vantagem significativa é que as imagens de alta resolução permitem a visualização de novos loteamentos e acompanhamento da tendência de expansão da ocupação urbana, acelerando o processo de atualização dessas informações, além de minimizar a etapa de campo para atualização da Base Territorial e ainda possibilitando que essa atividade seja realizada em menor tempo e com menor custo.

Cabe destacar ainda, que o uso das imagens associadas ao mapeamento censitário podem também orientar o recenseador nas atividades de campo, melhorando a precisão dos dados coletados durante os censos e pesquisas estatísticas.

Também no que tange às aplicações deste tipo de produto para fins censitários, segundo SOUZA et al (2002), a viabilidade do uso de imagens orbitais de alta resolução espacial, na estimativa de unidades residenciais para inferência de população em períodos intercensitários, bem como o uso desses dados como ferramenta auxiliar no planejamento dos censos demográficos em substituição da operação contagem rápida para redefinição dos setores censitários, já foi comprovada.

Os resultados alcançados com a metodologia proposta mostram-se bastante promissores, pois além de dar maior agilidade ao processo de atualização da Base Territorial,

também apresenta maior confiabilidade na geração de produtos para divulgação dos resultados dos censos e pesquisas, como pode ser observado nas figuras anteriores, quando comparamos o material produzido com a metodologia proposta e o atualmente disponível no site do IBGE para divulgação.

Cabe destacar que discrepâncias encontradas entre os pontos selecionados na imagem *Google Earth* e os obtidos nos pontos homólogos em campo com receptores GPS, são dadas como esperadas, tendo em vista o processo de construção dos mosaicos das imagens *Google Earth*, fazendo que pontos correspondentes no processo de superposição de uma mesma cena não estejam coincidentes por diversos motivos, dentre eles a manipulação dos dados correlacionados por problemas de diferentes tomadas de posição da imagem, épocas distintas e sensores diferentes.

No que se refere à utilização de equipamentos GPS navegadores no processo, segundo PEREIRAD et al (1996) precisões na ordem de 20 metros podem se facilmente alcançadas com receptores navegadores, desde que sejam tomados alguns cuidados durante a coleta das observações.

Neste aspecto, conclui-se que esta metodologia proposta é bastante interessante, pois propicia a elaboração de mapas para aplicações estatísticas mais atualizados, compatível com a realidade local e contendo informações mais precisas no que se refere às questões de geometria e posicionamento, que são as condições necessárias para o melhor desenvolvimento das atividades de planejamento da Base Territorial e coleta, além de possibilitar a interpretação da realidade espacial e a integração dos níveis urbano e rural da informação censitária.

REFERÊNCIAS

ANÁLISE da correção automática no Censo Demográfico de 1991. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação Técnica do Censo Demográfico, [1993].

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília, DF: EMBRAPA, 2ª edição, 1998.

BOTELHO, Tarcísio Rodrigues. População e nação no Brasil do século XIX. 1998.Tese (Doutorado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

BOTELHO, Tarcísio Rodrigues. Políticas de população no Período Joanino. XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú- MG – Brasil, de 29 de setembro a 03 de outubro de 2008.

CÂMARA, G., CASANOVA, M., HEMERLY, A., MAGALHÃES, G. E MEDEIROS. Anatomia de Sistema de Informações Geográficas, Rio de Janeiro (1996)

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE, 2004.

CARDOSO, FERNANDO HENRIQUE CARDOSO. Modelo político Brasileiro. São Paulo: Difusão Européia do livro, 1973.

COSTA, L.N. Aplicação da amostragem na coleta dos censos demográficos no Brasil. Rio de Janeiro: *Revista Brasileira de Estatística, v.48 n.189/190*. pp. 35-64. 1987.

CRIADO, I.V. e CABRIA, M.S.B. *Procedimiento de depuración de datos estadísticos.* Vitoria-Gasteiz: EUSTAT - Instituto Vasco de Estadística, 1990. 169p.

FELLEGI, I.P. e HOLT, D. A systematic approach to automatic edit and imputation. *Journal of the American Statistical Association*, v.71, p.17-35. 1976.

HANONO, R.M. *DIA - Integração à arquitetura de informática do IBGE*. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. (INFOTEC v.2 n. 9).

IBGE, Página do Censo Demográfico 2000 - *www1.ibge.gov.br/censo/censomundo.shtm*.

IBGE, POPULAÇÃO no Brasil. Dados censitários – 1872/1950. Rio de Janeiro:, Conselho Nacional de Estatística, 1958.

IBGE, Recenseamento geral do Brasil 1940. Rio de Janeiro, 1939-1950.

IBGE, Recenseamento geral do Brasil 1950. Censo demográfico. Rio de Janeiro, 1950-1953.

MARQUEZ, Cezar Augusto. (1870), *Diccionario historico-geographico da Provincia do Maranhão*. Maranhão, Typ. do Frias.

METODOLOGIA do Censo Demográfico de 1980. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. 477p. (Série Relatórios Metodológicos, n. 3).

METODOLOGIA do Censo Demográfico 2000, Rio de Janeiro: IBGE, 2003. 574p. (Série Relatórios Metodológicos, n. 25).

MIRANDA, J. I. Usando o Google Earth para publicar dados proprietários. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2005. páginas: 37 p. (Embrapa Informática Agropecuária.

MONICO,J.F.G. POSICIONAMENTO PELO GNSS. – Descrição, fundamentos e aplicações. Editora UNESP. São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, L.C.S., INDÁ, L.B., LIMA, R.L.A. e BIANCHINI, Z.M. *Apuração dos dados investigados no questionário básico (CD 1.01) do Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE, 1994. (Textos para Discussão, n. 71).

OLIVEIRA, Antônio Rodrigues Velloso de. (1866), "A Igreja no Brasil". *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, Rio de Janeiro, tomo XXIX, parte 1, 1º trim.

OLIVEIRA, L.C.S., INDÁ, L.B., MENDONÇA, M.S. e LIMA, R.L.A. *Apuração dos dados investigados no questionário da amostra (CD 1.02) do Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. (Textos para Discussão n. 86).

PAIVA, C. A.,CARVALHO, J. A. M. de, LEITE, V. da M. Demografia. In: FIBGE. *Estatísticas históricas do Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p. 19-52.

PENHA, Eli Alves. A criação do IBGE no contexto de centralização política do Estado Novo. Rio de Janeiro: IBGE, Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 1993. (Documentos para disseminação, Memória Institucional, 4).

PEREIRA, K. D., LUZ, R. T., CORREIA, J. D, Pessoa, L.M.C. Posicionamento com receptores GPS "amadores" : alguns resultados. GISBRASIL, maio/1996, Curitiba, PR

PORTO SEGURO, barão de. (1872), *Relatório acêrca dos trabalhos do Congresso Estatisticode S. Petersburgo em agosto de 1872, apresentado ao Governo Imperial pelo DelegadoOfficial do Brazil, Barão de Porto Seguro*. Relatório do Ministério do Império de 1872, Rio de Janeiro.

PRINCIPLES and Recommendations for Population and Housing Censuses, United Nations, Rev.1, November 1, 1996.

PROCEEDINGS of the Expert Group Meeting on Innovative Techniques for Population Censuses and Large-scale Demographic Surveys, NIDI, April 1996.

RECENSEAMENTO de 1920. Resumo histórico dos inquéritos censitários realizados no Brazil . Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Industria e Commercio, Directoria Geral de Estatística, 1922. v. 1.

REMPEL, C. *et. al*. O sensoriamento remoto e geoprocessamento no contexto didático pedagógico In: *Anais 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul*. São Leopoldo, Brasil: Unisinos 2004.

Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, A igreja no Brasil, Rio de Janeiro, Tomo XXIX.

RUBIO, E.G. e CRIADO, I.V. *Sistema DIA - sistema de Detección e Imputación Automática de errores para datos cualitativos. Volumen I. DIA: descripción del sistema.* Madrid: Instituto Nacional de Estadística (INE), 1988.

SENRA, Nelson de Castro. O censo no Brasil Império: inscrições à margem da coleta, da apuração e da divulgação. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. Datilografado.

SILVA, Joaquim Norberto de Souza e. (1986), *Investigação sobre os recenseamentos da população geral do Império e de cada província de per si tentados desde os tempos coloniais até hoje*. 1ª edição 1870. São Paulo, IPE/USP.

SILVA, L.F. e Bianchini, Z.M. *A redução da amostra e a utilização de duas frações amostrais no censo demográfico de 1990*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 49p. [Textos para Discussão, n.33].

SILVA, P.L.N.; Bianchini, Z.M. e Albieri, S. *Uma proposta de metodologia para a expansão da amostra do Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE, 1993, 106p. [Textos para Discussão, n.62].

SILVA, P.L.N, OLIVEIRA, E.M., OLIVEIRA, L.C.S. e LIMA, R.L.A. *Uma nova metodologia para correção automática no Censo Demográfico brasileiro: experimentação e primeiros resultados*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 102p. (Textos para Discussão, n. 28).

SOARES, Sebastião Ferreira. (1865), *Elementos de estatistica compreendendo a theoria da sciencia e a sua applicação*. Rio de Janeiro, Typographia Nacional.

SOUZA, I. M.; PEREIRA, M. N.; KURKDIAN, M. L. N. O.; *Estimativa de Unidades Residenciais a partir da Utilização de Imagens Orbitais de Alta Resolução Espacial para Cálculo de População Urbana.* INPE. São José dos Campos: 2002.

THE PLAN for Census 2000. *U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Bureau of Census, April 5, 1996.*

_____. (1878), *Diccionario historico, geographico e estatistico da Provincia do Espirito Santo*. Rio de Janeiro, Typographia Nacional.