

A Atualização Cartográfica na Base Territorial Rural visando a Contagem da População 2005 e o Censo Agropecuário 2006

Miriam Mattos da Silva Barbuda
Eng. Cartógrafa, M.Sc.

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Diretoria de Geociências – Coordenação de Cartografia – CCAR
Gerência do Mapeamento Municipal
Avenida Brasil 15.671 – Parada de Lucas
21241-051 Rio de Janeiro RJ
mbarbuda@ibge.gov.br

Resumo Retratar o perfil sócio-demográfico da população, em um país com dimensões continentais como o Brasil, exige um cuidadoso planejamento das operações censitárias, 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. O presente trabalho apresenta o planejamento da cobertura cartográfica com a incorporação de elementos cadastrais nos mapas municipais digitais estatísticos e mapas de setores rurais, prevista para a Contagem Populacional 2005 e Censo Agropecuário 2006, no âmbito da Coordenação de Cartografia (CCAR) da Diretoria de Geociências (DGC) do IBGE

Palavras chaves: Mapeamento Municipal, Atualização Cartográfica, Órgãos Setoriais.

Abstract To represent the social-demographic aspect of the population, in a country with continental dimensions like Brazil, demands a careful planning of the census operations, what is obtained with the improvement of the maps, used to geographical reference in data acquire for demographic census and with a cadaster system that, together establish what we call Territorial Base. This work presents the expect planning to the cartographic covering with the incorporation of cadastral elements in the maps, used to geographical reference in data acquire for the Demographic Counting 2005 and Census of Agriculture 2006, in the scope of the Coordination of Cartography of the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE.

Keywords: Municipal Mapping, Cartographic Update, Setorial branches of activities.

1 Introdução

A missão institucional do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Retratar o Brasil com Informações necessárias ao conhecimento da sua realidade e ao exercício da cidadania**, é conduzida por dois grandes eixos de pesquisas: um que fornece perfis econômicos, sociais, demográficos, de natureza estatística e outro, que representa os aspectos físicos, ambientais e culturais da paisagem.

Retratar o perfil sócio-demográfico da população, em um país com as dimensões e diferenciações regionais como o Brasil, exige um cuidadoso planejamento das operações que tem início com:

- a caracterização do território nacional, em seus 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.

A grande preocupação que se tem ao planejar um Censo é 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.

Trabalhar com problemas de cobertura estatística do território implica em seguir passos específicos na preparação de mapas básicos de municípios (5.560) e de localidades (cerca de 20.000), mapas de setores censitários (em torno de 200.000), e descrições, de tal maneira que os recenseadores possam mais facilmente alcançar os propósitos, ou seja, localizar as unidades a serem pesquisadas.

A produção das bases territoriais deve contemplar a incorporação das diversas alterações ocorridas no quadro territorial brasileiro, quer quanto à mobilidade da divisão político-administrativa, quer quanto aos novos arranjos sociais e econômicos, destacando-se:

- as divisões e subdivisões político-administrativas;
- as áreas com limites indefinidos e problemáticos;
- as áreas de rápido crescimento / esvaziamento populacional, onde os padrões de assentamento populacional estão mudando rapidamente;
- as 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;
- a 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, dentre outras);
- o adequado mapeamento de áreas congestionadas (como favelas).

O presente trabalho apresenta o planejamento da cobertura cartográfica com a incorporação de elementos cadastrais nos mapas municipais digitais estatísticos e mapas de setores rurais, prevista para a Contagem Populacional 2005 e Censo Agropecuário 2006, no âmbito da Coordenação de Cartografia (CCAR) da Diretoria de Geociências (DGC) do IBGE

2 Modernização da Base Cartográfica

A promulgação da Constituição redefiniu o papel da União, dos Estados e dos Municípios, levando Estados e Municípios a assumirem responsabilidades quanto aos planos de ordenamento e gestão do território. Inseriu-se neste contexto uma crescente demanda por informações a nível territorial mais desagregado, já que as estatísticas, a nível nacional, não atendiam às exigências do planejamento local. Assim, a unidade territorial de coleta - Setor Censitário - passou 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.

Considerando que o conhecimento do território pertence àqueles que fazem as pesquisas, as agências de pesquisa, optou-se pela descentralização de atividades de preparo da base territorial no âmbito do IBGE, através das Unidades Estaduais (UEs) e Gerências de Geodésia e Cartografia (CGs)

Como essas opções são afetadas pelo tipo de situação - urbana ou rural -, os trabalhos de preparo da base territorial são desenvolvidos em duas vertentes: Urbana e Rural

Vertente Urbana é apoiada em mapeamento cadastral - escala de 1:2 000 a 1:10 000 - que é produzido nas esferas estadual e municipal, por órgãos públicos e empresas privadas. A partir desses mapas são elaborados os mapas de localidades e mapas de localidades estatísticos, onde se representam os logradouros e limites de setores, e que estão associados a cadastros que incluem os logradouros, descrições de setores urbanos, bairros e outros. Esta vertente é de responsabilidade da Coordenação de Estruturas Territoriais – CETE da DGC.

Vertente Rural é apoiada no mapeamento topográfico sistemático existente, cuja responsabilidade nacional é dividida entre o IBGE e a Diretoria de Serviço Geográfico do Comando do Exército (DSG), São elaborados os mapas municipais e os mapas municipais estatísticos, onde estão representados os elementos físicos naturais e artificiais do terreno, tais como, rios, estradas, localidades, os limites municipais, distritais e de setores, que estão associados a cadastros de topônimos, de localidades, de propriedades rurais, de áreas especiais, e de descrições de setores e outros. Esta vertente é de responsabilidade da Coordenação de Cartografia – CCAR da DGC.

O SisCart – Sistema de Elaboração Semi-Automática de Mapas Municipais, agilizou sobremaneira a construção do mapa municipal, contemplando dentre outras tarefas: homogeneização da projeção e

escala, georreferenciamento das folhas topográficas que compõem o mapa municipal, validação e tratamento geométrico de feições na junção de folhas, recorte das folhas pelo perímetro dos mapas municipais e composição da moldura e dados marginais.

O padrão SISCART de produção e armazenagem das informações digitais foi adotado por ser mais condizente com a modernidade e com a exigência da sociedade, assim como para facilitar a inclusão de novas informações geradas interna e externamente ao IBGE. Com a aplicação de tecnologia computacional e de ferramentas geotecnológicas foi possível a disponibilização de bases cartográficas digitais com resultados estatísticos georreferenciados.

A elaboração dos mapas municipais - mapeamento municipal da Vertente Rural do Censo Demográfico 2000, envolveu as Unidades Descentralizadas do IBGE na composição da base territorial, em escala topográfica, do citado Censo. Em seu desenvolvimento foram efetivadas atividades de: planejamento das unidades de coleta, atualização cartográfica parcial dos municípios, geração dos mapas municipais e de sua divisão intramunicipal até a geração do mapa da unidade básica de coleta do Censo – **o setor censitário rural**, conforme tabela abaixo:

Tabela 1 – Totalização de produtos para o Censo 2000	
Totalização dos Produtos	
Folhas Topográficas convertidas	4.700
Unidades Regionais Capacitadas	33
Técnicos Envolvidos no Projeto	325
Mapas Municipais Digitais	
- produzidos para a coleta	3.746 (85 %)
- produzidos para a divulgação	5.507 (100 %)
Setores Rurais Digitalizados	
- para a coleta	53.599
- para a divulgação	56.976 (100 %)

Para o projeto de atualização da Base Territorial é necessário elaborar um diagnóstico da situação atual do mapeamento municipal, analisando as possibilidades de atualização das bases cartográficas que compõem a mesma, fazendo um estudo e levantamento dos insumos que possibilitariam a atualização desejada.

O crescimento das unidades territoriais, muitas vezes tecnicamente injustificado e a carência de uma política de investimentos para a execução de novos levantamentos cartográficos, não permitem um adequado acompanhamento e atualização do mapeamento municipal.

A desatualização do mapeamento de referência aliada ao pouco tempo disponível para a realização da atividade de atualização de campo no Censo 2000, fez com que os esforços fossem centrados nos municípios com população acima de 25.000 habitantes e de forma que a atualização ficasse restrita à finalidade censitária, atendendo somente ao levantamento de elementos de referência dos setores censitários, às principais localidades e rede viária e outros elementos de importância relativa que tivessem sido modificados no terreno, utilizando-se nesta atividade, aparelhos receptores GPS. A tabela 2 demonstra o quantitativo de municípios que foram atualizados por regiões do país e por faixa de população no Censo 2000:

Tabela 2 – Quantitativo de Municípios atualizados no Censo 2000

Brasil e Grandes Regiões	Total de Municípios	Total de Municípios Atualizados	Municípios com População acima de 25.000 Habitantes (coluna 4)	Municípios com População entre 10.000 e 25.000 habitantes (coluna 5)	Municípios com População abaixo de 10.000 Habitantes (coluna 6)
Brasil	5.507	1.304	995	202	107
Norte	449	165	89	34	42
Nordeste	1787	451	361	82	8
Sudeste	1666	408	334	48	26
Sul	1159	149	148	1	0
Centro-Oeste	446	131	63	37	31

3 Atualização da Base Cartográfica

Este projeto objetiva atualizar a base territorial gráfica através levantamentos físicos do terreno com tecnologia GPS e de gabinete, utilizando-se insumos devidamente cadastrados, para a composição e manutenção dos bancos de dados, que compõe os Mapas Municipais Digitais, tornando estes, insumos documentais para as atividades de planejamento em todos os níveis da administração, subsidiando os projetos internos do IBGE, no que se refere às operações censitárias e de pesquisas.

A Atualização Cartográfica será operacionalizada através da aquisição e o lançamento das informações cartográficas, tanto pontuais quanto lineares, de acordo com a estrutura da MTD - Mapoteca Topográfica Digital, com respectiva carga em banco de dados no Mapa Municipal Digital, provenientes de:

- levantamentos de campo por GPS,
- levantamentos em gabinete através da consulta em Cadernetas de campo de Censos anteriores e de pesquisas internas do IBGE e memoriais descritivos dos setores rurais,
- utilização de arquivos no formato dgn, produzidos por órgãos setoriais e que apresentam qualidade de dados em termos de precisão compatível com o Mapeamento Municipal.

Será possível também a recuperação dos dados de campo que foram levantados para o Censo 2000, armazenados sob a forma de arquivos no formato dgn, de forma a compor também o BD de Atualização Cartográfica do Mapeamento Municipal.

As informações levantadas (coordenadas dos elementos pontuais e lineares e as correspondentes às informações complementares de gabinete), serão processadas e incorporadas no Mapa Municipal Digital, através do Módulo "Lançamento da Atualização Cartográfica" da versão 2.8.0. do SisCart, com status diferenciado entre atualizações de campo, com precisão compatível ao GPS utilizado e as atualizações de gabinete e órgãos setoriais, associando estas informações aos metadados do Mapeamento Municipal.

3.1 Atualização de Gabinete

Este item trata das incorporações de elementos e informações dos insumos cartográficos de cadernetas de campo entre outros e que se encontram assinalados em documentos cartográficos censitários, ao MMD – Mapa Municipal Digital.

A partir de um arquivo dgn devidamente configurado em coordenadas UTM referenciadas ao SAD69, correspondente ao meridiano central do município, será possível lançar todas as sinalizações de gabinete, tendo como objetivo a sua incorporação no MMD.

3.1.1 Digitalização dos elementos lineares

Através de ferramentas do MicroStation é feita a digitalização em tela dos elementos a serem inseridos. Após a digitalização do elemento, identifica-se no DGN, conforme Figura 1.

Aparece a caixa **Importa Arquivo DGN** (Figura2) com as informações inerentes ao elemento que foi carregado. Nesta caixa deverá ser digitado o termo **Genérico** e o **Específico** o qual o elemento pertence, na classificação da MTD. Após a inserção do termo genérico e do específico clicar no botão **Salvar**, para carga em BD.

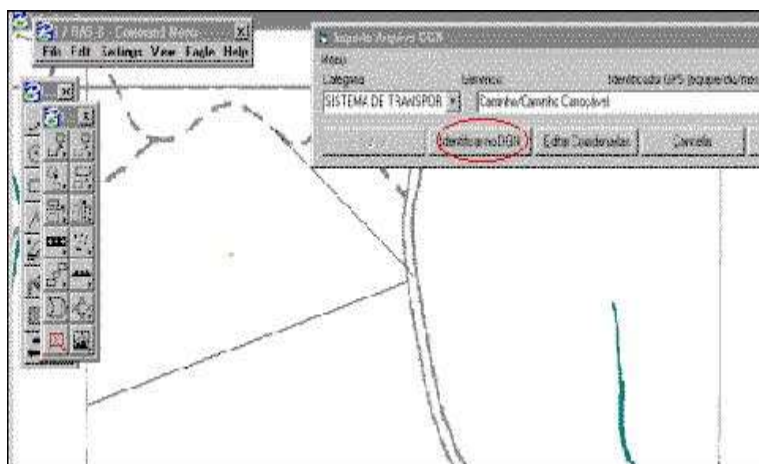


Figura 1 : Digitalização de elementos lineares

Importa Arquivo DGN

Menu

Categoria: SISTEMA DE TRANSPOR (desenho) Genérico: Identificador GPS (equipe/dia/mes) => 2609Q1

Salvar Identificar no DGN Editar Coordenadas Cancelar Fechar

Dados de Campo

Código GPS: 2609Q1003 Código Ficha de Campo: UAP2609Q1 UR (Levantamento de Campo): DECAR Equipe de Campo: ALFA

Data: Levantamento: 26/09/2003 Cadastro: 26-09-2003 Usuário: Levantamento: Miriam Cadastro: Miriam Genérico: (desenho)

Específico: (desenho) Operação: Inclusão

Observações:

Coordenadas:

Ponto	E	N
001	704011.26	7495403.86
002	704783.43	7495638.21

Figura 2 : Inserção de atributos dos elementos em BD

3.1.2 Lançamento dos elementos pontuais

Para a inserção dos elementos pontuais deverão ser selecionados, em relação à MTD, a categoria à qual pertence o elemento e em seguida selecionar o genérico correspondente ao elemento que será inserido e através de ferramentas do Microstation, será carregada a célula que virá presa na ponta do mouse, para ser inserida na posição correta segundo as assinalações no MME's e em seguida, clicar no botão **Identificar no DGN** (Figura 3).

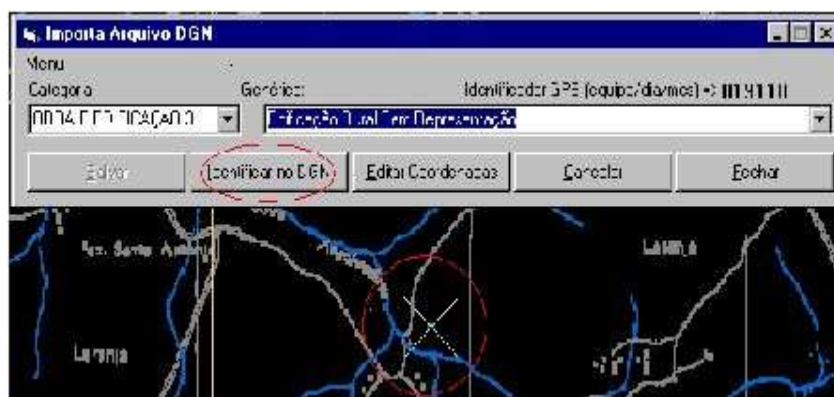


Figura 3 : Procedimento para inserir a célula

Aparecerá caixa **Importa Arquivo DGN** (Figura 4), com as informações inerentes ao elemento que foi identificado. Nesta caixa deverá ser digitado o **Genérico** e o **Específico** o qual o elemento pontual pertence. Após a inserção do genérico e do específico, clicar no botão **Salvar**, para carga em BD.

3.1.3 Lançamento dos elementos textuais

Para a inserção dos textos deverão ser selecionados, em relação à MTD, a categoria à qual pertence o elemento e em seguida selecionar o genérico correspondente ao elemento que será inserido e através de ferramentas do Microstation, o texto digitado aparecerá na ponta do mouse para ser devidamente posicionado na base cartográfica. (Figura 5)

Importa Arquivo DGN

Menu

Categoria: SISTEMA DE TRANSPOR (desenho) Genérico: Identificador GPS (equipe/dia/mes) => 2609Q1

Salvar Identificar no DGN Editar Coordenadas Cancelar Fechar

Dados de Campo

Código GPS: 2609Q1003 Código Ficha de Campo: UAP2609Q1 UR (Levantamento de Campo): DECAR Equipe de Campo: ALFA

Data: Levantamento: 26/09/2003 Cadastro: 26-09-2003 Usuário: Levantamento: Miriam Cadastro: Miriam Genérico: (desenho)

Específico: Oliveira (desenho) Operação: Inclusão

Observações:

Coordenadas:

Ponto	E	N
001	704011.26	7495403.86
002	704783.43	7495638.21

Figura 4 : Inserção de atributos dos elementos em BD



Figura 5 : Base cartográfica com o texto digitado. Cartográfica do Mapeamento Municipal.

A atualização executada para o Censo 2000, atendeu somente ao levantamento de elementos de referência dos setores censitários, às principais localidades e rede viária e outros elementos de importância relativa que tivessem sido modificados no terreno, utilizando-se nesta atividade, aparelhos receptores GPS.

Os elementos serão selecionados nos arquivos, para identificação e carga dos elementos em BD, de suas coordenadas provenientes da descarga dos dados do GPS, conforme Figura 7, considerando-se sua classificação em relação à categoria da MTD à qual pertence o elemento.

Aparecerá a caixa **Importa Arquivo DGN** (Figura 6), com as informações inerentes ao elemento que foi identificado. Nesta caixa deverá ser digitado o **Genérico** e o **Específico** o qual o elemento textual pertence. Após a inserção do genérico e do específico, clicar no botão **Salvar**, para carga em BD.

3.2 Atualização cartográfica a partir de arquivo dgn (Censo 2000)

O objetivo desta atualização é a recuperação dos dados de campo que foram levantados para o Censo 2000, armazenados sob a forma de arquivos no formato dgn, de forma a compor também o BD de Atualização

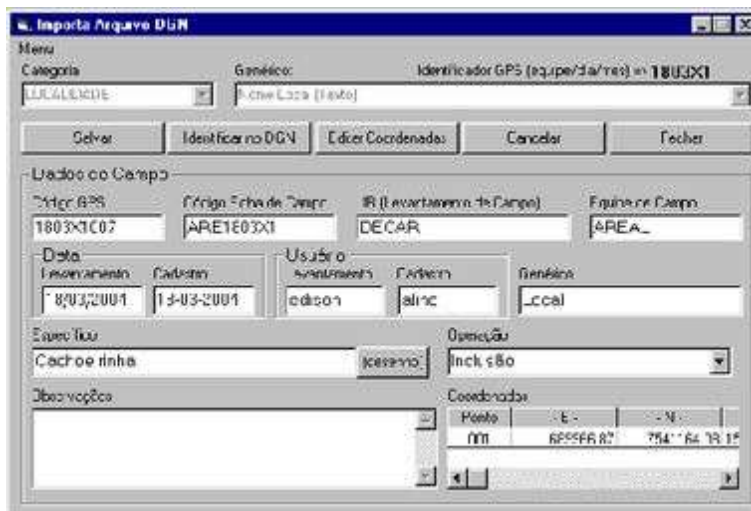


Figura 6 : Tela para inserção do termo genérico e específico.



Figura 7 : Procedimento para identificar elemento no dgn.

3.3 Atualização cartográfica a partir de arquivo dgn (com qualidade)

Os arquivos recebidos de órgãos setoriais que possuam informações importantes como limites de assentamentos rurais, limites de terras indígenas, atualizações de rodovias e tantas outras, poderão ser utilizados com a mesma metodologia citada anteriormente, de forma a inserir os elementos no Banco de Dados do Mapeamento Municipal, com atributos e metadados.

3.4 Lançamento da Atualização Cartográfica no Mapa Municipal

Através do Módulo de Lançamento da Atualização Cartográfica do SisCart 2.8.0, são carregados os aplicativos **MicroStation** e o **Iras/b** e será apresentado o raster que recobre o município e sobre este aparecerá a tela Lançamento da Atualização Cartográfica (Figura 8).

Na caixa Lançamento da Atualização Cartográfica serão mostrados todos os pontos trabalhados em gabinete ou levantados em campo (GPS). O operador poderá verificar a situação das informações dos itens importados consultando as colunas: **Categoria**, **Feição**, **Específico**, **Operação**, **Status** e **Cód. GPS**, a seguir descritos:

Categoria: Hipsografia, Hidrografia, Sistema de Transportes, Limite, Localidade, Obras e Edificações 1, Obras e Edificações 2, Obras e Edificações 3, Pontos de Referência, Vegetação.

Feição: Classificação dos elementos dentro de cada categoria. Ex.: Escola, Igreja, Estação Ferroviária, Limite Municipal, Rodovia, Ponte, Córrego, etc...

Específico: Denominação do elemento. Ex.: Escola São Joaquim, neste caso o específico é São Joaquim.

Operação: **Inclusão** - Irá lançar o item sobre a base;

Alteração - Irá aproximar a área de localização do item para edição;

Exclusão - Irá aproximar a área de localização do item para que o operador efetue a exclusão do mesmo na base cartográfica.

Status: Indica a condição do item em relação ao lançamento.

Não Lançado – É o status inicial. Deve ser lançado. Uma vez lançado, seu status passa a ser Atualizado.

Atualizado – O item foi efetivamente lançado.

Lançado – Idem ao atualizado.

Novo – Quando um item já foi lançado, ou seja, atualizado, e por algum motivo será lançado novamente, deve-se mudar o status para novo.

Os dados da atualização cartográfica são armazenados de duas formas: no banco de dados (Informações literais) e graficamente (na base cartográfica do município). O sistema mantém e gerencia o vínculo entre o banco de dados e a parte gráfica, ou seja, quando o usuário atualiza um item o sistema lança o desenho e o vincula automaticamente com o banco de dados.

4 Incorporação de elementos de órgãos setoriais – INCRA

No universo dos órgãos setoriais, serão utilizados para o planejamento da base territorial 2005 /2006 os assentamentos do Incra, disponibilizados às Unidades Estaduais através das Unidades do Incra nos estados e do cadastro ao nível de Brasil, cedido ao IBGE.. Estes documentos são importantes para a manutenção das áreas dos setores censitários de 2000, quando, esta situação não englobe projetos de assentamentos com mais de 300 domicílios, permitindo-se nesses casos a subdivisão de setores, incorporando os limites espaciais dos assentamentos, recebendo codificação em banco de dados referentes a esta situação e tipo.

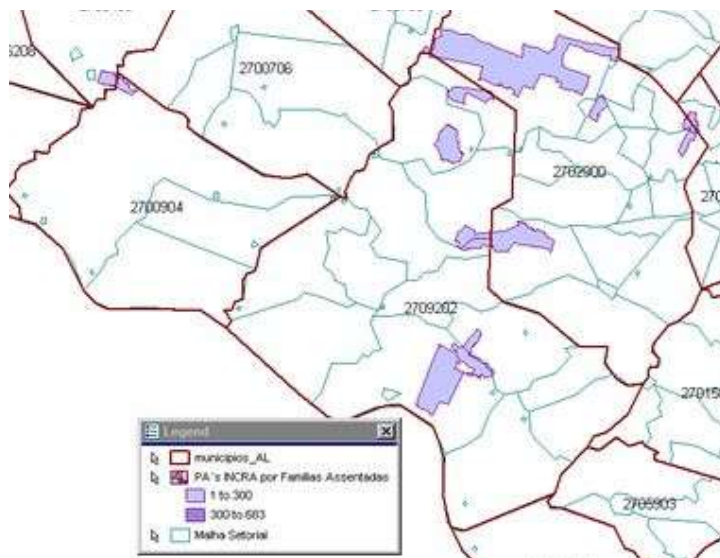


Figura 8 : Lançamento da Atualização Cartográfica

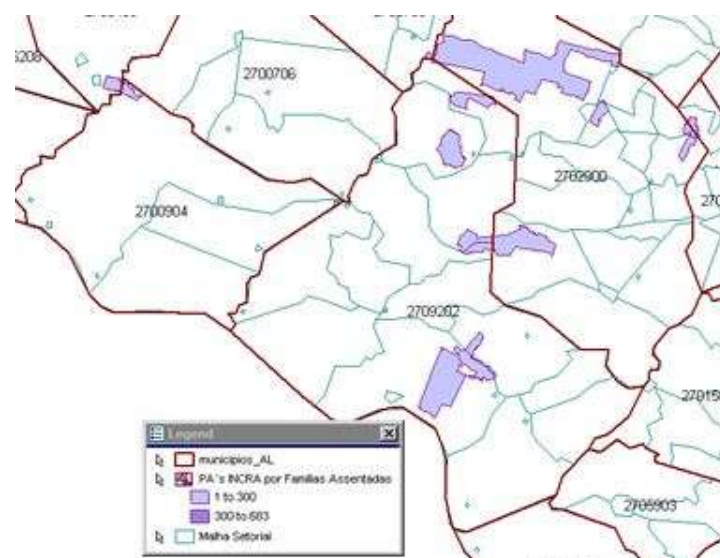


Figura 9 : Exemplo da Malha do Incra-AL sobre a Malha Setorial 2000, com destaque nos PA's com mais de 300 domicílios.

5 Compatibilização de Setores censitários rurais com as Bacias Hidrográficas - ANA

A base digital georreferenciada, espacial e tabular de bacias hidrográficas, fornecida pela Agência Nacional Águas – ANA, foi codificada, pela equipe da DPE – Diretoria de Pesquisas do IBGE, com a técnica desenvolvida pelo engenheiro brasileiro Otto Pfafstetter, conhecida com “Ottobacias”. Consiste num método de subdivisão da bacia hidrográfica, qualquer que seja o seu tamanho, determinando-se os quatro maiores afluentes do rio principal, em termos de área de suas bacias hidrográficas, sendo as mesmas numeradas, no sentido de jusante para montante do fluxo principal.

Nesse método, o processo de hierarquização está relacionado com a área da bacia dos cursos d’água, baseado na topografia da área drenada, na conectividade e direção da rede de drenagem.

Através de análises espaciais feitas com a malha censitária rural e a malha codificada das Ottobacias, considerando-se as áreas dos setores e a sua abrangência nas bacias, foi encontrado um padrão para classificar os setores em uma dada bacia.

Os setores que não foram classificados são aqueles abrangidos por mais de uma bacia hidrográfica, com percentuais de áreas relativamente proporcionais, e serão verificados pela equipe da Unidade Estadual, do IBGE, de forma a identificar para qual bacia existe maior contribuição da população existente, visando o estudo e divulgação de dados estatísticos com o cruzamento de recursos hídricos.



Figura 10 : Exemplo da Malha de Bacias - ANA sobre a Malha municipal da Paraíba, destacando os setores que necessitam de codificação.

6 Conclusões

A crescente demanda por informações a nível territorial mais desagregado, de forma a atender ao planejamento local, transformou a unidade territorial de coleta - Setor Censitário – numa demanda não só no 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.

A metodologia apresentada neste trabalho visa a agilidade, a padronização da produção, a integração e a flexibilidade de incorporação das atualizações cartográficas, permitindo 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.

A incorporação de informações provenientes de órgãos setoriais como assentamentos rurais do Incra e a codificação de bacias hidrográficas permitirão o estudo e a disseminação das informações estatísticas, tendo como base de referência espacial, o setor censitário, retratando desta forma o território nacional, com as informações necessárias ao seu conhecimento, sendo subsídio essencial ao planejamento, e ao monitoramento da dinâmica inerente a gestão do território, na busca de um desenvolvimento sustentável do país.

7 Referências Bibliográficas

Barbuda, M.M.S., Ribeiro, E., Mendes D.S., Magalhães, W.G., Paes, A.S. Barroso, F.B.. Atualização Sistemática do mapeamento Municipal Brasileiro. Congresso Brasileiro de Cartografia, 2003.

IBGE, Manual de Atualização Cartográfica do SisCart 2.8.0, 2004.

IBGE, Manual de Lançamento da Atualização do SisCart 2.8.0, 2004.

IBGE, Manual de Elaboração e Reprodução do SisCart 2.8.0, 2004.

IBGE, Malha Municipal Setorial do Brasil, 2002.

IBGE, Compatibilização de setores censitários rurais com as Bacias Hidrográficas, apresentação da DPE-GTA - COAGRO, 2003.