

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**



**DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS  
COORDENAÇÃO DE CARTOGRAFIA**

**GERÊNCIA DE BASES CONTÍNUAS  
BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL, AO MILIONÉSIMO - BCIM  
4ª VERSÃO  
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA GERAL  
VOLUME I**

**Rio de Janeiro  
Dezembro de 2014**

**Presidente**

WASMÁLIA SOCORRO BARATA BIVAR

**Diretor de Geociências**

WADIH JOÃO SCANDAR NETO

**Coordenação de Cartografia**

PATRÍCIA DO AMORIM VIDA COSTA

A Coordenação de Cartografia agradece a gentileza da comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta documentação e produto.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ALOS	<i>Advanced Land Observing Satellite</i>
ANA	Agência Nacional de Águas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional de Petróleo
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
AVNIR	<i>Advanced Visible and Near-Infrared Radiometer</i>
BCIM	Base Cartográfica Contínua do Brasil, ao milionésimo
BET	Banco de Estruturas Territoriais
BIT	Banco de Informações de Transportes
BOG	Base Operacional Geográfica
BPM	<i>Business Process Modeling</i>
CAM	Carta Aeronáutica Mundial
CBDL	Comissão Brasileira Demarcadora de Limites
CCAR	Coordenação de Cartografia
CDDI	Centro de Documentação e Disseminação de Informação
CEMG	Comitê Especializado de Metadados Geoespaciais
CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CGED	Coordenação de Geodésia
CHM	Centro de Hidrografia da Marinha
CIM	Carta Internacional do Mundo
CINDE	Comitê Especializado da INDE
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNEFE	Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos
CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CONFEGE	Conferência Nacional de Geografia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CPRM	Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais
CREN	Coordenação de Recursos Naturais
DAC	Diretoria de Aviação Civil
DDI	Discagem Direta Internacional
DECEA	Departamento de Controle e Espaço Aéreo
DER	Departamento Estadual de Rodagem
DGC	Diretoria de Geociências
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DNIT	Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral

DSG	Diretoria do Serviço Geográfico do Exército
EDGV	Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais
ELETRONBRAS	Centrais Elétricas Brasileira S.A.
EMBRATEL	Empresa Brasileira de Telecomunicação
FGDC	<i>Federal Geographic Data Committee</i>
FME	<i>Feature Manipulation Engine</i>
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FURNAS	Centrais Elétricas S.A.
GM	Projeto Mapeamento Global
GPS	Sistema de Posicionamento Global
GSI	<i>Geographical Survey Institute</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Instituto de Cartografia Aeronáutica
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INDE	Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISO	<i>International Standardization Organization</i>
MD	Mapoteca Digital
MGB	Metadados Geoespaciais do Brasil
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MMD	Malha Municipal Digital do Brasil
MME	Ministério das Minas e Energia
MND	Mapoteca Nacional Digital
MRE	Ministério de Relações Exteriores
MT	Ministério dos Transportes
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PALSAR	<i>Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar</i>
PAP_BCIM	Programa de Atualização Permanente da BCIM
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfica
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro
RBMC	Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo
RMPG	Rede Maregráfica Permanente para Geodésia
ROTAER	Manual Auxiliar de Rotas Aéreas
SAD	Sistema de Apoio a Decisão

SAD69	<i>South American Datum</i> , 1969 (referencial geodésico)
SAR	Sistema de Radar
SCN	Sistema Cartográfico Nacional
SEN	Sistema Estatístico Nacional
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SR	Sensoriamento Remoto
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade da Federação
UTM	Universal Transversa de Mercator

# SUMÁRIO

<b>1. MAPEAMENTO AO MILIONÉSIMO - APRESENTAÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA AO MILIONÉSIMO: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>2</b>
2.1 COMPOSIÇÃO DA BASE CONTÍNUA AO MILIONÉSIMO – BCIM	2
2.2 CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES	3
<b>3. MÉTODOS DE PRODUÇÃO BCIM – 4ª VERSÃO</b>	<b>4</b>
3.1 CONVERSÃO DO MODELO DE DADOS DA BCIM	4
3.2 CARACTERÍSTICAS DA ET-EDGV	5
3.3 MODELAGEM E MODELO DE DADOS	6
3.4 VALIDAÇÃO CARTOGRÁFICA (GEOMÉTRICA)	9
<b>4. ATUALIZAÇÃO 4ª VERSÃO – BCIM</b>	<b>10</b>
4.1 HIDROGRAFIA	11
4.2 RELEVO	12
4.3 LOCALIDADES	12
4.4 LIMITES	12
4.4.1 LIMITES POLÍTICO-ADMINISTRATIVOS – MALHA MUNICIPAL	12
4.4.2 ÁREA DE DESENVOLVIMENTO E CONTROLE	13
4.5 SISTEMA DE TRANSPORTES	14
4.5.1 TRECHO RODOVIÁRIO	14
4.5.2 TRAVESSIAS E PONTES	15
<b>5. PERSPECTIVAS PAP- BCIM PARA PRÓXIMAS VERSÕES</b>	<b>16</b>
5.1 PARCEIROS E COLABORADORES	16
<b>6. CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	<b>16</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>17</b>
<b>8. EQUIPE DO PROJETO</b>	<b>19</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Características - BCIM 4ª versão	1
Figura 2.1 – Estágio do Projeto Mapeamento Global (02/2014)Fonte: ISCGM, 2014.	3
Figura 3.1 – Exemplo de um Fluxo de conversão de dados MTD para EDGV no FME	4
Figura 3.2 – Correlação de duas classes da BCIM/MTD para uma única classe na BCIM/EDGV	5
Figura 3.3 – Modelo de Dados - BCIM 4ª versão	7
Figura 4.1 – Correção do trecho massa d'água em relação ao trecho rodoviário	11
Figura 4.2 – Incorporação da linha de drenagem no interior dos trechos de massa d'água	1
Figura 4.3 – Ajuste dos 5 novos municípios criados em 2013	13
Figura 4.4 – Áreas de Indicação Geográfica no Brasil	14
Figura 4.5 – Exemplo de rodovias atualizadas no estado do Paraná	15
Figura 4.6 – Exemplo de Pontes inseridas durante a atualização	15

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Parâmetros para o cálculo de áreas e extensões - BCIM	3
Quadro 3.1 – Categorias de Informação da ET-EDGV	6

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.2 – Relação das Categorias e Classes da BCIM MTD e EDGV	9
--	---

## 1. MAPEAMENTO AO MILIONÉSIMO - APRESENTAÇÃO

O Sistema Cartográfico Nacional – SCN define para o Mapeamento Básico Terrestre a escala ao milionésimo como um dos componentes da Cartografia Terrestre de referência do território nacional. O IBGE responsável por este mapeamento e signatário das recomendações da ONU desde 1962 tem implementado diversas edições da Carta Internacional do Mundo – CIM, e a partir de 2003 disponibilizou a versão contínua da base cartográfica vetorial, ao milionésimo – BCIM. (Breve histórico disponível no Volume II, Anexo 1).

Ao oferecer uma representação cartográfica do território brasileiro ao milionésimo, o IBGE contribuiu para a implementação da componente de dados da Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE (Dec. nº. 6666 de 27 de Novembro de 2008), Plano de Ação desenvolvido pelo Comitê Especializado da INDE – CINDE da Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR (vide [www.concar.ibge.gov.br](http://www.concar.ibge.gov.br)).

A Base Cartográfica Contínua, ao milionésimo – BCIM (Figura 1.1) é a componente de dados geoespaciais fundamental de referência da INDE, e recobre todo o território brasileiro. Seu modelo de dados contempla categorias de informação sobre a realidade física-biótica (hidrografia, relevo e vegetação), territorial (limites, administração pública) e antrópica (localidades, sistema de transportes, estrutura econômica e energia e comunicações) da realidade nacional, na escala de 1: 1.000.000.



Figura 1.1 – Características - BCIM 4ª versão

De acordo com a *Resolução do Presidente do IBGE Nº 1/2005*, que estabelece o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização no ano de 2000 (SIRGAS2000), como novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN), os dados da BCIM passam a ser disponibilizados no sistema geodésicos: SIRGAS 2000.

A BCIM constitui base cartográfica de referência, insumo geoespacial para a produção de séries de Mapas (Brasil, Regionais e Estaduais), mapas e cartas temáticas que contemplam dados de: população, solo, geologia, vegetação, recursos naturais e outros. E é o insumo básico do Projeto Mapeamento Global – GM (ONU / ISCGM).

A BCIM é o conjunto de dados geoespaciais de referência que fornece a geometria, a geonímia e a categorização/classificação de dados necessárias à execução de estudos centrados no território. A BCIM oferece uma visão de conjunto e subsidia programas com enfoque territorial para planejamento e gestão, contempla a representação dos aspectos gerais e temáticos do território, subsidiando o mapeamento temático de: população, geologia, vegetação, solos, recursos naturais e ambientais, entre outros, através de uma base cartográfica uniforme, contínua e padronizada.

## **2. BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA AO MILIONÉSIMO: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **2.1 COMPOSIÇÃO DA BASE CONTÍNUA AO MILIONÉSIMO – BCIM**

O IBGE como órgão do Sistema Cartográfico Nacional - SCN, coordenador do mapeamento geográfico, vem aprimorando o desenvolvimento de seus produtos através de pesquisa e atualização metodológica, incorporando novas tecnologias, mantendo, assim, a produção, a difusão e a divulgação de bases cartográficas de referência do território nacional (INDE / SCN, Mapeamento Terrestre 1:1.000.000), utilizando modelos, padrões e recomendações internacionais.

A 1ª edição digital, de 2003, foi elaborada segundo especificações técnicas e convenções cartográficas definidas no *Manual de Normas, Especificações e Procedimentos Técnicos para a Carta Internacional do Mundo, ao milionésimo – CIM: 1:1.000.000* (1993), e adaptadas às especificações da *Mapoteca Digital – MD, versão 4.0* (1999).

Ressalta-se que a referida base é oriunda de compilação cartográfica, tendo como insumo foto-redução de folhas de carta topográfica 1: 250.000. As versões digitais vêm sendo atualizadas e readequadas em sua geometria, a partir de insumos advindos de: cartas em escala maior; de levantamentos GPS e imagens de satélites. E quanto a geonímia, a partir de dados e projetos internos e externos.

O IBGE apresentou, na sua Conferência Nacional de Geografia – CONFEGE (2006), o Programa de Atualização Permanente – PAP da Base Cartográfica Contínua do Brasil, ao Milionésimo - BCIM, que teve adesão de órgãos setoriais e integrantes do SCN. As diretrizes para a atualização estão fundamentadas em acordos de compartilhamento de dados com órgãos setoriais, na inserção do conhecimento local (descentralizado e distribuído, efetivado pelas Unidades Regionais do IBGE), na consolidação e homologação conjunta, e na divulgação pública na INDE. O CINDE/CONCAR estabeleceu o Plano de Ação da INDE, no qual a BCIM é identificada como a componente de dados de referência do mapeamento geográfico.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÕES

A base utiliza o sistema de coordenadas geográficas (latitude e longitude). Recomenda-se que, para os cálculos de áreas deve ser utilizada a Projeção Equivalente de Albers e para os cálculos de extensões, no sistema de Projeção Policônica. Os respectivos parâmetros estão descritos no quadro a seguir.

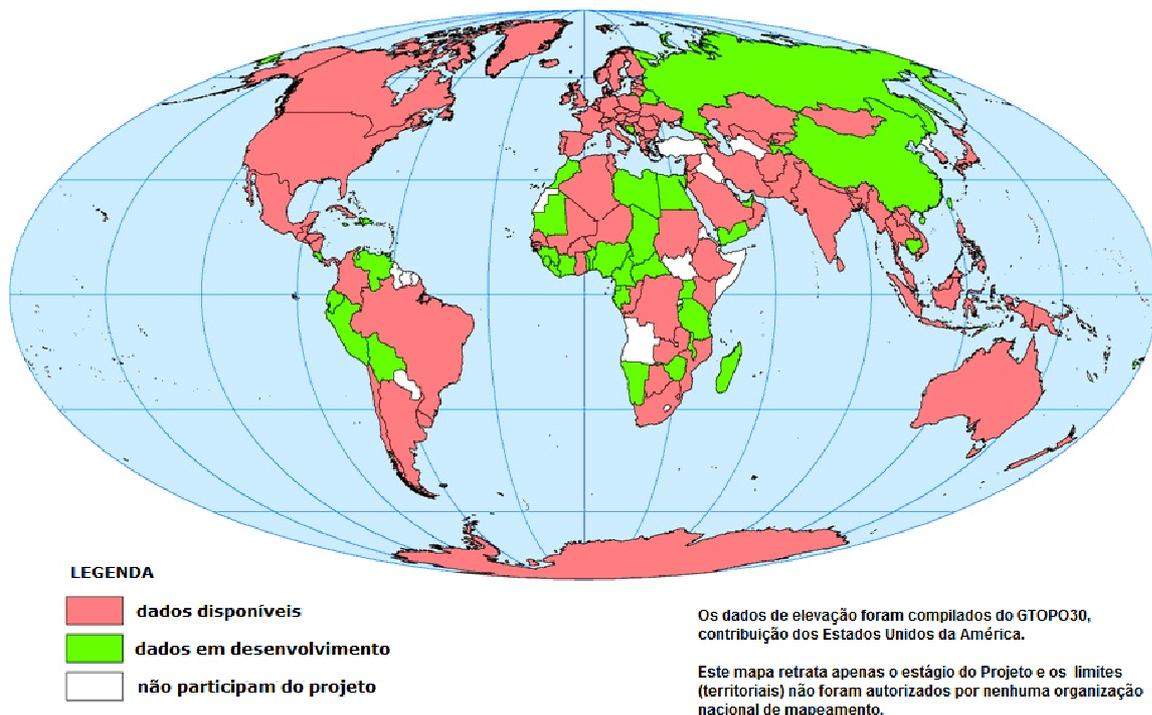
<i>Parâmetros Projeção Equivalente de Albers</i>	<i>Parâmetros Projeção Policônica</i>
Longitude origem -54°	Longitude origem -54° Latitude origem 0° Unidade de trabalho: km
Latitude origem -12°	
Paralelo padrão 1: -2°	
Paralelo padrão 2: -22°	
Unidade de trabalho: km	

**Quadro 2.1 – Parâmetros para o cálculo de áreas e extensões – BCIM.**

Modelos que descrevem entidades e fenômenos localizados espacialmente se tornam cada vez mais necessários para o planejamento e monitoramento do desenvolvimento. O mapeamento na escala de 1:1.000.000 possibilita a localização dos diversos elementos, objetos e fenômenos, que caracterizam o território nacional e a população que nele habita, servindo de base de referência para retratar a distribuição de recursos naturais e a dinâmica de ocupação (mapeamento temático), para a escala de planejamento nacional e regional, e para a área educacional.

A Base Cartográfica Contínua do Brasil, ao Milionésimo constitui elemento de fundamental importância para a caracterização do território nacional, a avaliação de suas riquezas naturais, o planejamento e gestão e o estudo de suas potencialidades. Representa, ainda, a participação do País na congregação do esforço de todas as nações para a implementação das diretrizes da Agenda 21 (Mapa Global) e a visualização dos aspectos gerais e globais através de elementos básicos, padronizados e contínuos do território brasileiro.

A BCIM é a referência para o Brasil no Projeto Mapeamento Global (ONU), projeto da Agenda 21, com especificações unificadas para a geração de base cartográfica global, ao milionésimo, como subsídio ao monitoramento ambiental, coordenado pelo Japão, e disseminado via Internet (<http://www.iscgm.org>).



**Figura 2.1 – Estágio do Projeto Mapeamento Global (02/2014) Fonte: ISCGM, 2014.**

**Alerta de uso:** os preceitos cartográficos apontam que bases cartográficas devem ser utilizadas na escala para a qual foram geradas ou menores. A geração de produtos através de ampliação de escala da base cartográfica usada como insumo, acarreta propagação de erros e valores inconsistentes.

### 3. MÉTODOS DE PRODUÇÃO BCIM – 4ª VERSÃO

#### 3.1 CONVERSÃO DO MODELO DE DADOS DA BCIM

O Modelo de dados da base contínua, ao milionésimo – BCIM na 3ª versão era a MTD (Mapoteca Topográfica Digital) do IBGE e contemplava oito categorias de informação: Hidrografia, Hipsografia, Vegetação, Pontos de Referência, Limites, Localidades, Sistema de Transporte e Atividades Econômicas Gerais e era armazenada em *Warehouse/MDB – Geomedia*.

Nesta 4ª versão o modelo de dados MTD da BCIM foi migrado atendendo à Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) e o banco de dados escolhido para o armazenamento dos dados da BCIM/EDGV foi o PostGre/PostGIS, onde foram realizadas todas as atualizações desta versão.

A Metodologia de Conversão compreende o processo de mapeamento entre as modelagens de dados da BCIM e da ET-EDGV e a conversão propriamente dita. No mapeamento entre as modelagens é levantada a relação entre os elementos das mesmas, descrevendo onde os elementos de uma modelagem encontram correspondência na outra. Na etapa seguinte é utilizada uma ferramenta de transformação de dados espaciais, na qual são indicados: a origem dos dados, o destino e as transformações necessárias para a respectiva migração.

Neste processo foram realizadas transformações tanto de modelo de dados quanto de formato e sua estrutura de armazenamento. Além destas, ainda são identificadas mudanças nas nomenclaturas de categorias, classes, atributos e domínios, e também do referencial geodésico (SAD69 para SIRGAS2000).

Todas essas etapas de migração das oito categorias anteriores para as nove categorias recentes foi realizada através do software FME (*Feature Manipulation Engine*) através de fluxos de conversão (Figura 4.1).

O FME também foi utilizado para a conversão de formatos para a disseminação e divulgação da BCIM em shapefile.

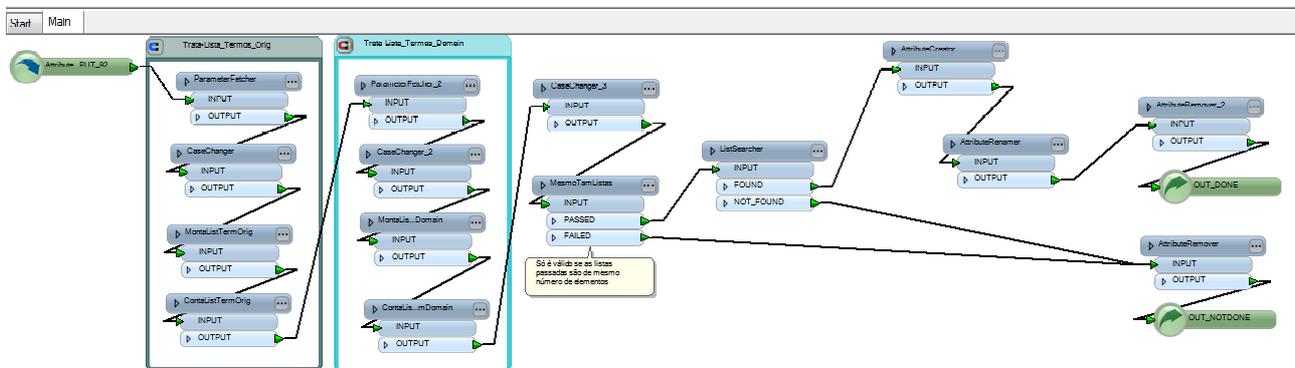


Figura 3.1 – Exemplo de um Fluxo de conversão de dados MTD para EDGV no FME.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DA ET-EDGV

A modelagem conceitual da Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) foi elaborada seguindo metodologia orientada a objetos. Tem como premissas: a classificação da informação conforme o seu uso e a abrangência para dados vetoriais nas escalas 1:25.000 e menores do mapeamento sistemático terrestre básico.

Ante a multiplicidade de produtores de dados, a elaboração dos metadados se faz primordial. Metadados descrevem, documentam e organizam, de forma sistemática e estruturada, os dados das organizações, facilitando seu compartilhamento e manutenção. Disciplinam a sua produção, armazenamento e orientam a sua utilização nas diversas aplicações dos usuários.

Em consonância com as recomendações do Comitê Especializado de Metadados Geoespaciais CEMG, da Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR, os metadados passam a ser disponibilizados no Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil – MGB, implementado segundo o padrão ISO 19115.

Na BCIM não há dados para totalidade das categorias e classes preconizadas pela ET-EDGV, pois nem todas as classes possuem representatividade para a escala de 1:1.000.000, haja visto que a EDGV contempla desde à escala 1:25.000 a menores.

Dentre as treze categorias de informação descritas na modelagem EDGV, a BCIM apresenta dados em nove (tabela 4.1). As correlações foram efetuadas em nível de classe, atributo e domínio. Exemplificamos abaixo uma correlação onde duas classes de origem formaram uma única em EDGV e ainda houveram alterações nas denominações dos atributos e domínios. A tabela completa da correlação de atributos e domínios está no Volume II, Anexo 4 (Tabela A.4.1).

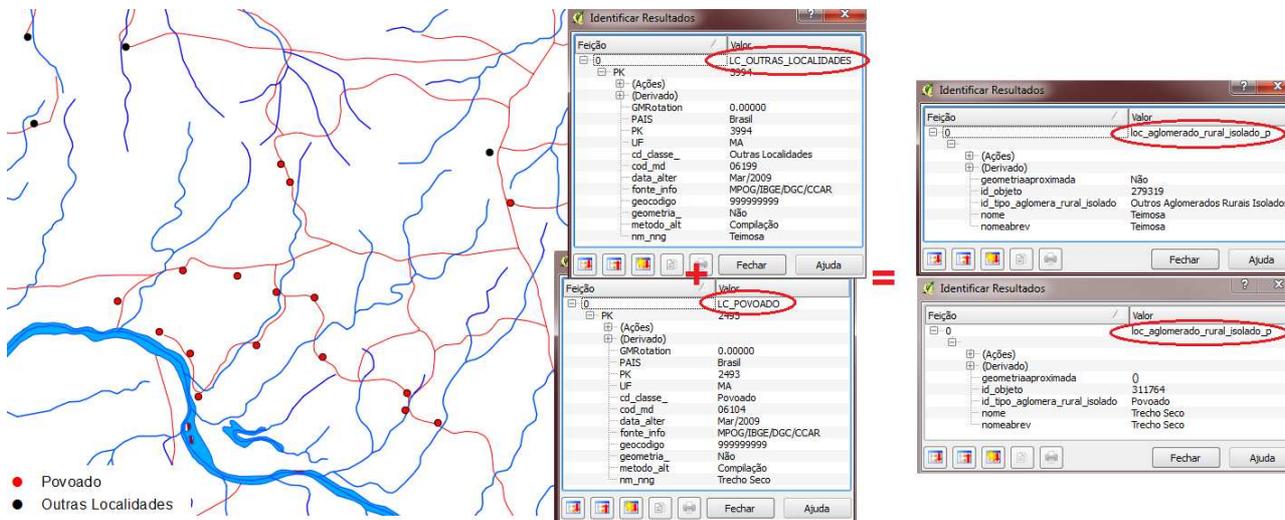


Figura 3.2 – Correlação de duas classes da BCIM/MTD para uma única classe na BCIM/EDGV.

<b>Categorias EDGV</b>	<b>Categorias contempladas na 4ª versão BCIM</b>	<b>Abreviação</b>	<b>Categorias usadas na 3ª versão da BCIM</b>	<b>Abreviação</b>
Hidrografia	Hidrografia	HID	Hidrografia	HD
Relevo	Relevo	REL	Hipsografia	HP
Vegetação	Vegetação	VEG	Vegetação	VG
Sistema de Transporte	Sistema de Transportes	TRA	Sistema de Transporte	ST
Energia e Comunicações	Energia e Comunicações	ENC	Atividades Econômicas Gerais	AG
Abastecimento de Água e Saneamento Básico				
Educação e cultura				
Estrutura Econômica	Estrutura Econômica	ECO	Atividades Econômicas Gerais	AG
Localidades	Localidades	LOC	Localidades	LC
Pontos de Referência			Pontos de Referência	PR
Limites	Limites	LIM	Limites	LM
Administração Pública	Administração Pública	ADM		
Saúde e Serviço Social				

**Quadro 3.1 – Categorias de informação da ET-EDGV.**

### 3.3 MODELAGEM E MODELO DE DADOS

A modelagem da base cartográfica em sua 4ª versão está estruturada em nove categorias de informação, identificadas na figura abaixo, conforme a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) versão 2.1.3 (Outubro 2010).

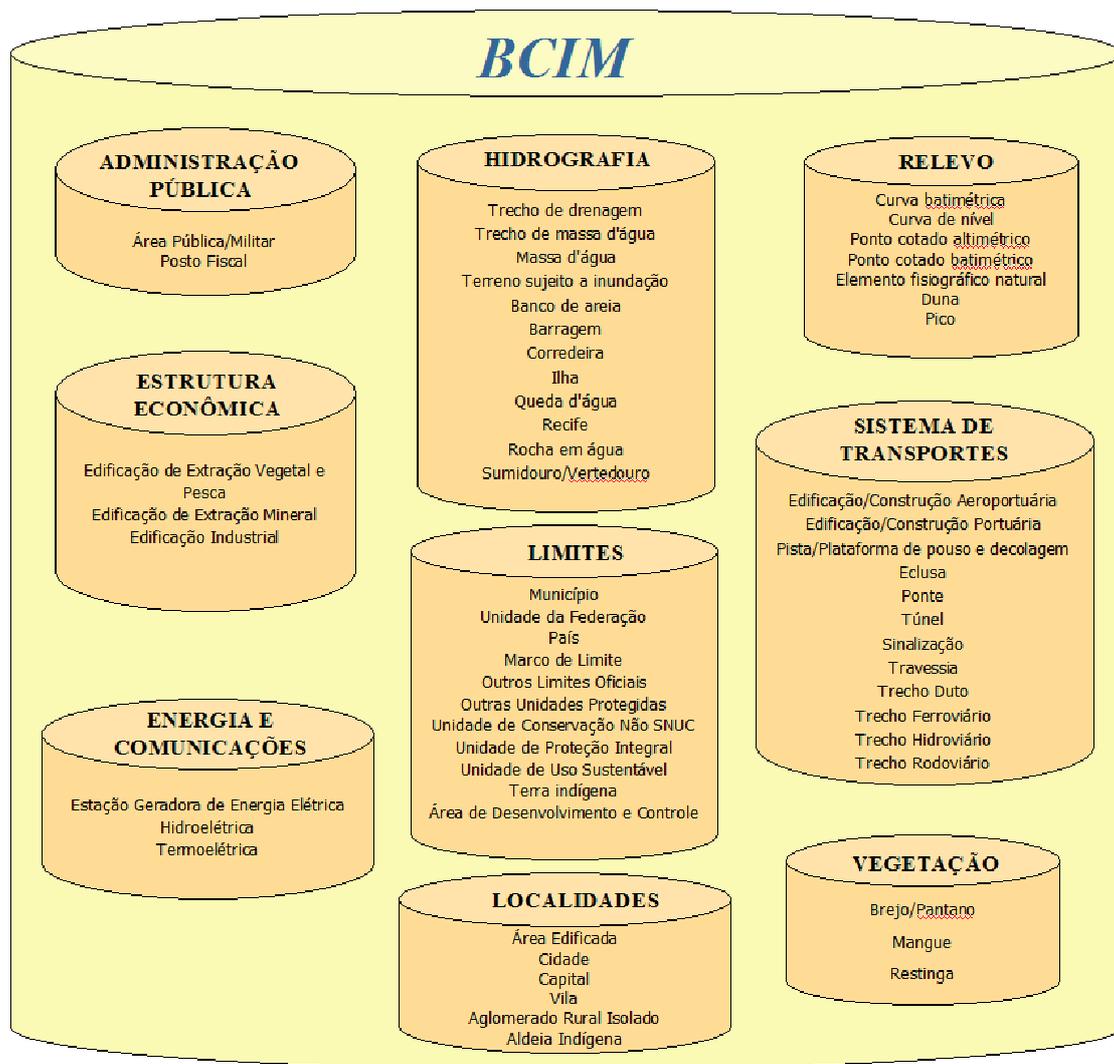


Figura 3.3 – Modelo de Dados - BCIM 4ª versão.

A tabela abaixo mostra como ficaram as categorias e classes da BCIM MTD migradas para a ET-EDGV.

Categoria EDGV	Classe BCIM/MTD (3ª versão)	Classe BCIM/EDGV (4ª versão)
ADM	LM_AREA_MILITAR	adm_area_pub_militar_a
		adm_area_pub_militar_p
	AG_POSTO_INDIGENA	adm_posto_fiscal
ECO	AG_EDIFICAÇÃO	eco_edif_agropec_ext_vegetal_pesca_p
	AG_SALINA	eco_ext_mineral_a
	AG_MINA AG_GARIMPO	eco_ext_mineral_p
ENC	AG_USINA (Tipo)	enc_est_gerad_energia_eletrica_p
	AG_USINA (Tipo)	enc_hidreletrica_p
	AG_USINA (Tipo)	enc_terneletrica_p
	HP_BANCO	hid_banco_areia_a
	AG_BARRAGEM	hid_barragem_l
	HD_QUEDA_DAGUA_LINHA	hid_corredeira_l

HID		hid_foz_maritima_l	
	HD_ILHA	hid_ilha_a	
	HD_MASSA_DAGUA	hid_massa_dagua_a	
	HD_QUEDA_DAGUA_LINHA	hid_queda_dagua_l	
	HD_RECIFE_AREA	hid_recife_a	
	HD_GRUPO_DE_ROCHAS	hid_rocha_em_agua_a	
	HD_SUMIDOURO	hid_sumidouro_vertedouro_p	
	HD_TERRENO_SUJEITO_INUNDAÇÃO	hid_terreno_sujeito_inundacao_a	
	HD_CURSO_DAGUA HD_DRENAGEM_INTERIOR	hid_trecho_drenagem_l	
	HD_MASSA_DAGUA	hid_trecho_massa_dagua_a	
LIM	LM_MARCO_DE_LIMITE	lim_marco_de_limite_p	
	LM_MUNICIPIO_2007	lim_municipio_a	
	LM_AREA_DE_PRESERVACAO_PERMANENTE	lim_outras_unid_protegidas_a	
	LM_DELIMITACAO_MARITIMA	lim_outros_limites_oficiais_l	
	LM_POLITICO_EXTERIOR	lim_pais_a	
	LM_TERRA_INDIGENA_AREA	lim_terra_indigena_a	
	LM_TERRA_INDIGENA_PONTO	lim_terra_indigena_p	
	LM_RESERVA_ECOLOGICA LM_MONUMENTO LM_AREA_HISTORICA LM_RESERVA_FLORESTAL	lim_unidade_conservacao_nao_snuc_a	
	LM_UF	lim_unidade_federacao_a	
	LM_UC_REFUGIO_DE_VIDA_SILVESTRE LM_UC_RESERVA_BIOLOGICA LM_UC_ESTACAO_ECOLOGICA LM_UC_PARQUE	lim_unidade_protecao_integral_a	
	LM_UC_AREA_DE_RELEVANTE_INTERESSE_ECOLOGICO LM_UC_AREA_DE_PROTECAO_AMBIENTAL LM_UC_RESERVA_EXTRATIVISTA LM_UC_FLORESTA	lim_unidade_uso_sustentavel_a	
	LOC	LC_OUTRAS_LOCALIDADES	loc_aglomerado_rural_isolado_p
		LC_AREA_EDIFICADA	loc_area_edificada_a
LC_CIDADE		loc_cidade_p	
LC_VILA		loc_vila_p	
REL	HP_RELEVO_MARINHO HP_CURVA_BATIMETRICA	rel_curva_batimetrica_l	
	HP_CURVA_DE_NIVEL	rel_curva_nivel_l	
	HP_AREIA_DUNA	rel_duna_a	
	HP_LINHA_DE_CUMEADA	rel_elemento_fisiografico_natural_l	
	HP_ELEMENTO_FISIOGRAFICO_NATURAL	rel_elemento_fisiografico_natural_p	
	HP_ELEMENTO_FISIOGRAFICO_NATURAL (nm_ngenerico)	rel_pico_p	

	HP_PONTO_COTADO_ALTIMETRIA	rel_ponto_cotado_altimetrico_p
	HP_PONTO_COTADO_PROFUNDIDADE	rel_ponto_cotado_batimetrico_p
TRA	ST_ECLUSA	tra_eclusa_l
	ST_AEROPORTO_INTERNACIONAL	tra_edif_constr_aeroportuaria_p
	ST_AERODROMO	tra_pista_ponto_pouso_p
	ST_PONTE_TUNEL (Tipo)	tra_ponte_l
	ST_FAROL	tra_sinalizacao_p
	ST_TRAVESSIA_LINHA	tra_travessia_l
	ST_TRAVESSIA_PONTO	tra_travessia_p
	AG_CONDUTO_TUBULACAO	tra_trecho_duto_l
	ST_FERROVIA	tra_trecho_ferrovuario_l
	ST_HIDROVIA_LINHA	tra_trecho_hidrovuario_l
	ST_RODOVIA	tra_trecho_rodovuario_l
	ST_PONTE_TUNEL (Tipo)	tra_tunel_l
VEG	VG_BREJO	veg_brejo_pantano_a
	VG_MANGUE	veg_mangue_a
	VG_RESTINGA	veg_veg_restinga_a

**Tabela 3.2 – Relação das Categorias e Classes da BCIM MTD e EDGV.**

### 3.4 VALIDAÇÃO CARTOGRÁFICA (GEOMÉTRICA)

Na validação da consistência cartográfica, os valores de tolerância utilizados foram de 250m ou 0,250km, recomendados pelo *Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC* do SCN, admitindo-se para a escala de 1:1.000.000 um erro médio de 500m. E quanto a resolução espacial altimétrica utilizou-se o valor de ½ eqüidistância, 100m, definido conforme resolução de 1984 da CONCAR.

A validação geométrica objetivou detectar condições inválidas de geometria que poderiam causar inadequações e inconsistências nas análises espaciais, mapeamentos temáticos e consultas. Cada anomalia descoberta foi identificada e prontamente corrigida.

### 3.5 VALIDAÇÃO TOPOLÓGICA

A validação da estrutura topológica dos elementos que compõem as categorias de informação da BCIM, objetiva garantir sua utilização em Sistema de Informação Geográfica - SIG e outros sistemas de informação, nos quais a componente posicional/espacial é essencial. Foram validadas as feições lineares, eliminando-se as linhas duplicadas e os elementos gráficos excedentes, garantindo-se as conexões de redes, e verificada a inexistência de nós abertos, a fim de propiciar o fechamento de polígonos e a perfeita conectividade de elementos lineares na composição de redes (*Manual de Validação de Estrutura Topológica*. IBGE, 2003), conforme exemplo observado na figura a seguir.

### 3.6 CONTROLE DE QUALIDADE

Particularmente nesta versão da BCIM o processo de controle de qualidade além de identificar as ações necessárias de compartilhamento de elementos lineares e poligonais, de conformação e correlação posicional de elementos, e as regras topológicas inerentes às classes das categorias de informações, também realizou processos de adequação à estrutura de dados da EDGV, como por exemplo preenchimentos de campos e atributos de acordo com a nova estruturação de dados.

Os elementos de cada categoria foram consistidos utilizando-se a documentação cartográfica atualizada e existente no IBGE e nos órgãos setoriais parceiros.

#### 4. ATUALIZAÇÃO 4ª VERSÃO – BCIM

A base BCIM representa, em suas categorias de informação, classes de elementos ou objetos que são de responsabilidade de diversos setores de atuação da sociedade brasileira. A representação na BCIM quanto à geometria é oriunda de processos de compilação em documentação cartográfica diversa. Entretanto a produção e manutenção de dados de planos e programas das administrações públicas, da gestão socioeconômica e de atuação das três instâncias de poder (Executivo, Legislativo e Judiciário), são efetivadas por órgãos vinculados aos ministérios, aos governos estaduais e municipais. As informações geradas pelos órgãos setoriais foram levantadas e/ou fornecidas, subsidiando as atualizações das categorias de informação.

A atualização para a 4ª versão da BCIM priorizou acordos de compartilhamento de dados com órgãos setoriais que implementaram projetos de levantamentos de dados: por sistema de posicionamento global (GPS), como por exemplo o DNIT. Ainda com os dados do DNIT se procedeu a atualização da classe Pontes, realizando o cruzamento das classes Trecho Rodoviário com as classes Trecho Massa D'Água e Massa D'Água. Esse cruzamento resultou um arquivo de linhas que cruzavam essas classes de Hidrografia. Para validar os arquivos de Pontes foram utilizados insumos de Sensoriamento Remoto, como imagens do Sensor RapidEye.

Na categoria de informação Limites, foram procedidos ajustes da Malha Municipal Digital do Brasil, ano de referência 2010 e complementação de 2013, oriunda da Base Territorial da Contagem de População – 2010, da Coordenação de Estruturas Territoriais – CETE, do IBGE. A inserção da malha municipal vigente propicia o mapeamento de dados estatísticos que, em conjunto com a base cartográfica, subsidia análises espaciais e territoriais.

Na categoria Localidades foi priorizada a atualização das classes Cidade, Capital e Vila. Na classe Aglomerado Rural Isolado só foram tratadas as informações sobre povoado. Para todas essas classes houveram melhoria de posicionamento relativo de acordo com as imagens do Sensor RapidEye e também melhorias toponímicas usando como insumo o cadastro de localidades e o Banco de Estruturas Territoriais – BET, da CETE.

A categoria Pontos de Referência não está nessa versão da BCIM. Esta categoria abrangia as estações geodésicas (IBGE/DCG/CGED), os pontos extremos (IBGE/DCG/CGED) e as estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Com a nova padronização os pontos extremos passaram a compor a classe Elemento Fisiográfico Natural.

As estações geodésicas são coordenadas (planimétricas e altimétricas) de precisão e estão disponibilizadas no Banco de Dados Geodésicos, na página do IBGE em [www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia).

Para as outras categorias de informações foram utilizadas informações a partir de dados de projetos de mapeamento sistemático e de dados fornecidos por órgãos setoriais parceiros, passíveis de representação na base cartográfica ao milionésimo, bem como revisada a estrutura topológica de cada categoria de informação da BCIM.

Toda as atualizações e as alterações ocorridas nesta versão da BCIM tem o seu histórico preservado em função de estarem agora armazenados em um banco de dados espacial (PostGIS), e não mais em tabelas de ocorrência.

A seguir são identificadas, por categoria de informação, as classes de elementos que sofreram atualização.

### 4.1 HIDROGRAFIA

A principal atualização geométrica da categoria Hidrografia nesta versão foi de acordo com o cruzamento desta categoria com a categoria Sistema de Transporte, mais precisamente das classes trecho rodoviário com as classes trecho de massa d'água e massa d'água.

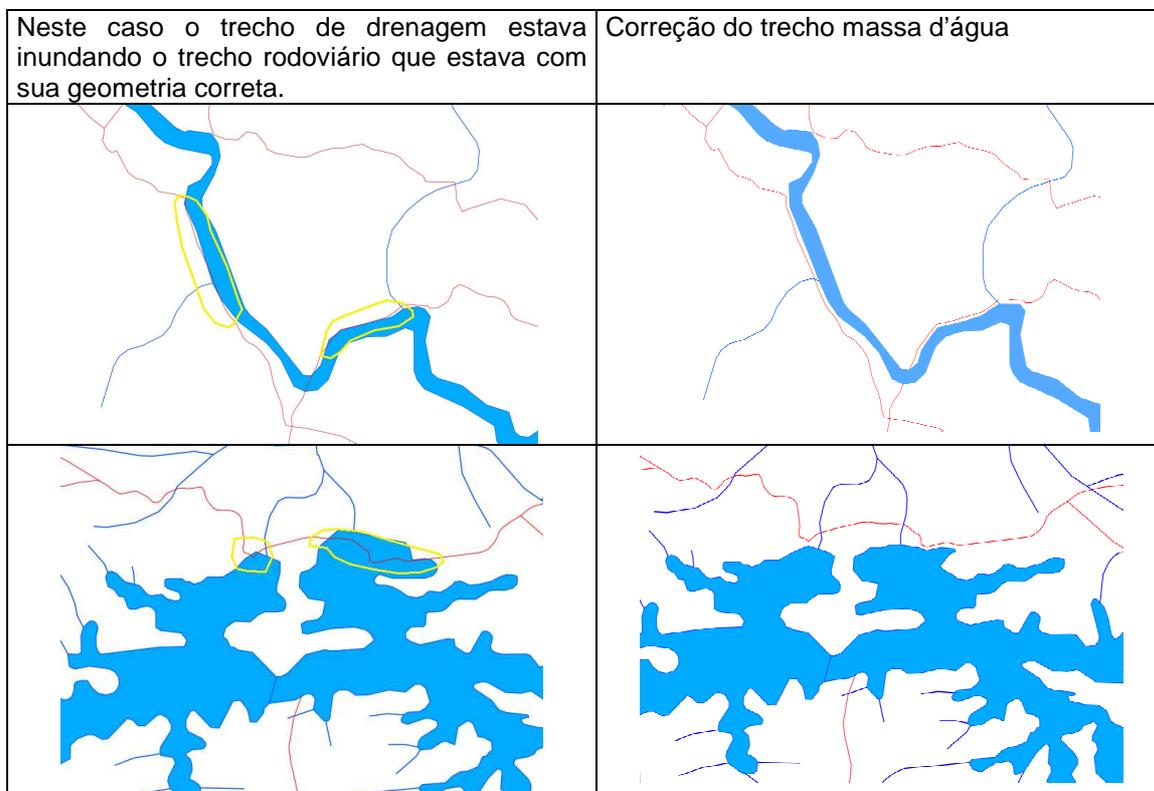


Figura 4.1 – Correção do trecho massa d'água em relação ao trecho rodoviário.

Com o intuito de subsidiar a composição de redes hidrográficas, necessárias às análises hidrológicas, em crescente demanda pela sociedade e em especial através da ANA, a versão anterior da BCIM, introduziu em seu modelo de dados linha de geometria aproximada denominada HD\_DRENAGEM\_INTERIOR, construindo os trechos de continuidade das redes hidrográficas no interior de massas d'água existentes no território brasileiro. Nesta 4ª versão da BCIM, de acordo com a EDGV, a antiga classe HD\_DRENAGEM\_INTERIOR foi absorvida pela classe Trecho de Drenagem, que é constituída das classes HD\_DRENAGEM\_INTERIOR e HD\_CURSO\_DAGUA. (Volume II – Anexo 4).

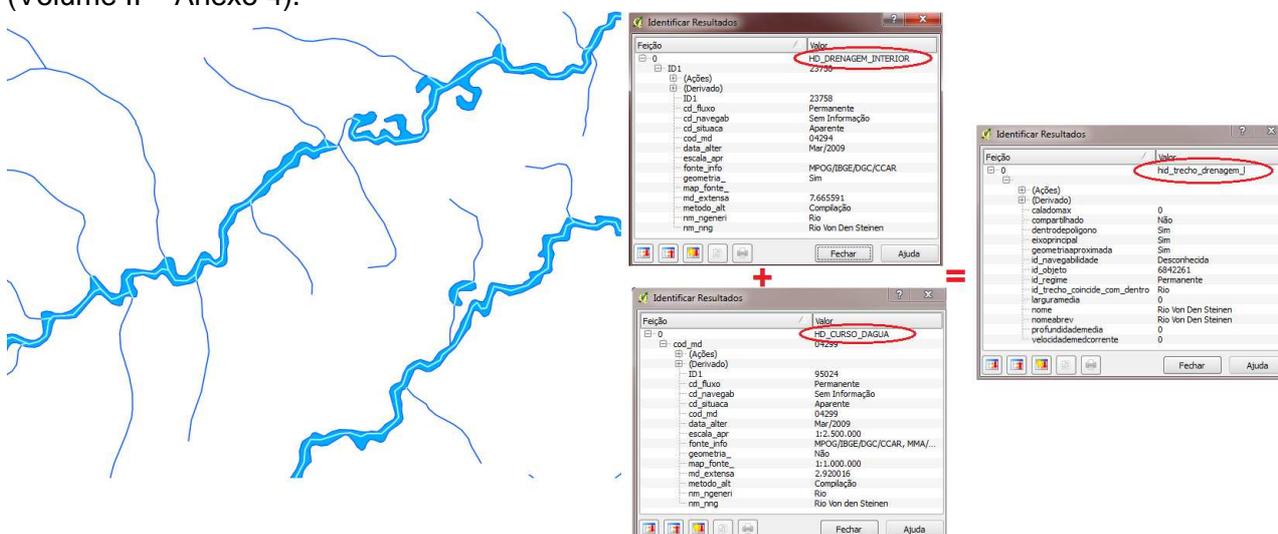


Figura 4.2 – Incorporação da linha de drenagem no interior dos trechos de massa d'água.

## 4.2 RELEVO

Nesta categoria houve apenas atualização em relação a toponímia na classe Elemento Fisiográfico Natural e a inclusão dos pontos extremos, que antes fazia parte da antiga categoria de Pontos de Referência, nesta mesma classe, não havendo mudanças geométricas da versão 3 para versão 4.

## 4.3 LOCALIDADES

Na Categoria de informação Localidades foram atualizadas 5 vilas que se transformaram em “cidade”, a partir da instalação do município correspondente.

As Cidades e Vilas tiveram o seu posicionamento relativo revisado de acordo com as imagens do sensor RapidEye e os nomes de acordo com o cadastro de localidades e o Banco de Estruturas Territoriais – BET, da CETE.

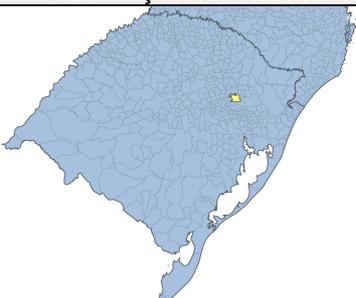
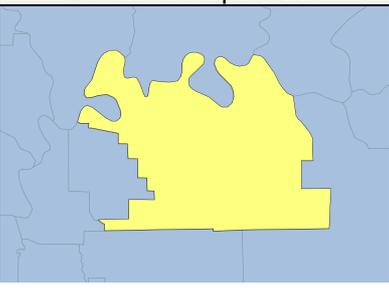
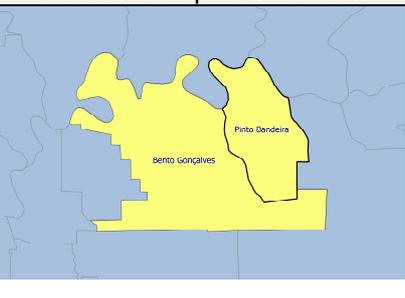
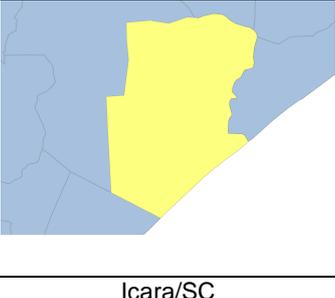
## 4.4 LIMITES

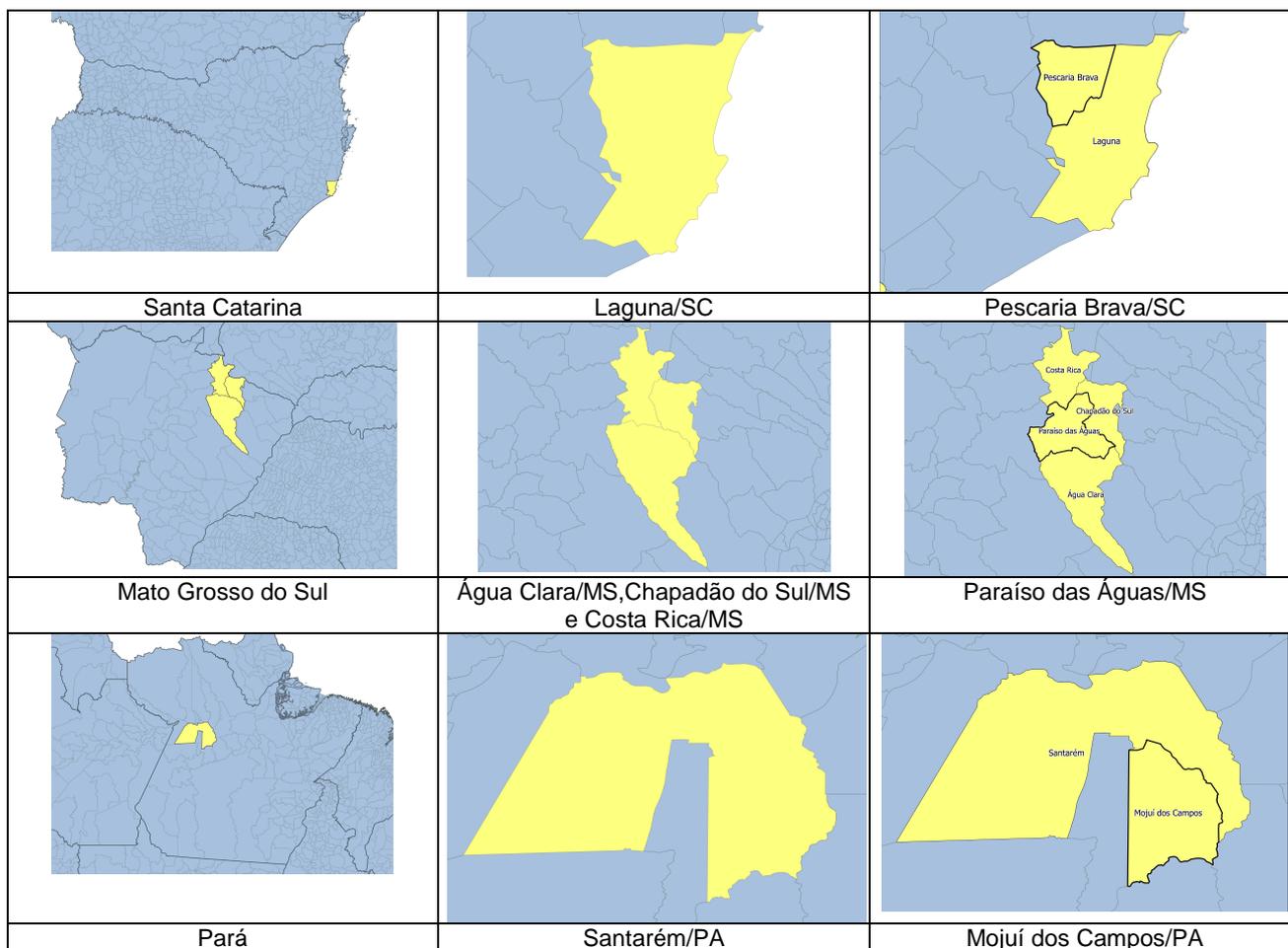
### 4.4.1 LIMITES POLÍTICO-ADMINISTRATIVOS – MALHA MUNICIPAL

A Malha Municipal Digital do Brasil (MMD), constitui a base territorial de referência da Contagem da População 2010, com a complementação de 5 novos municípios criados em 2013, totalizando 5570 municípios, foi o insumo para a atualização com ajuste do limite municipal da BCIM.

Foram ajustados, por compilação, os elementos cartográficos que definem os limites municipais (contorno), e consolidados os atributos de geocódigo e nome da unidade pelo Banco de Estruturas Territoriais - BET e pela Base Operacional Geográfica – BOG.

O quadro abaixo mostra o exemplo da atualização e ajuste do limite municipal das 5 novas unidades nos estados do Pará, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul.

Localização no Estado	Limite Municipal 2007	Limite Municipal 2010/2013
		
Rio Grande do Sul	Bento Gonçalves/RS	Pinto Bandeira/RS
		
Santa Catarina	Içara/SC	Balneário Rincão/SC



**Figura 4.3** – Ajuste dos 5 novos municípios criados em 2013.

#### 4.4.2 ÁREA DE DESENVOLVIMENTO E CONTROLE

Em virtude de um Acordo de Cooperação Técnica entre o IBGE e o Instituto de Propriedade Industrial – INPI, foi inserida no banco de dados da BCIM as áreas de Indicação Geográfica (IG) que obtiveram registro junto ao INPI.

Indicação Geográfica é um selo ou garantia de qualidade certificado pelo INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), regulamentado pela Lei da Propriedade Intelectual número 9279 de 14/05/1996, e podem assumir dois modelos: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). Este selo remete além da sua origem geográfica, as condições da sua fabricação em condições especiais.

Os produtos com Indicação Geográfica são classificados como: agropecuários, serviços, cultura, e artesanato. O registro é concedido à associações, sindicatos, cooperativas agrícolas, e pessoas jurídicas em geral.

Este acordo tem por objetivo a cooperação técnica, científica, educacional e cultural entre os partícipes, visando a consolidação e ampliação das ações conjuntas para normalização, suporte a análise espacial, difusão e o fortalecimento das IG no Brasil. Contribuindo para o acesso, o uso e o aprimoramento de informações e procedimentos relativos à delimitação da área geográfica da IG e aspectos correlatos em conformidade com o Sistema Cartográfico Nacional e a Infraestrutura de Dados Espaciais (INDE).

As áreas de Indicação Geográfica foram inseridas na EDGV na classe *Área de Desenvolvimento e Controle*, que faz parte da categoria Limites. No total existem hoje 38 áreas de Indicação Geográfica no Brasil, conforme figura 4.3 abaixo.



**Figura 4.4** – Áreas de Indicação Geográfica no Brasil.

## **4.5 SISTEMA DE TRANSPORTES**

Os acordos de compartilhamento de dados, para a atualização do Sistema de Transportes foram efetivados com órgãos setoriais atuantes no setor, a saber: Ministério do Transportes, Secretaria de Executiva/ Banco de Informações de Transportes – BIT, Secretaria de Política Nacional de Transportes e Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes – DNIT; Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ; Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC e Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

### **4.5.1 TRECHO RODOVIÁRIO**

Através da parceria com o DNIT, foram obtidos como insumo para a BCIM os dados dos levantamentos GPS contratados pelo DNIT, a fim de atualizar a geometria de toda malha rodoviária federal pavimentada (Figura 4.18). Estes dados também foram utilizados em conjunto com os Mapas Rodoviários Estaduais, obtidos junto ao Ministério dos Transportes/BIT, para atualizar atributos semânticos da classe Rodovias

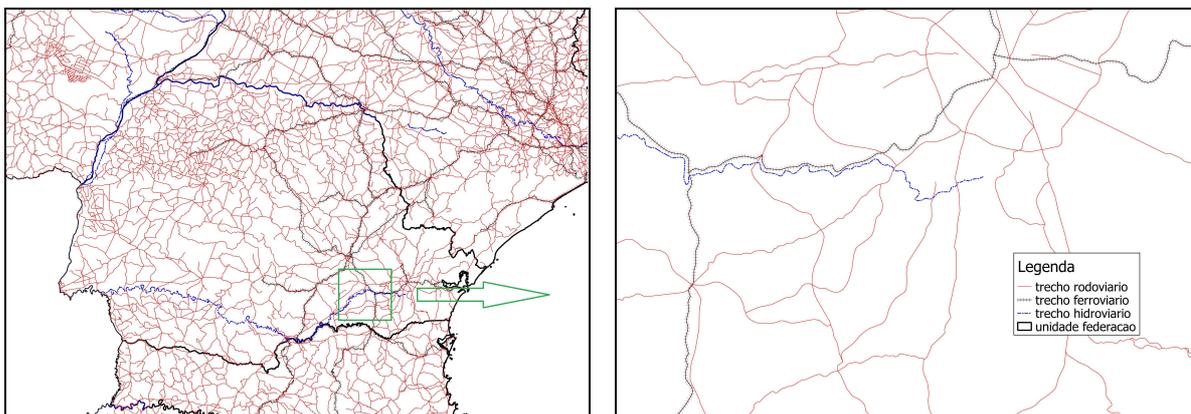


Figura 4.5 – Exemplo de rodovias atualizadas no estado do Paraná.

**Nota:** As Rodovias com o atributo planejada não fazem parte da realidade, mas em alguns casos foram mantidas afim de permitir a conectividade entre rodovias de mesmo código. Ressalta-se portanto que não devem ser utilizadas na composição de redes e validações topológicas.

#### 4.5.2 TRAVESSIAS E PONTES

Para a classe Travessia foram atualizados somente questões de conectividade com o trecho rodoviário.

Para a atualização da classe Pontes, foi realizado o cruzamento das classes Trecho Rodoviário com as classes Trecho Massa D'Água e Massa D'Água. Esse cruzamento resultou em um arquivo de linhas que cruzavam essas classes de Hidrografia. Para validar os arquivos de Pontes foram utilizados insumos de Sensoriamento Remoto. Com esta execução foi possível passar de 24 registros existentes na 3ª versão para o quantitativo de 665 registros de pontes nesta 4ª versão.

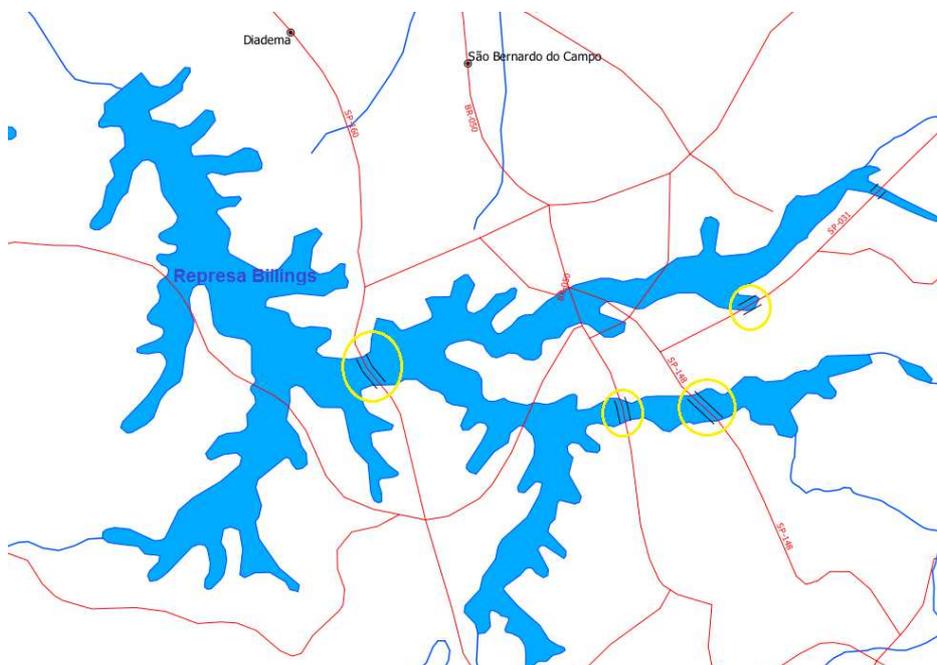


Figura 4.6 – Exemplo de Pontes inseridas durante a atualização.

## 5. PERSPECTIVAS PAP- BCIM PARA PRÓXIMAS VERSÕES

O Plano de Trabalho do Programa de Atualização Permanente da BCIM prevê reuniões para consolidação e homologação dos dados aportados pelos órgãos setoriais partícipes, subsidiadas pelos relatórios técnicos produzidos durante os processos de incorporação e de controle de qualidade desses dados na base contínua.

As divulgações das atualizações da BCIM estão previstas para a cada dois anos.

### 5.1 PARCEIROS E COLABORADORES

A proposta do Programa de Atualização Permanente da BCIM, da base cartográfica de referência na escala de 1:1.000.000, é dependente do compromisso de todos – governo, sociedade, produtores e usuários. O IBGE como mantenedor da referida base vêm contando com a cooperação de diversos órgãos setoriais que forneceram dados representados desde a versão impressa, e atualizados nas sucessivas versões. A relação a seguir identifica os principais órgãos parceiros na manutenção da BCIM, que podem se beneficiar e ao mesmo tempo contribuir com a manutenção da BCIM, como uma fonte confiável e permanente de informação de referência territorial/cartográfica e espacial do Brasil:

- Agência Nacional de Águas – ANA;
- Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC;
- Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- Agência Nacional de Petróleo - ANP;
- Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL;
- Agência Nacional de Transporte Terrestre – ANTT;
- Agência Nacional de Transportes Aquaviário - ANTAQ
- Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM
- Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais –CPRM;
- Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte - DNIT;
- Diretoria de Aviação Civil – DAC;
- Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN;
- Diretoria do Serviço Geográfico do Exército –DSG;
- Fundação Nacional do Índio – FUNAI;
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio;
- Instituto de Cartografia Aeronáutica – ICA;
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA;
- Ministério das Minas e Energia;
- Ministério dos Transportes;
- Petróleo Brasileiro - PETROBRAS;
- Instituições Estaduais e Acadêmicas, dentre outras.

## 6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo – BCIM – faz parte da INDE desde 2010, disponibilizando à Sociedade e ao Estado brasileiro, uma base geoespacial de referência para mapeamentos temáticos e compatível com as mais modernas geotecnologias em uso.

As pesquisas de ONSRUD (2001) e LANCE (2003) apontam as questões, os componentes e a evolução de Infra-estruturas de Dados Espaciais no mundo, identificando como dados fundamentais: rede de controle geodésico; bases cartográficas (geográfica, topográfica e cadastral); Divisão Político-Administrativa (malha Municipal e de setores); Nomes Geográficos; Dados Estatísticos; Dados e Informações Fundiárias; dentre outros.

Esses conjuntos de dados e informações são produzidos, no Brasil, no âmbito do Sistema Estatístico Nacional – SEN e do Sistema Cartográfico Nacional – SCN, nos quais o IBGE exerce funções de coordenação e produção.

**Nota:** Os anexos da documentação técnica encontram-se no volume II desta documentação.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BRASIL. Decreto nº 1.527**, de 24 de março de 1937. Institui o Conselho Brasileiro de Geografia, anexo ao Instituto Nacional de Estatística, autoriza a sua adesão à União Geográfica Internacional e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, p. 7187, 1 abr. 1937. Col. 2.

\_\_\_\_\_. **Decreto-lei nº 218**, de 26 de janeiro de 1938. Muda o nome do Instituto Nacional de Estatística e o do Conselho Brasileiro de Geografia. Coleção de Leis [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, v. 1, p. 59, 1938. Col. 1.

CONCAR/CEMG. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil – Perfil MGB**. Rio de Janeiro, 2009.

CONCAR/CINDE. **Plano de Ação para implantação da INDE: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Rio de Janeiro, 2010.

CONCAR/CEMND. Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais-EDGV, (Versão 2.1.3). 2010. Disponível no portal da CONCAR <http://www.concar.gov.br/> e <http://www.geoportal.eb.mil.br/index.php/inde2?id=139> Acesso em 31 de outubro 2014.

**IBGE. Resolução do Presidente – PR nº 0005**, de 10 de outubro de 2002. Aprova os valores para as áreas territoriais dos estados e dos municípios brasileiros, segundo quadro territorial vigente em 1º de janeiro de 2001.

\_\_\_\_\_. **Resolução do Presidente – PR nº 0024**, de 25 de julho de 1997. Aprova os valores para as áreas territoriais dos estados e dos municípios brasileiros, segundo quadro territorial vigente em 1º de janeiro de 1997. *Boletim de Serviço*, Rio de Janeiro, n. 1878, p. 10, 1997.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 14, de 17 de julho de 1937**. Prescreve, como empreendimento fundamental do Conselho Brasileiro de Geografia, a atualização da carta geográfica do Brasil, e *Resoluções da assembléia geral: n.ºs 1 a 320 -1937/1950*. Rio de Janeiro, 1951. p. 23-24.

\_\_\_\_\_. **CARTA do Mundo, ao milionésimo**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1998

\_\_\_\_\_. **Manual de normas, especificações e procedimentos técnicos para a Carta Internacional do Mundo ao milionésimo – CIM 1:1 000 000**. IBGE: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia, 63 p. Manuais técnicos em geociências, n. 2. Rio de Janeiro. 1993.

\_\_\_\_\_. **MANUAL de validação da estrutura topológica**. Mapoteca Digital, IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia, 2003.

\_\_\_\_\_. **MAPOTECA DIGITAL: versão 4.0**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia, 1999.

\_\_\_\_\_. **Padrão de exatidão cartográfica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, 2003.

\_\_\_\_\_. **Resolução do Presidente do IBGE Nº 1/2005**. Estabelece o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS). Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, 2005.

LANCE, K. **NSDI concepts, components – SDI around the world**. 2003. Palestra apresentada na Conferência Internacional de GIS para as Américas. Disponível em <http://ais.paho.org/sigepi/sp/collaboration/igis/qisda-01.pdf> Acessado em 15 de março de 2004.

ONSRUD, H. **Survey of National Spatial Data Infrastructures around the World**. 2000. Disponível em <http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/GSDI.htm> Acesso em 8 dezembro de 2003

## 8. EQUIPE DO PROJETO

### Coordenação do Projeto

LUIZ ANTONIO XAVIER  
ALESSANDRA LUIZA GOUVEIA  
RAFAEL BALBI REIS

### Cooperação Técnica

ALEX DA SILVA SANTOS  
EDUARDO PORTO ABRAHÃO  
GRACIOSA RAINHA MOREIRA  
KAREN CAZON ARRAYA  
LEILA FREITAS DE OLIVEIRA  
PAULO JOSÉ DE ALCÂNTARA GIMENEZ  
RENATA CURTI DE MOURA ESTEVÃO NAGATOMI  
TAÍS VIRGÍNIA GOTTARDO  
VIVIANE BARBOSA DINIZ

### Equipe Técnica

DENISE DA SILVA TORRES BAPTISTA  
FERNANDA OLIVEIRA BARBOSA  
HEBERT GUILHERME AZEVEDO  
HENRIQUE PEREIRA REYNALDO  
IRACEMA ALICE LAIGNIER  
MAURÍCIO KRUMBIEGEL  
VANIA RASGA GONÇALVES

### Estagiários

AMANDA GATTO  
ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA JÚNIOR  
GUILHERME SILVA ANTUNES CHAGAS  
HILDERMES JOSE MEDEIROS  
JAIRO DE AZEVEDO DIAS  
PAULA DA SILVA MANHÃES  
PRISCILA RIBEIRO DE CARVALHO DE MEDEIROS  
RAFAEL PINHEIRO SILVA  
RAIANE FONTES DE OLIVEIRA  
RENAN DA CRUZ CASTRO