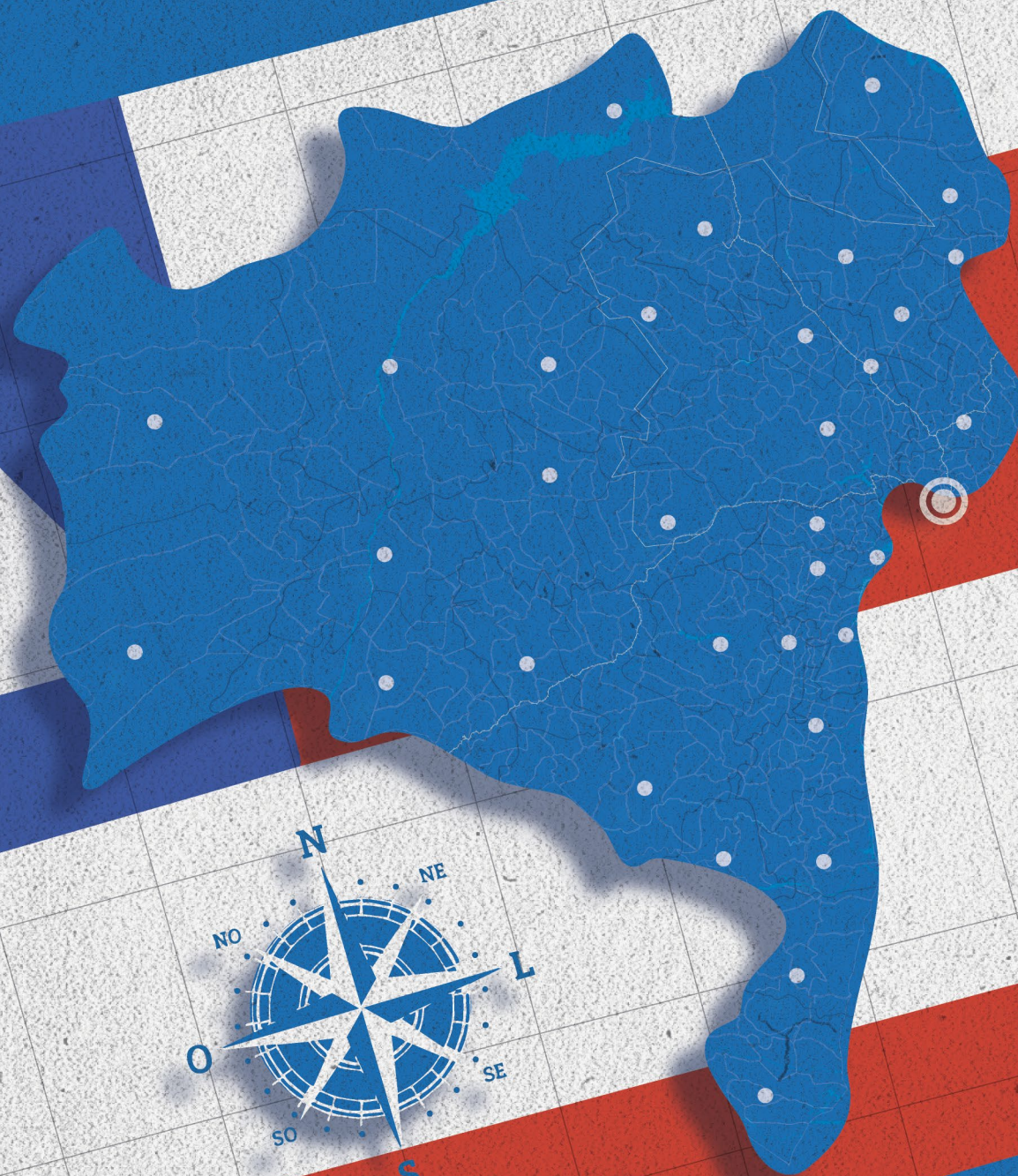


SÉRIE
cecar

publicações
SEI

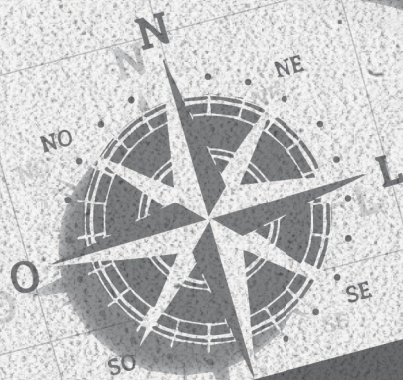


1

Plano Cartográfico
do Estado da Bahia



Plano Cartográfico do Estado da Bahia



Governo do Estado da Bahia

Jerônimo Rodrigues

Secretaria do Planejamento

Cláudio Peixoto

Colegiado da Seplan

Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação (Cecar)

Coordenação da Cekar

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia

Coordenador (Diretor-geral da SEI)

José Acácio Ferreira

Secretaria Executiva da Cekar

Diretoria de Informações Geoambientais

Elaboração

Rita Pimentel (SEI)

Nilton de Souza Ribas Júnior (IBGE)

Marcio Brito Bonifácio (IBGE)

Dionisio Costa Cruz Júnior (IBGE)

Revisão de conteúdo

Rita Pimentel (SEI)

Fabiola Andrade Souza (UFBA)

Eliza Silva Maia (SEI)

Cláudio Pelosi (SEI)

Dionisio Costa Cruz Júnior (IBGE)

Harlan Rodrigo Ferreira Silva (Conder)

Denise Magalhães (UFBA)

Produção editorial (SEI)

Editoria-geral

Elisabete Cristina Teixeira Barretto Guanais

Editoria de arte

Ludmila Nagamatsu Dias

Projeto gráfico

Ludmila Nagamatsu

Caique Alves (estagiário)

Normalização

Eliana Marta Gomes da Silva Sousa e

Patrícia Fernanda Assis da Silva

Revisão e editoração

2Designers Ltda.

Plano Cartográfico do Estado da Bahia [recurso eletrônico] /
Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da
Bahia, Comissão Estadual de Cartografia e Geoinforma-
ção. - Salvador : SEI, 2025.
109 p. : il. (Série Cekar, 1).

ISBN 978-65-989250-5-5

1. Cartografia - Bahia. 2. Informações geoespaciais. 3.
Infraestrutura de dados espaciais. 4. Controle geodésico.
I. Título. II. Série.

INSTITUIÇÕES REPRESENTADAS

Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM)

Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Conder)

Coordenação de Ação Fundiária (CDA/SDR)

Companhia de Processamento de Dados do Estado da Bahia (Prodeb)

Empresa Baiana de Saneamento (Embasa)

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS) – Convidada

Sociedade Brasileira de Cartografia (SBC)

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

(Representante das Instituições Federais de Ensino Superior da Bahia)

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

(Representante das Instituições Estaduais de Ensino Superior da Bahia)

Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura (Seagri)

Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedur)

Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sema)

Secretaria da Segurança Pública (SSP)

Secretaria do Planejamento (Seplan)

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI)

Superintendência de Infraestrutura de Transportes (SIT)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura geodésica do estado da Bahia

Figura 2 - Altitudes

Figura 3 - Nível médio do mar e nível de redução

Figura 4 - Rede altimétrica do estado da Bahia – Configuração atual

Figura 5 - Rede altimétrica do estado da Bahia – Configuração desejada

Figura 6 - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) – Configuração atual

Figura 7 - Rede estadual GNSS – Configuração atual

Figura 8 - Rede estadual GNSS – Configuração desejada

Figura 9 - Ondulação geoidal em cor falsa, com relevo sombreado e exagero vertical

Figura 10 - Modelo de Ondulação Geoidal – Mapgeo 2015

Figura 11 - Relação entre altitude elipsoidal (h), altitude ortométrica (H) e altura geoidal (N)

Figura 12 - Determinação gravimétrica no estado da Bahia – Configuração atual

Figura 13 - Determinação gravimétrica no estado da Bahia – Configuração desejada

Figura 14 - Discrepâncias entre o Mapgeo 2015 e os pontos de conexão GNSS x RN

Figura 15 - Divisão das folhas ao milionésimo

Figura 16 - Nomenclatura das folhas do mapeamento sistemático até a escala 1:25.000

Figura 17 - Índice de nomenclatura para escala 1:10.000

Figura 18 - Articulação nas escalas de 1:5.000 até 1:1.000

Figura 19 - Mapeamento do estado da Bahia (2010-2014)

Figura 20 - Áreas sem cobertura na escala 1:25.000

Figura 21 - Área em execução com cobertura na escala 1:25.000

Figura 22 - Lotes a licitar

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Normas, padrões e especificações técnicas para o mapeamento terrestre

Quadro 2 - Normas internacionais

Quadro 3 - Dados de referência: controle geodésico

Quadro 4 - Dados de referência: mapeamento topográfico em pequenas escalas

Quadro 5 - Dados de referência: mapeamento topográfico em grandes escalas

Quadro 6 - Categorias de informações do MapTopoPE

Quadro 7 - Categorias de informações da MapTopoGE

Quadro 8 - Valores de erro médio (EM) e erro-padrão em metros na planimetria e altimetria para CDGV em pequenas escalas

Quadro 9 - Valores de erro (EM) e erro-padrão em metros na planimetria para CDGV em grandes escalas

Quadro 10 - Procedimento adicional de avaliação para produtos do tipo CDGV em grandes escalas

Quadro 11 - Energia e comunicação

Quadro 12 - Estrutura econômica

Quadro 13 - Hidrografia

Quadro 14 - Limites e localidades

Quadro 15 - Ponto de referência

Quadro 16 - Relevo

Quadro 17 - Saneamento básico

Quadro 18 - Sistema de transporte

Quadro 19 - Sistema de transporte/aeroportuário

Quadro 20 - Sistema de transporte/Dutos

Quadro 21 - Sistema de transporte/Ferroviário

Quadro 22 - Sistema de transporte/Hidroviário

Quadro 23 - Sistema de transporte/Rodoviário

Quadro 24 - Vegetação

Quadro 25 - Área verde

Quadro 26 - Classes básicas do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas

Quadro 27 - Cultura e lazer

Quadro 28 - Edificações

Quadro 29 - Estrutura de mobilidade urbana

Quadro 30 - Síntese dos tipos de imageamento, produtos, escalas e estimativa de prazo na geração de insumos básicos para o PCE-BA

Quadro 31 - Dados geoespaciais temáticos: normas, padrões e especificações

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos lotes – Áreas licitadas – 2023

Tabela 2 - Estimativa de custos – Áreas a licitar – 2024

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API - *Application Programming Interface*

ARP'S - Aeronaves Remotamente Pilotadas

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

BDG - Banco de Dados Geográficos

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

Cecar - Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação

CDGV - Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais

CIM - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo

Codevasf - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco

Concar - Comissão Nacional de Cartografia

CSW - *Catalog Service for the Web ou Web Catalog Service*

DG - Dado Geoespacial

DSG - Diretoria de Serviço Geográfico

Digeo - Diretoria de Informações Geoambientais

DOE - Diário Oficial do Estado

ET-ADGV - Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais

ET-EDGV - Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais

ET-CQDG - Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais

ET-PCDG - Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais

ET-RDG - Especificação Técnica para Representação de Dados Geoespaciais

Epusp - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

GPS - *Global Positioning System*

GNSS - Sistema Global de Navegação por Satélite

IAG - Associação Internacional de Geodésia

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICGEM - *International Centre for Global Earth Models*

IDE - Infraestrutura de Dados Espaciais

IG - Informação Geográfica

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

Incra - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ISO - *International Organization for Standardization*

MDS - Modelo Digital de Superfície

MDE - Modelo Digital de Elevação

MDT - Modelo Digital do Terreno

MapTopoGE - Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas

MapTopoPE - Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas

NMM - Nível Médio do Mar

PCD - Padrão Cartográfico Digital

PCE-BA - Plano Cartográfico do Estado da Bahia

PEC - Padrão de Exatidão Cartográfica

RAAP - Rede Altimétrica de Alta Precisão

RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo

Realt - Reajustamento da Rede Altimétrica

REST - Representational State Transfer

RPAS - *Remotely Piloted Aircraft Systems*

RRNN - Referência de Nível

SBC - Sociedade Brasileira de Cartografia

SCN - Sistema Cartográfico Nacional

SCGGSA - Subcomissão da Gravidade e do Geoide da América do Sul

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia

Seplan - Secretaria do Planejamento

SIT - Superintendência Infraestrutura de Transportes

SGB - Sistema Geodésico Brasileiro

SHGEO - *Stokes Helmert Geoid Software*

Sirgas - Sistema Geocêntrico das Américas

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*

Sudene - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

UTM - Universal Transversa de Mercator (Projeção)

WCS - *Web Coverage Service*

WFS - *Web Feature Service*

WMS - *Web Map Service*

DEFINIÇÕES

Para os fins deste Plano Cartográfico, consideram-se:

Acurácia altimétrica: está relacionada com a posição relativa das coordenadas considerando as informações altimétricas do terreno e observando as especificações de erro máximo admissível para posicionamento altimétrico (Buriti; Brito; Philips, 1999).

Acurácia entre cartas adjacentes: as informações contínuas contidas em cartas adjacentes devem ser naturalmente unidas, sem que exista deslocamento geométrico entre feições (Buriti; Brito; Philips, 1999).

Acurácia planimétrica: está relacionada com a posição relativa das coordenadas em comparação com os pontos de controle no terreno (Buriti; Brito; Philips, 1999).

Acurácia posicional: essa componente de qualidade faz referência à acurácia planimétrica e altimétrica do conjunto de dados (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017a, p. 24).

Acurácia temática: refere-se à acurácia dos atributos de um conjunto de dados espaciais em relação à verdade do terreno (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017a, p. 25).

API (*Application Programming Interface*): é o meio pelo qual terceiros podem escrever interfaces para se comunicar com outro código. Um webservice é um tipo de API que quase sempre opera sobre HTTP (embora alguns, como o SOAP, possam usar protocolos alternativos, como o SMTP (Stackoverflow, 2024)).

Cartografia sistemática terrestre: representação terrestre da área nacional, por meio de uma série de cartas terrestres padronizadas, nos termos do Sistema Cartográfico Nacional (Brasil, 1967b).

Compleitude: descreve a presença ou ausência de instâncias de feições, relacionamentos e atributos. É a relação entre os objetos representados no conjunto de dados espaciais e os que conformam o modelo cartográfico da realidade (terreno nominal) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019a, p. 23).

Consistência lógica: é o elemento de qualidade de dados espaciais cujo objetivo é avaliar a integridade estrutural de um conjunto de dados, por meio do grau de aderência desse conjunto de dados às regras lógicas do modelo de dados espaciais utilizados (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019a, p. 21).

Dado ou informação geoespacial: aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto (Brasil, 2008b, art. 2, inc. I).

Geodésia: é a ciência que estuda a forma e as dimensões da Terra, a determinação da posição de pontos sobre sua superfície ou próximos a ela e a modelagem do campo gravitacional (Brasil, 2014a, p. 68).

Geoide: figura definida como a superfície equipotencial do campo de gravidade da Terra que melhor se ajusta ao nível médio dos mares em âmbito global. O geoide é a superfície de referência nominal para as altitudes físicas do tipo ortométrico; no caso do Brasil, desde 30 de julho de 2018, as altitudes físicas são do tipo normal, que se referem não ao geoide, mas sim a uma superfície próxima a ele denominada quase-geoide (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021a, p. 45-46).

Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE): conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal (Brasil, 2008b).

Lidar (*Light Detection and Ranging*): é uma tecnologia óptica de detecção remota que mede propriedades da luz refletida de modo a obter a distância e/ou outra informação a respeito de um determinado objeto distante. A distância de um determinado objeto é determinada medindo a diferença de tempo entre a emissão de um pulso laser e a detecção do sinal refletido (Brasil, 2014a, p. 69).

Mapa geoidal: representação gráfica tradicional da separação entre elipsoide e geóide, da qual era extraída, por interpolação manual, a altura ou ondulação geoidal em um ponto qualquer da superfície terrestre (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021a, p. 46).

Metadados de informações geoespaciais: conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração (Brasil, 2008b).

Ortorretificação de imagens: é um processo que visa corrigir uma imagem, de modo que cada pixel é colocado na posição geométrica teórica como se eles tivessem sido imageados na vertical ou mais próximos dessa situação. Desse modo, a ortorretificação tem por objetivo gerar uma imagem em que as distorções internas (do sistema) e externas (da paisagem) são corrigidas, tornando as coordenadas mais precisas, e corrigindo os efeitos de perspectivas e a influência do relevo (vales e morros) sobre a geometria da imagem (Engesat, 2023).

Plano Cartográfico Nacional: instrumento que determina as diretrizes que o Sistema Cartográfico Nacional deve seguir, sendo atendidos a segurança nacional, o desenvolvimento econômico social e os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil (Brasil, 1967b).

Processamento digital de imagens: qualquer processamento de dados em computador cuja entrada e saída sejam imagens digitais (Gonzalez; Woods, 2002).

Redes geodésias: conjunto de informações planimétricas, altimétricas e gravimétricas referentes às estações do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) utilizadas para referência em atividades de posicionamento e às demais estações estabelecidas pelo IBGE para correção e verificação de imagens do território (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022).

REST: é um estilo de arquitetura de software que basicamente explora a tecnologia e os protocolos existentes na web. E o RESTful é normalmente utilizado para se referir a serviços da web que implementam essa arquitetura (Stackoverflow, 2024).

Resolução espacial: mede a menor separação angular ou linear entre dois objetos. Quando se diz que um sistema possui resolução espacial de 20 m, isso significa que objetos a uma distância entre si menor que 20 m não serão discriminados pelo sistema (Brasil, 2014a, p. 70).

Sensor: dispositivo ou aparelho sensorial que capta e registra, sob a forma de imagem, a energia refletida ou emitida pela configuração do terreno, objetos e fenômenos, incluindo os acidentes artificiais e naturais, bem como as atividades do homem (Brasil, 2014a, p. 70).

Sistema Geodésico Brasileiro: conjunto de definições conceituais e valores numéricos atribuídos a alguns parâmetros geodésicos fundamentais e às coordenadas e altitudes associados às estações geodésicas implantadas na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país, determina-

dos por procedimentos operacionais e metodológicos específicos, incluindo modelos geodésicos de precisão. Constitui o referencial de posicionamento em território nacional, conforme o estabelecido no Decreto-Lei n. 243, de 28 de fevereiro de 1967 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021a, p. 47).

WCS (Web Coverage Service): em inglês, o termo coverage ("cobertura") refere-se a um arquivo ou conjunto de dados em formato matricial, usado para representar fenômenos com variações espaciais contínuas. O serviço WCS permite não apenas visualizar dados em formato matricial, mas também consultar o valor numérico associado a cada pixel. Diferentemente do WFS, que devolve fenômenos geográficos discretos, o WCS devolve representações de fenômenos espaciais que relacionam um domínio espaço-temporal com um espectro de propriedades (Comissão Nacional de Cartografia, 2010, p.29).

WFS (Web Feature Service): permite ao usuário acessar, consultar e até modificar (inserir, atualizar e eliminar) todos os atributos de um fenômeno geográfico representado em formato vetorial. Considera implicitamente que os dados vetoriais estarão no formato GML, ainda que qualquer outro formato vetorial possa ser utilizado. O repositório de dados só pode ser visto através da interface WFS (Comissão Nacional de Cartografia, 2010, p. 29).

WMS (Web Map Services): esse padrão OGC especifica o comportamento de um serviço que produz e permite visualizar e consultar mapas georreferenciados. O serviço WMS permite visualizar IG em geral e consultar as entidades mostradas em um mapa vetorial; permite superpor dados vetoriais a dados matriciais em diferentes formatos, sistemas de referência de coordenadas e projeções situados em diferentes servidores. As petições WMS podem ser feitas por um navegador-padrão em forma de URL (Comissão Nacional de Cartografia, 2010, p. 29).

CSW (Catalog Service for the Web ou Web Catalog Service): é uma especificação de serviço da OGC que permite a publicação e o acesso a catálogos digitais de metadados para dados e serviços geoespaciais, assim como outra informação de recursos. Em termos básicos, o CSW permite publicar e buscar informação de dados, serviços, aplicações e, em geral, todo tipo de recurso. Os serviços de catálogo são indispensáveis para buscas e acessos aos recursos registrados dentro de uma IDE. Trata-se do tipo de serviço implementado pelas chamadas Clearinghouses, que têm por objetivo a busca e o acesso à IG (Comissão Nacional de Cartografia, 2010, p. 29).

	APRESENTAÇÃO	15
1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Justificativa do Plano Cartográfico do Estado da Bahia (PCE-BA)	18
1.2	Plano Cartográfico estadual	18
1.2.1	Objetivo geral.....	21
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
1.3	Vigência do Plano Cartográfico.....	22
1.4	Responsável	22
2	MARCO INSTITUCIONAL	23
3	CONTROLE GEODÉSICO	25
3.1	Objetivo	25
3.2	Justificativa	26
3.3	Rede Geodésica do Estado da Bahia	26
3.3.1	Rede altimétrica	27
3.3.1.1	Configuração atual x Configuração desejada	29
3.3.2	Rede planimétrica.....	31
3.3.2.1	Redes estaduais GPS	32
3.3.2.2	Configuração atual x Configuração desejada.....	33
3.4	Rede gravimétrica.....	36
3.4.1	Modelo geoidal brasileiro	37
3.4.1.1	Cálculo do modelo geoidal	38
3.4.2	Configuração atual x Configuração desejada	40
4	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE REFERÊNCIA – PANORAMA NACIONAL.....	43
4.1	Breve histórico do mapeamento terrestre sistemático no Brasil	43
4.1.1	Legislações cartográficas	44
4.1.2	Mapeamento terrestre sistemático	45
4.1.3	Índice de nomenclatura e articulação das folhas	47
4.1.4	Mapa índice.....	49
4.2	Normas, padrões e especificações técnicas na produção de dados geospaciais de referência para o mapeamento terrestre.....	49
4.2.1	Produtos de conjunto de dados geospaciais (ET-PCDG)	51
4.2.2	Estruturação de dados geospaciais vetoriais (ET-EDGV)	54
4.2.3	Aquisição de dados geospaciais vetoriais (ET-ADGV).....	58
4.2.3.1	Classes de objetos do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas (MapTopoPE) – Ocorrências nas escalas 1:1.000 a 1:250.000	59
4.2.3.2	Classes de objetos do Mapeamento Topográfico em Grande Escalas (MapTopoGE) – Ocorrências nas escalas 1:1.000 a 1:250.000	65
5	CARTOGRAFIA OFICIAL DO ESTADO DA BAHIA	69
5.1	Histórico.....	69
5.2	Produtos propostos para o Plano Cartográfico do Estado da Bahia	75
5.2.1	Padrões de referência para a produção cartográfica na Bahia	75

5.2.2	Especificações técnicas	76
5.2.2.1	Conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência do Mapeamento Sistemático em Pequenas Escalas (MapTopoPE).....	76
5.2.2.2	Carta topográfica do mapeamento sistemático do SCN para o PCE-BA (MapTopoPE).....	76
5.2.2.3	Conjunto de dados geoespaciais subsidiários e acessórios do SCN para o PCE-BA referente ao tipo modelo digital de elevação	77
5.2.2.4	Conjunto de dados geoespaciais subsidiários e acessórios do SCN para o PCE-BA tipo ortoimagem.....	77
5.2.2.5	Banco de imagens (imageamento geo-orbital)	78
5.2.2.6	Imagens geradas por aeronaves remotamente pilotadas (ARP's) ou outros sistemas sensores, de médio e pequeno formato.....	78
5.2.2.7	Conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência do Mapeamento Sistemático em Grandes Escalas (MapTopoGE)	78
5.2.3	Considerações gerais.....	78
5.2.4	Geração de novos produtos cartográficos de referência através do PCE-BA	80
5.2.5	Especificação técnica para produtos cartográficos	82
5.2.6	Disponibilização	85
5.2.7	Considerações gerais.....	85

REFERÊNCIAS	87
-------------------	----

ANEXOS

Anexo I.....	97
Anexo II.....	98
Anexo III.....	100
Anexo IV.....	104
Anexo V.....	106

| APRESENTAÇÃO

O Plano Cartográfico do Estado da Bahia é um conjunto de ações e propostas para instrumentalização das políticas territoriais. O documento foi elaborado em consonância com as diretrizes técnicas e organizacionais delineadas pela Comissão Nacional de Cartografia (Concar) e pela Diretoria do Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro no que diz respeito às normas e especificações técnicas.

Foi elaborado pela Secretaria Executiva da Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação (Cecar), com apoio da equipe de Geodésia do IBGE. O texto final será submetido à aprovação em reunião plenária da comissão para posterior homologação pelo secretário do Planejamento.

O objetivo geral do documento é dotar o estado da Bahia de instrumentos que definam as diretrizes que devem ser seguidas para cumprir o que determina o Decreto nº 16.489, de 23 de dezembro de 2015, capítulo III, seção III, art. 7º, item II – coordenar a elaboração, execução e atualização do Plano Cartográfico estadual; e do Decreto nº 16.219, de 24 de julho de 2015, que “institui a Infraestrutura de Dados Espaciais da Bahia (IDE-Bahia) e dá outras providências” (Bahia, 2015a, 2015b).

O Plano Cartográfico do Estado da Bahia apresenta subsídios para o aprimoramento da representação do território e se constitui em instrumento estratégico de ordenamento, planejamento, gestão do conhecimento, gestão territorial e ambiental, assim como para a tomada de decisões no que se refere às políticas públicas.

Em sua elaboração considerou-se as necessidades de diferentes atores que requerem informações cartográficas.

O presente documento visa à obtenção de produtos cartográficos precisos e atualizados, bem como o adensamento da rede geodésica do território baiano para atender às necessidades dos diversos segmentos da administração pública, da iniciativa privada e da sociedade em geral.

O Plano Cartográfico é susceptível de avanços pela política territorial nacional e estadual, e à disponibilidade de recursos que permitam a execução das ações propostas no mesmo.



1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e social remete à necessidade de que haja o conhecimento pleno do espaço geográfico e de seu arranjo espacial, de modo a permitir o gerenciamento e o planejamento territorial de suas ações.

Por outro lado, a ação pública que se materializa no território necessita de instrumentos e de informações precisas, que se constitua em suporte básico para o planejamento das ações e estratégias de condução das políticas de desenvolvimento do estado.

Nesse cenário, a cartografia é uma ferramenta básica, pois como expressão gráfica do espaço territorial fornece subsídios técnicos imprescindíveis ao planejamento em todas as suas instâncias, permitindo a localização e geração de um número infinito de informações.

A representação cartográfica das potencialidades socioeconômicas e ambientais, portanto, fornece informações às instâncias decisórias para orientar o gerenciamento de políticas que permitam uma administração coerente e produtiva das ações empreendidas. Por isso, o conhecimento do território e do arranjo espacial que nele se estabelece é condição fundamental para subsidiar a consecução dessas políticas.

Assim, a elaboração de um Plano Cartográfico que contemple a produção de uma estrutura cartográfica que resulte numa base cartográfica única, precisa, contínua, numa escala que atenda às necessidades da maioria das instituições públicas e da iniciativa privada em empreender seus projetos, da academia para desenvolver suas pesquisas e para sociedade em geral. É de fundamental importância ter informações precisas e atualizadas do território.

Além da produção de cartografia de referência na escala 1:25.000, o Plano Cartográfico do Estado da Bahia (PCE-BA) define escalas de maior detalhe para as áreas urbanas, a densificação da estrutura geodésica e a contratação de serviço de imagem multirresolução.

Registra-se que este documento é resultado de um trabalho compartilhado que contou com a colaboração dos membros da Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação (Cecar). O objetivo principal dessa interação foi garantir que as ações apresentadas nesse Plano Cartográfico expressassem as necessidades e as expectativas de todos aqueles que, direta ou indiretamente, fazem uso de produtos cartográficos. Nele constam os objetivos que a Cecar deve se esforçar para alcançar ao longo do período de dez anos (2025-2035).

Esse esforço reflete o consenso entre os membros das entidades participantes da Cecar e será uma realidade tangível e sustentável baseada no trabalho harmonioso e na ação coordenada por todos.

O PCE-BA foi organizado em seis itens. O primeiro item traz a justificativa, sintetiza o que é o Plano Cartográfico e seus objetivos, vigência e responsabilidades. Num segundo momento, trata dos marcos institucionais que credita a Cecar a elaborar, aprovar e encaminhar para homologação pela Secretaria do Planejamento (Seplan).

A partir do item três, o Plano Cartográfico apresenta cada etapa de sua construção, ou seja, como devem ser gerados os produtos cartográficos do PCE-BA e quais produtos são considerados parte do mesmo, segundo as normas vigentes. Nesse contexto, o Plano Cartográfico aborda as normas do mapeamento de referência referente à pequena (MapTopoPE) e à grande escala (MapTopoGE), alinhado com a cartografia nacional. Versa ainda sobre produtos cartográficos temáticos.

Finalmente, é importante ressaltar que uma condição essencial para a efetividade desse Plano Cartográfico é realizar a sua revisão e atualização periodicamente, de maneira a acompanhar as mudanças, sejam elas relativas às normas, evolução tecnológica ou aos contextos interno e externo, mantendo o alinhamento com os objetivos e as diretrizes do PCE-BA, e com as demandas e necessidades da administração pública e da sociedade em geral.

1.1 | Justificativa do Plano Cartográfico do Estado da Bahia (PCE-BA)

A geração da cartografia em escalas compatíveis com as necessidades atuais do estado, em particular os processos de planejamento territorial com vista ao desenvolvimento sustentável e usos multifinalitários, em que é decisivo ter uma representação recente do território, por si só justifica a produção de cartas e plantas topográficas. Adiciona-se a desatualização das informações do seu espaço geográfico e a escala dos produtos cartográficos existentes que não permitem maiores avanços pelo desconhecimento em detalhe das questões que emperram seu desenvolvimento, tendo em conta a grande extensão territorial do estado.

Contando com uma cobertura cartográfica planialtimétrica na escala 1:100.000 de seu espaço geográfico, das décadas de 1960 a 1980, e com cobertura parcial de 70% do território nas escalas 1:25.000 e 1:50.000, com data dos insumos básicos de 2010 a 2012, o estado da Bahia necessita de conhecimentos mais detalhados e atualizados do seu território.

Na elaboração do presente plano, considera-se que esta é uma atribuição da Cekar, colegiado da Seplan, criada pelo Decreto nº 5.922, de 30 de outubro de 1996, e reestruturada através do Decreto nº 8.292, de 14 de agosto de 2002, e pelo Decreto nº 16.489, de 23 de dezembro de 2015, que aprova o regimento da Secretaria do Planejamento (Bahia, 1996, 2002, 2015b). Esse colegiado tem como finalidade coordenar os trabalhos cartográficos no âmbito do estado. Algumas de suas competências são:

- Formular a política cartográfica estadual e coordenar sua execução;
- Coordenar a elaboração, execução e atualização do Plano Cartográfico Estadual;
- Estabelecer normas e padrões para elaboração e controle de qualidade de produtos cartográficos;
- Estabelecer diretrizes, parâmetros e procedimentos para organização, manutenção e compartilhamento de uma infraestrutura de dados espaciais no estado;
- Promover e implementar sistemas e mecanismos de apoio recíproco entre organizações que executem atividades cartográficas de interesse do estado, de forma a obter racionalidade e plena utilização dos recursos financeiros, físicos e tecnológicos demandados pelos processos de produção cartográfica;
- Promover o intercâmbio e o compartilhamento de dados e informações espaciais.

Portanto, o Plano Cartográfico Estadual (PCE-BA), além de ser uma das competências atribuídas à Cekar, faz parte das diretrizes complementares do plano de ação da Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado da Bahia (IDE-Bahia).

1.2 | Plano Cartográfico Estadual

A política de ordenamento do território é a política pública que tem por objeto a análise e equilíbrio dos distintos interesses que se exprimem no território e a organização espacial das atividades humanas,

numa ótica de compatibilização de interesses, proteção e valorização sustentável dos recursos territoriais a médio e longo prazo.

Por sua vez, a cartografia é o meio para dotar ao conjunto de produtores e usuários o acesso à geoinformação de referência com a qualidade e precisão requerida.

O Plano Cartográfico Estadual (PCE-BA) é um instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazo da produção cartográfica oficial realizada pela administração pública do estado da Bahia e se constitui em um dispositivo para conduzir, dentre outras, as políticas de ordenamento territorial, com os propósitos:

- Orientar o planejamento e a execução dos produtos cartográficos (geoinformação) necessários ao atendimento das demandas de toda a administração pública estadual, a comunidade técnica e a sociedade em geral;
- Consolidar a importância estratégica dessas informações e garantir seu alinhamento aos planos de ação ou planos operacionais de produtores e usuários, possibilitando aos mesmos alcançarem seus objetivos e metas.

Estruturalmente, o plano deve garantir que os produtos cartográficos atenderão às demandas por parte da administração pública e da sociedade, sendo referência para o estabelecimento de escalas e abrangência territorial, bem como a densidade com que se processa a apropriação do espaço geográfico nos processos de organização social, relativas à densidade demográfica, distribuição dos estabelecimentos agropecuários segundo as suas dimensões, redes de circulação hierarquizadas pelo volume de fluxo, dentre outros indicadores socioeconômicos capazes de refletir a dinâmica da construção territorial.

Nesse cenário, deverá acompanhar o atendimento das áreas que são objeto de intervenção de um período de governo, considerando, para tal, os projetos prioritários que irão demandar informação territorial adequada e atualizada.

Por sua vez, entende-se que a grande extensão territorial do estado da Bahia e as questões de natureza climática se configuram como fator limitante na obtenção de insumos básicos para geração de produtos cartográficos, aos quais se adiciona os de natureza financeira.

No entanto, considera-se que esses fatores limitantes não devem prevalecer a um planejamento de médio e longo prazo, tendo em vista que questões de suma importância precisam ser equacionadas, a exemplo da gestão dos recursos hídricos, da alta vulnerabilidade ambiental, dos levantamentos de ordem fundiária e urbana, econômicas e sociais, defesa civil, dentre outros que carecem de informações precisas e em grandes escalas e/ou alta resolução.

Nesse contexto, entende-se que todo o espaço territorial do estado é prioritário, no qual se incluem as áreas que apresentam menor dinamismo ou áreas caracterizadas pela exploração de culturas tradicionais de subsistência, mineração, inclusive as que apresentam presença constante de nebulosidade, baixa pluviosidade, onde se concentram baixos indicadores sociais. Essa inclusão permitirá a identificação de problemas e potencialidades, agregando conhecimento desses territórios na busca de possíveis soluções.

Os produtos cartográficos necessários ao estado da Bahia, considerando seu desenvolvimento socioeconômico e ambiental, além das necessidades das instituições públicas em todas as esferas no cumprimento de suas funções regimentais, no que concerne a tomadas de decisão relativas à caracterização do território e o desenvolvimento sustentável, são de uma cobertura única como diretriz prioritária do Plano Cartográfico Estadual (PCE-BA), ou seja:

- Densificação da rede geodésica;
- Geração de cartografia de referência em todo o espaço territorial do estado na escala 1:25.000 (MapTopoPE), nos formatos vetorial e raster, para propiciar um maior conhecimento do território e assim obter informações de referência úteis para o planejamento e gestão territorial, sejam relativas à infraestrutura básica, atividade econômica, meio ambiente, políticas públicas, entre outras;
- Geração de cartografia de referência em escalas de maior detalhe – 1:10.000 – e maiores (MapTopoGE), nos formatos vetorial e raster, para as áreas urbanas dos municípios com maior densidade populacional;
- Provimento de serviço de assinatura multiplataforma *web* de imagens de sensor orbital e radar, com cobertura sinalizada pelas instituições da administração pública estadual, considerada como de primordial importância no monitoramento e atualização da geoinformação;
- Uso de aeronaves remotamente pilotadas (ARP's) ou outros sistemas sensores, de médio e pequeno formato, que permitam produção e atualização constante dos dados vetoriais e raster;
- Orientação à geração de cartografia temática, por parte das instituições produtoras de dados geoespaciais, para permitir uma adequada utilização e posterior integração aos dados da cartografia de referência;

Essa constatação é fruto das necessidades apontadas no último mapeamento de referência que teve o território baiano regionalizado. Mesmo não tendo sido totalmente mapeado, ao longo do tempo, as demandas por produtos de maior detalhe demonstraram essa necessidade.

O uso de aerolevantamentos com aeronaves remotamente pilotadas (ARP's) ou outros sistemas sensores de médio e pequeno formato, já em uso pela administração pública para demandas pontuais, pode ser uma alternativa de menor custo para as cidades de menor porte, desde que seja devidamente autorizado pelo Ministério da Defesa e pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), em conformidade com a legislação em vigor e no Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) e na Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) (Brasil, 2018b).

Outro aspecto refere-se à modernização e densificação da rede geodésica estadual, gerando cobertura total, a fim de oferecer informações geodésicas de qualidade em tempo real compatíveis com as atuais e futuras necessidades, sendo a referência posicional necessária à produção das bases cartográficas.

Como premissa, e considerando todas as peculiaridades elencadas, a cartografia de referência do estado da Bahia deve ser produzida por geotecnologias de última geração, de tal maneira que propicie maior eficácia, uso eficiente dos recursos técnicos e financeiros empregados, transparência, e que estes contribuam eficientemente na gestão do território, além de cumprir a legislação cartográfica e normas técnicas em vigor.

O Decreto-Lei nº 243/1967, que estabelece as diretrizes das atividades cartográficas e correlatas, em seu capítulo VI – Da Cartografia Sistemática –, indica em seu art. 11:

A Cartografia Sistemática Especial não referida neste capítulo, bem como a Temática, obedecem aos padrões estabelecidos no presente Decreto-Lei para as cartas gerais com as simplificações que se fizerem necessárias à consecução de seus objetivos precípuos, ressalvados os casos de inexistência de cartas gerais (Brasil, 1967b, art. 11).

Como a cartografia temática diz respeito às atividades específicas desenvolvidas em cada instituição governamental, considerando as nuances de seus trabalhos e legislações pertinentes, em maior nível de detalhamento das legendas de produção dos dados, tanto no âmbito dos recursos hídricos e meio

ambiente quanto na mineração, uso e ocupação do solo, segurança pública, defesa civil, dentre outros. Nesse caso, a produção cartográfica torna-se responsabilidade de cada órgão dentro de sua temática, não sendo um produto diretamente estabelecido pelo PCE-BA. Entretanto, propõe-se neste documento orientações gerais aos produtores de cartografia temática, no sentido de viabilizar a posterior integração e utilização conjunta desses dados temáticos com a cartografia de referência, no âmbito da IDE-Bahia.

1.2.1 | Objetivo geral

Obter produtos cartográficos na escala 1:25.000 e maiores para o estado da Bahia, para atender aos diversos segmentos da administração pública e da sociedade em geral, bem como estabelecer as diretrizes para a elaboração do conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência (cartografia básica oficial), tanto para os insumos como para o produto final, e assegurar sua produção e atualização, além de densificar a rede geodésica de referência da Bahia com a implantação de novas estações ativas e passivas, interligadas ao Sistema Geodésico Brasileiro.

1.2.2 | Objetivos específicos

- Planejar a execução da política cartográfica estadual;
- Planejar, compatibilizar, organizar e priorizar a produção cartográfica estadual a partir das necessidades detectadas;
- Dispor de uma cartografia de referência oficial que responda aos requisitos de escalas: 1:25.000 de todo o território baiano e de grandes escalas nas áreas urbanas dos municípios e áreas especiais (priorização) nas escalas: 1:10.000; 1:5.000; 1:2.000 e 1:1.000;
- Promover a manutenção e atualização do acervo cartográfico estadual de forma contínua e sistemática;
- Assegurar que a produção e atualização do conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência e temáticos resulte da integração de todos os seus componentes gerados por diferentes instituições da administração estadual no desenvolvimento das suas competências, e que atendam às necessidades dos diversos segmentos da administração pública para a gestão do território em suas múltiplas modalidades (física, econômica, social e ambiental);
- Garantir através de uma base oficial de referência a homogeneidade da informação produzida pelos diversos órgãos da administração estadual que desenvolvem atividades cartográficas, assegurando sua coerência, continuidade e interoperabilidade;
- Favorecer a eficiência do gasto público destinado à cartografia e sistemas de informação geográfica, evitando a dispersão e duplicidade dos recursos públicos utilizados, promovendo a cooperação interinstitucional;
- Assegurar a qualidade da produção cartográfica oficial e de referência e sua utilidade como serviço público, facilitando o acesso à informação geográfica;
- Estimar os custos e o tempo necessário para atender às necessidades atuais e futuras da produção e atualização cartográfica com vistas a atender às demandas;
- Garantir a aplicação da legislação cartográfica, das especificações e normas técnicas de produção, qualidade e disseminação cartográfica em grandes escalas (cadastral), topográfica e geográfica;

- Otimizar os gastos e esforços institucionais nessa área;
- Estabelecer período de revisão e acompanhamento permanente do PCE-BA.

1.3 | Vigência do Plano Cartográfico

O Plano Cartográfico Estadual terá uma vigência de dez anos e deve ser revisado a qualquer tempo, conforme a necessidade da administração pública.

14 | Responsável

Caberá à Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação (Cecar) a aprovação do Plano Cartográfico (PCE-BA). Posteriormente, o mesmo será homologado pelo secretário do Planejamento.

Durante a vigência do Plano Cartográfico poderão ser feitas modificações por necessidade da administração pública. Após sua vigência, nova atualização deverá ser elaborada para o próximo período.

2 | MARCO INSTITUCIONAL

Considera-se como marco institucional da elaboração do Plano Cartográfico Estadual (PCE-BA) os decretos que seguem:

- Decreto nº 5.922, de 30 de outubro de 1996. Cria a Comissão Estadual de Cartografia. Publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia de 31 de outubro de 1996. Ano LXXXI, nº 16.365 (Bahia, 1996) (Anexo I).
- Decreto nº 8.292, de 14 de agosto de 2002. Reestrutura a Comissão Estadual de Cartografia. Publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia de 15 de agosto de 2002. Ano LXXXVI, nº 18.048 (Bahia, 2002) (Anexo II).
- Decreto nº 16.219, de 24 de julho de 2015. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado da Bahia (IDE-Bahia). Publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia de 25 de julho de 2015. Ano XCIX, nº 21.741 (Bahia, 2015a).
- Decreto nº 16.489, de 23 de dezembro de 2015. Aprova o Regimento da Secretaria do Planejamento. Publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia de 24 de dezembro de 2015 (Bahia, 2015b).
- Decreto nº 23.207, de 6 de novembro de 2024. Aprova o Regimento da Secretaria do Planejamento. Publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia de 7 de novembro de 2024 (Bahia, 2024).

Além dos instrumentos citados, consolidam a elaboração do PCE-BA as legislações referentes ao:

- Sistema Cartográfico Nacional (SCN);
- Sistema Geodésico Brasileiro (SGB);
- Normas, padrões e especificações técnicas do SCN;
- A série ISO 19100, relativa a dados espaciais.



3 | CONTROLE GEODÉSICO

Geodésia é a ciência que estuda as dimensões, a forma e o campo de gravidade da Terra, permitindo analisar, medir e representar o espaço geográfico do planeta com precisão.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o órgão responsável por fazer o referenciamento do território nacional, através do chamado Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). Esse sistema é composto por um conjunto de informações planimétricas, altimétricas e gravimétricas, essenciais para atividades de posicionamento e verificação de imagens do território.

A fundamentação legal tem origem no Decreto-Lei n° 243, de 28 de fevereiro de 1967, estabelecida de forma explícita no art. 12, § 2º, e no art. 15, § 1º, item 1, reproduzidos na íntegra:

Art. 12. Os levantamentos cartográficos sistemáticos apoiam-se obrigatoriamente em sistema plano-altimétrico único, de pontos geodésicos de controle, materializados no terreno por meio de marcos, pilares e sinais, assim constituído: [...]

§ 2º Compete, precipuamente, ao Conselho Nacional de Geografia promover o estabelecimento da rede geodésica fundamental, do sistema plano-altimétrico único (Brasil, 1967 *apud* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017b, p. 10).

As ciências geodésicas incluem também a cartografia, a topografia, a fotogrametria, o sensoriamento remoto e a astronomia de posição. Todas essas áreas de estudo, assim como a geodésia, auxiliam na obtenção de informações mais precisas sobre as complexas características do formato da Terra.

As redes geodésicas são fundamentais para a estruturação e precisão do Sistema Geodésico Brasileiro, sendo classificadas em:

- Rede altimétrica: conjunto de estações geodésicas, denominadas referências de nível, que materializam a componente altimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) a partir de medições de nivelamento geométrico de alta precisão (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022f).
- Rede planialtimétrica: conjunto de estações geodésicas, incluindo estações SAT, estações *doppler*, estações poligonais e vértices de triangulação, que materializam as componentes planimétricas e planialtimétricas do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022k).
- Rede gravimétrica: conjunto de estações geodésicas, denominadas estações gravimétricas, que fornecem dados sobre a aceleração da gravidade e as características das estações. Essas informações são vitais para compreender as características gravimétricas do território (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022i).

3.1 | Objetivo

Dotar o estado da Bahia de uma rede geodésica de precisão de âmbito regional, conforme definido nas "Especificações e Normas Gerais para Levantamento Geodésico", e assim complementar o apoio geodésico fundamental, permitindo a definição das redes de apoio básico necessárias (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1983).

3.2 | Justificativa

Os levantamentos de alta precisão, de âmbito nacional, destinados a estabelecer o apoio fundamental objetivam definir pontos primários para suporte das atividades cartográficas. Um sistema geodésico subsidiariamente, além de ser a referência para as atividades cartográficas, supre a comunidade técnica nacional com as informações necessárias à condução dos assuntos públicos, principalmente as que permitem apoiar as grandes obras de engenharia tais como: sistemas de comunicação, transmissão de energia, barramentos para geração de energia ou abastecimento de água e titulação de propriedades, dentre outras. A materialização desse sistema de referência, através de estações geodésicas distribuídas adequadamente, constitui-se na infraestrutura geodésica de referência a partir da qual os novos posicionamentos são efetuados.

3.3 | Rede Geodésica do Estado da Bahia

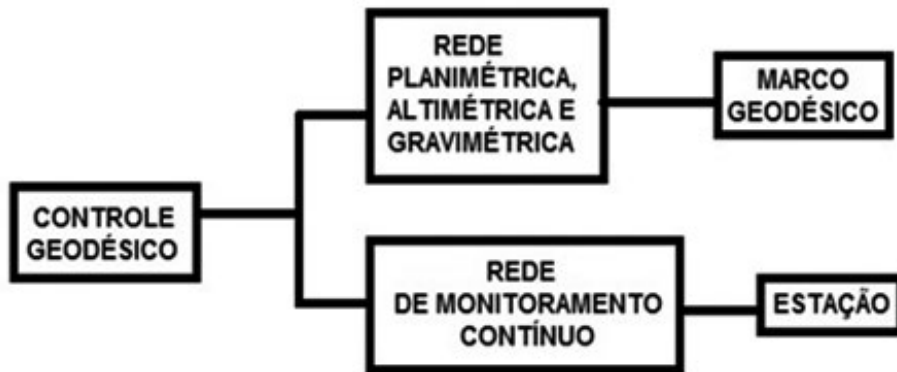
A Rede Geodésica do Estado da Bahia desempenha papel vital no desenvolvimento socioeconômico do estado, fornecendo dados fundamentais para uma variedade de aplicações essenciais:

- **Mapeamento cadastral avançado:** permite a criação de cartas cadastrais em escalas detalhadas (1:1.000 ou maior) das principais cidades, facilitando o planejamento urbano e a gestão imobiliária.
- **Elaboração de Modelos Digitais de Terreno (MDT):** oferece uma representação precisa da topografia do terreno, crucial para a análise e planejamento de obras civis e gestão de recursos naturais.
- **Projetos fundiários e de regularização:** apoia iniciativas do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), Superintendência de Desenvolvimento Agrário (SDA) e a demarcação de terras indígenas e quilombolas, garantindo justiça e precisão na definição de limites territoriais.
- **Desenvolvimento de projetos de energia renovável:** facilita a implementação de projetos de geração de energia hidráulica, eólica e solar, contribuindo para a sustentabilidade e independência energética.
- **Gestão agropecuária:** melhora o controle da produção e vacinação na agropecuária, assegurando a qualidade e a saúde pública.
- **Conservação ambiental:** auxilia na gestão do meio ambiente, monitorando e combatendo o desmatamento e incêndios florestais, preservando a biodiversidade e os ecossistemas.
- **Planejamento de infraestrutura de transporte:** suporta o desenvolvimento de sistemas modais de transporte, melhorando a mobilidade e a conectividade regional.

Através dessas aplicações, a Rede Geodésica do Estado da Bahia se estabelece como uma ferramenta indispensável para o avanço e a prosperidade do estado, destacando-se como um recurso estratégico para diversas iniciativas de grande importância socioeconômica.

A estrutura geodésica do estado da Bahia está representada na Figura 1 a seguir:

Figura 1
Estrutura geodésica do estado da Bahia



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

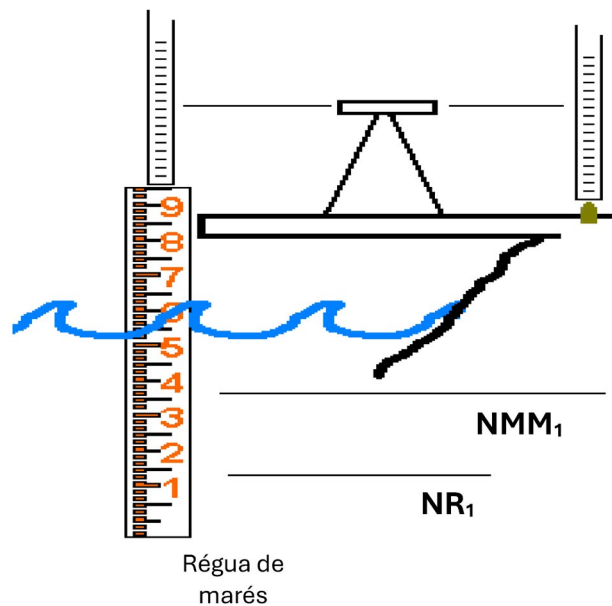
3.3.1 | Rede altimétrica

O Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) fornece as referências para o posicionamento de alta precisão no território nacional. Para o posicionamento vertical, a referência é dada pelas estações da Rede Altimétrica de Alta Precisão (RAAP) do SGB, formadas pelas estações geodésicas altimétricas denominadas Referências de Nível (RRNN) e estabelecidas desde 1945 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019b).

A origem das altitudes e profundidades, também denominadas datum vertical, é definida tradicionalmente a partir da observação do nível do mar por meio de marégrafos, conforme a Figura 2.

No Brasil, o ponto de referência para o datum vertical é o marégrafo de Imbituba, em Santa Catarina.

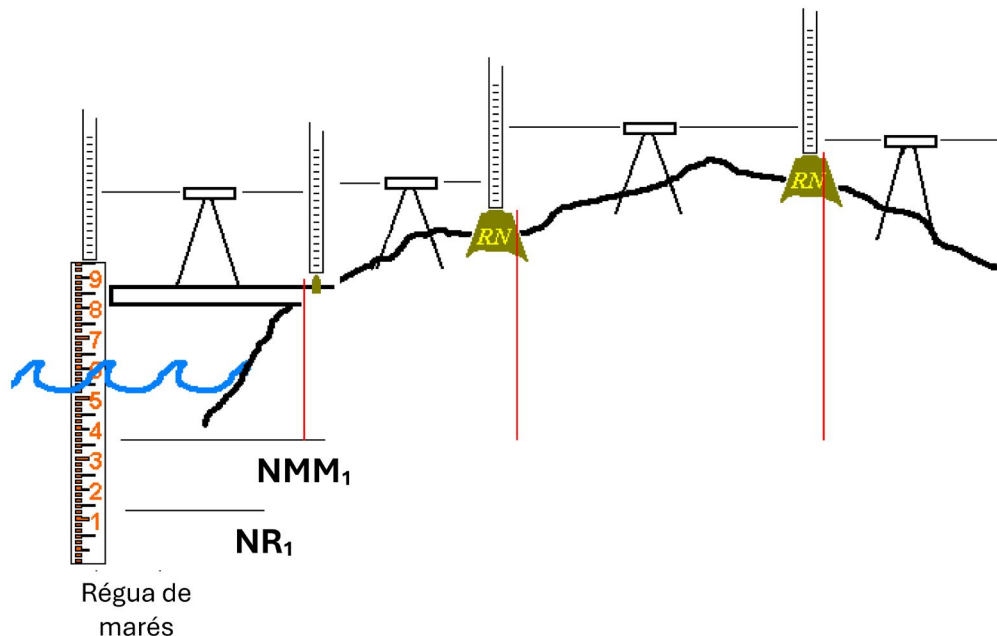
Figura 2
Altitudes



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

Na cartografia terrestre, o datum vertical é materializado pelo nível médio do mar (NMM), enquanto as profundidades referem-se ao nível mínimo, ou nível de redução (NR), conforme a Figura 3.

Figura 3
Nível médio do mar e nível de redução



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

A partir do NMM, as altitudes são “transportadas” para as referências de nível (RN) por meio da medição de desniveis através de nivelamento geométrico de alta precisão.

À medida em que novas linhas de nivelamento são agregadas à RAAP e novas técnicas de medição e processamento são desenvolvidas, as altitudes de suas RRNN são periodicamente recalculadas, por meio do tradicional ajustamento por mínimos quadrados visando garantir a integridade, a consistência e a confiabilidade das informações divulgadas no Banco de Dados Geodésicos (BDG) do IBGE.

O último ajustamento, realizado em 2018, teve como principal justificativa a necessidade de modernização da componente vertical do SGB, em consonância com as recomendações científicas pertinentes, notadamente a resolução da Associação Internacional de Geodésia (IAG) sobre o Sistema Internacional de Referência para Altitudes (IHRs/IHRF), sendo decisivo para o aprimoramento da cobertura gravimétrica do território brasileiro, conduzido pelo IBGE e por outras instituições.

Com isso, pela primeira vez, os usuários do SGB têm a sua disposição altitudes com significado físico rigoroso, denominado “reajustamento da rede altimétrica com números geopotenciais” (REALT-2018).

A integração dos valores da gravidade nas RRNN permite a obtenção de altitudes mais precisas, já que, na superfície terrestre, a gravidade varia principalmente à medida em que nos afastamos da linha do Equador em direção aos polos, entre $9,764 \text{ m/s}^2$ e $9,834 \text{ m/s}^2$. Assim, a inclusão da gravidade evita inconsistências altimétricas, auxiliando tanto a integração das redes de altitudes entre países vizinhos como o estudo dos impactos de elevação do nível médio do mar na zona costeira (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018).

As altitudes físicas e os números geopotenciais que lhes servem de base são as coordenadas adequadas para uso no posicionamento vertical, pois vinculam-se de forma rigorosa ao campo da gravidade. Em contraposição, as chamadas altitudes geométricas ou elipsoidais, que resultam da aplicação das modernas técnicas da geodésia espacial, como os sistemas globais de navegação por satélite (GNSS), não mantêm qualquer vínculo com o campo da gravidade terrestre e, por isso, não são adequadas para uso no posicionamento vertical.

Nos ajustamentos anteriores (2011, 1993, 1975, 1959), em função da ausência de suficientes observações gravimétricas, apenas a correção de gravidade teórica fora aplicada aos desníveis observados, resultando em altitudes ortométricas simplificadas. No REALT-2018, foi possível obter valores reais de gravidade para todas as RRNN da RAAP e, assim, calcular as chamadas altitudes normais, mais adequadas aos modernos conceitos e métodos da geodésia.

Em 2021, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) marcou um avanço significativo no campo da geodésia com o lançamento do modelo hgeoHNOR2020. Esse lançamento representa um marco importante, introduzindo um aprimoramento sem precedentes na precisão dos processos de conversão de altitudes geométricas para altitudes normais. Esse aprimoramento se alinha mais consistentemente com as altitudes normais derivadas das Referências de Rede Niveladas (RRNN) do IBGE, que foram ajustadas durante o projeto REALT-2018 – Reajustamento da rede altimétrica com números geopotenciais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021a).

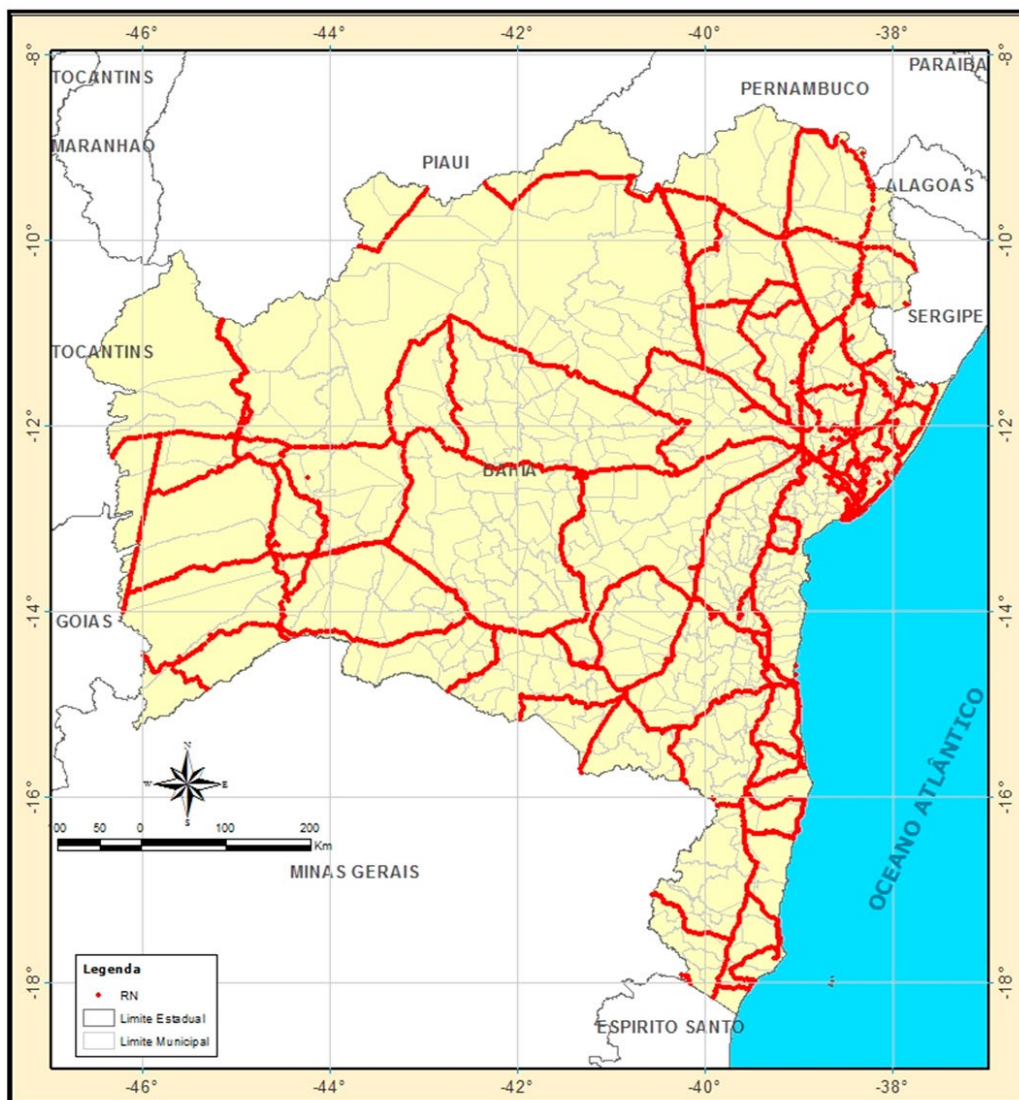
O modelo hgeoHNOR2020 é o resultado de extensos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento realizados pelo IBGE, visando otimizar as medições altimétricas em todo o território nacional. Com a implementação desse modelo, o IBGE proporciona uma ferramenta crucial para a comunidade geodésica e para os profissionais que dependem de medições altimétricas precisas para uma variedade de aplicações, desde projetos de engenharia civil até iniciativas de conservação ambiental (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023).

Além disso, o IBGE mantém acessível, por meio de seu portal, um serviço de cálculo especialmente desenvolvido para facilitar a obtenção dos fatores necessários à conversão de altitudes geométricas em altitudes normais. Esse serviço também fornece estimativas de incerteza associadas a essas conversões, permitindo aos usuários avaliar a precisão das altitudes convertidas. A disponibilidade desse serviço online democratiza o acesso a informações altimétricas de alta precisão, oferecendo uma ferramenta valiosa para o planejamento e a execução de projetos em diversas áreas.

3.3.1.1 | Configuração atual x Configuração desejada

A rede altimétrica do estado da Bahia (Figura 4) pode ser construída dentro do planejamento de seu sistema geodésico, como complementação à rede oficial existente, levando-se em conta os parâmetros e normas do IBGE de construção e homologação de marcos geodésicos.

Figura 4
Rede altimétrica do estado da Bahia – Configuração atual



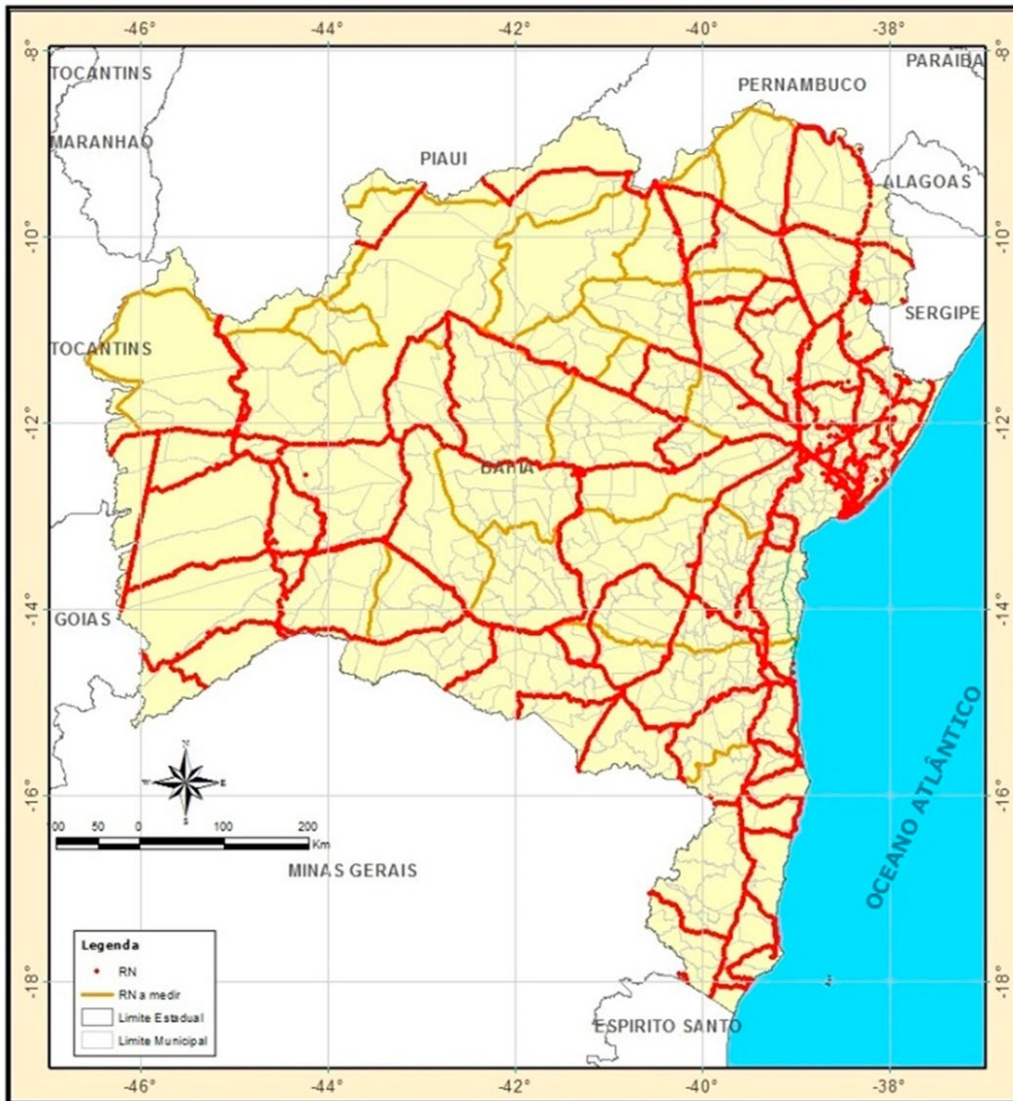
Fonte: IBGE (2021c).

Como indicado na Figura 4, todas as linhas de nivelamento que recobrem o estado da Bahia são frutos de décadas de medições que iniciaram no sul do país e foram avançando continente adentro.

Vale salientar que boa parte dessas estações já não existem mais, fruto não só do tempo em que foram construídas, mas também pelas constantes transformações que ocorreram no estado, citando-se como exemplo o aumento das áreas urbanas e as pavimentações e duplicações ocorridas nas estradas baianas. Mesmo não existindo mais, elas têm sua fundamental importância no transporte dessas altitudes referidas ao nível médio aos locais por onde passou.

A proposta altimétrica para o estado da Bahia trata exatamente do transporte de altitude para locais carentes dessa informação e que sofreram grandes modificações ao longo do tempo, exemplo do processo de mudança ocorrido no extremo oeste e ausência de informações altimétricas na região da Chapada Diamantina e no entorno do rio São Francisco, conforme representado na Figura 5.

Figura 5
 Rede altimétrica do estado da Bahia – Configuração desejada



Fonte: IBGE (2021).

3.3.2 | Rede planimétrica

No início de 1991, a tecnologia GPS passou a ser utilizada na densificação dos marcos planimétricos do Sistema Geodésico Brasileiro. Essa inovação tecnológica marcou um avanço significativo na precisão e na eficiência dos levantamentos geodésicos no país. A operacionalização da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), em 1996, implantou o conceito de redes ativas através do rastreamento contínuo de satélites GPS. Esse desenvolvimento permitiu que os dados coletados pelas estações da RBMC fossem transferidos automaticamente e disponibilizados diariamente aos usuários, otimizando o acesso e a utilização das informações geodésicas.

No cenário internacional, o projeto Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (Sirgas) tem a participação de países da América Latina e Caribe. No contexto desse projeto foram estabelecidas duas redes de referência para o continente, uma estabelecida em 1995 e outra em 2000,

com o objetivo de fornecer uma base de precisão científica para o apoio às redes nacionais de cada país participante.

Essas redes de referência são fundamentais para garantir a uniformidade e a precisão dos dados geodésicos em toda a América Latina e Caribe, contribuindo significativamente para o avanço das pesquisas e aplicações geodésicas na região.

3.3.2.1 | Redes estaduais GPS

As redes GPS estaduais procuram suprir as demandas atuais da sociedade que são cada vez mais ampliadas devido à utilização das técnicas de posicionamento por satélites artificiais. Como exemplo dessas necessidades da sociedade, cita-se a Lei n. 10.267 (Brasil, 2001), estabelecida pelo Incra, visando georreferenciar todas as propriedades rurais existentes no país, tendo como referência o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

O objetivo dessas redes é garantir que cada unidade federativa conte com uma infraestrutura geodésica de alta precisão, interconectada e alinhada à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), que representa a espinha dorsal geodésica do país.

Até dezembro de 2006, foram estabelecidas 13 redes GPS estaduais (abrangendo 18 estados): São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Acre e a rede Nordeste. A rede Nordeste foi um caso à parte, pois foi estabelecida em uma única campanha de medição, contemplando os estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

A seleção dos locais para cada marco é realizada em colaboração com representantes de instituições federais, estaduais e municipais, visando preservar a integridade física dos marcos. Esse cuidado é essencial para evitar perturbações que possam afetar as coordenadas determinadas ou até mesmo levar à destruição do marco.

A criação de redes geodésicas estaduais desempenha um papel fundamental no suporte e na melhoria de uma ampla gama de serviços e infraestruturas. Essas redes são essenciais para:

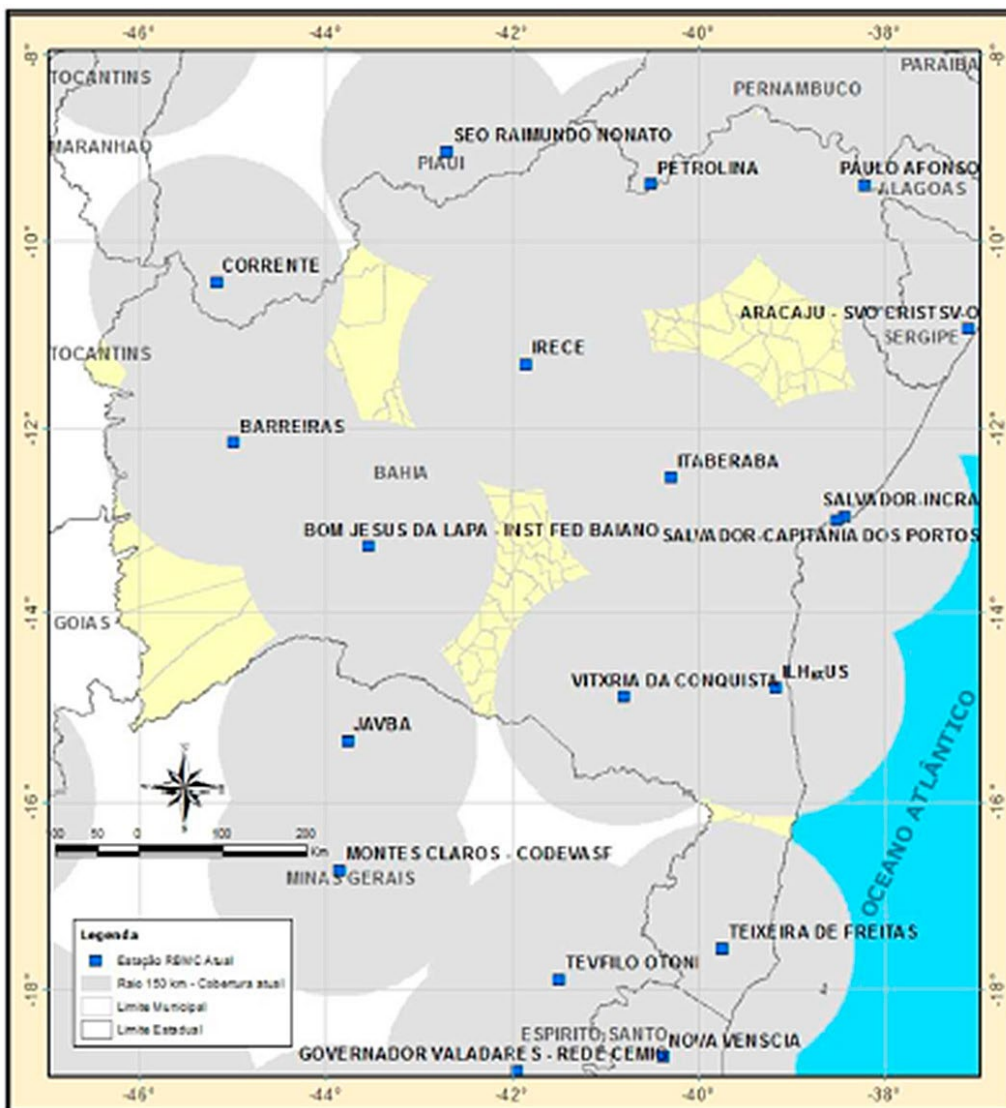
- **Elaboração de mapas e cartas geográficas:** facilitam a criação de mapas detalhados e precisos, essenciais para o planejamento urbano, ambiental e territorial.
- **Suporte a projetos de engenharia:** proporcionam referências precisas cruciais para a execução de obras de infraestrutura, incluindo a construção e pavimentação de rodovias, estradas, pontes, viadutos e túneis.
- **Demarcação territorial:** auxiliam na delimitação clara de unidades administrativas estaduais e municipais, territórios indígenas e áreas de proteção ambiental, garantindo a gestão adequada dessas áreas.
- **Regulação fundiária:** são fundamentais para a regulamentação e o registro de propriedades, contribuindo para a resolução de conflitos fundiários e para a gestão eficaz do território.
- **Infraestrutura de energia:** apoiam o planejamento e a implementação de projetos de transmissão de energia, otimizando as rotas de linhas de transmissão e garantindo a eficiência energética.
- **Sistemas de abastecimento de água:** facilitam o planejamento e a implementação de redes de abastecimento de água, essenciais para a distribuição eficiente de recursos hídricos e para a sustentabilidade ambiental.

Por meio dessas aplicações, as redes geodésicas estaduais tornam-se instrumentos indispensáveis para o desenvolvimento sustentável, a gestão do território e o avanço de infraestruturas críticas.

3.3.2.2 | Configuração atual x Configuração desejada

Atualmente, a Bahia conta com uma significativa infraestrutura geodésica composta por dez estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), localizadas nos municípios de Salvador, Irecê, Barreiras, Bom Jesus da Lapa, Vitória da Conquista, Ilhéus, Teixeira de Freitas, Itaberaba e Paulo Afonso. A rede se beneficia da inclusão de estações estrategicamente localizadas em Arapiraca-AL, São Raimundo Nonato-PI, Corrente-PI e Petrolina-PE, que são de grande relevância no recobrimento do estado da Bahia, conforme demonstrado na Figura 6.

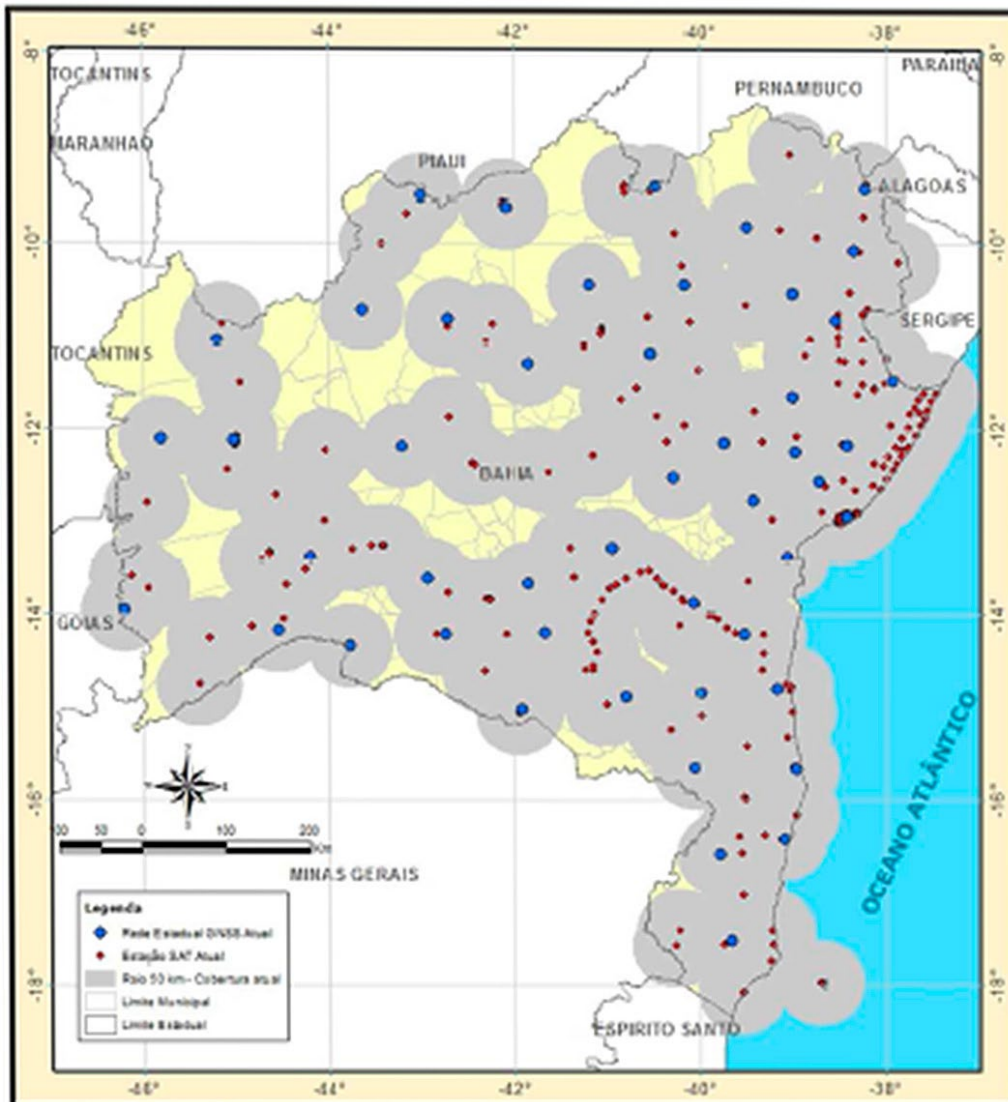
Figura 6
 Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) – Configuração atual



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

Adicionalmente, a rede estadual GNSS da Bahia é atualmente formada por 365 estações, das quais 48 são marcos de referência planimétrica e 317 são estações SAT, como detalhado a seguir:

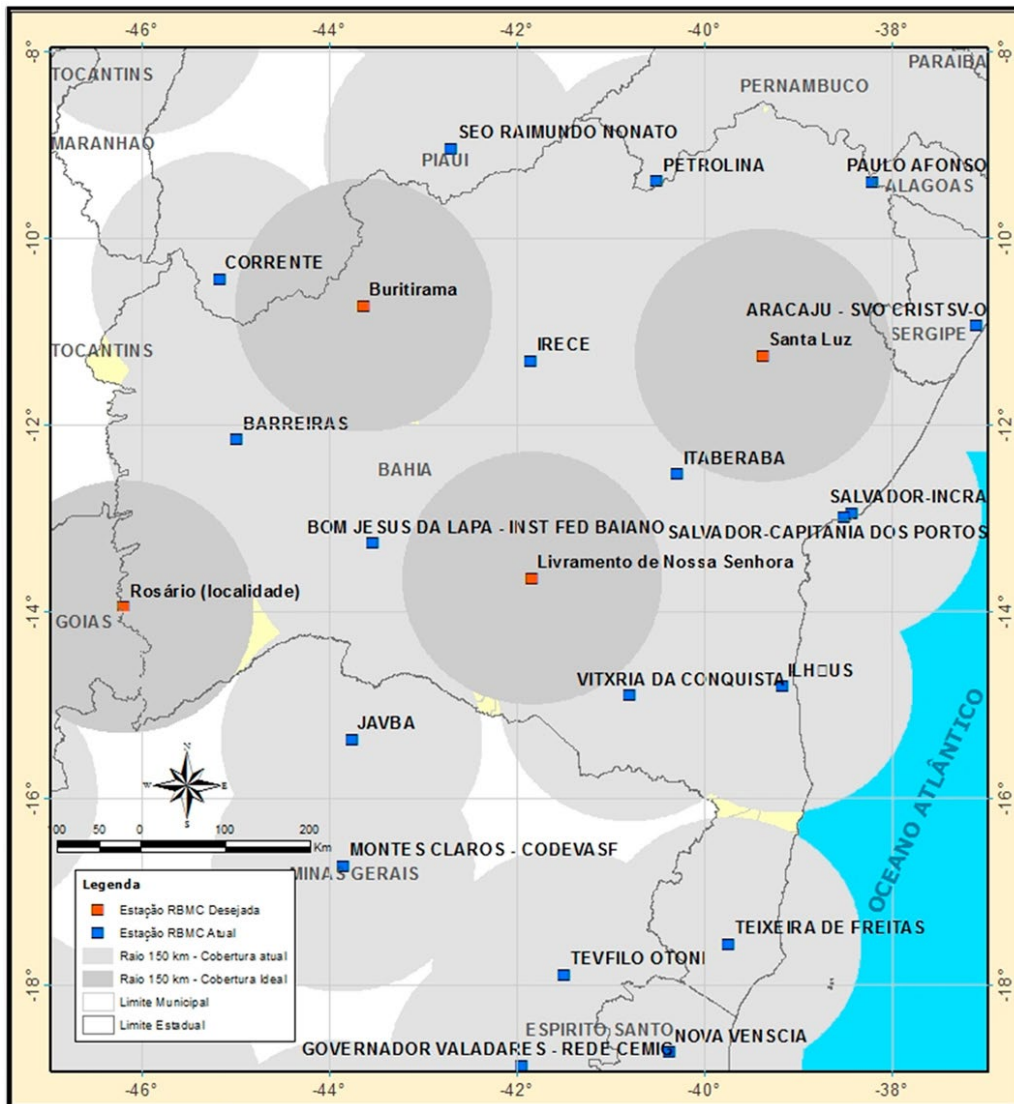
Figura 7
Rede estadual GNSS – Configuração atual



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

Com o objetivo de aprimorar a Rede Geodésica de Referência da Bahia e assegurar uma cobertura abrangente do território estadual, é imprescindível a densificação da rede através da inclusão de novas estações ativas que se conectem ao Sistema Geodésico Brasileiro. Para alcançar uma cobertura satisfatória em todo o estado, com um raio de até 150 km, propõe-se a instalação de quatro novas estações nos municípios de Buritirama, Livramento de Nossa Senhora, Santaluz e Correntina (localidade de Rosário), conforme demonstrado na Figura 8.

Figura 8
 Rede estadual GNSS – Configuração desejada



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

Contrastando com a estratégia anterior, é importante destacar que as técnicas modernas de posicionamento, tais como *Real-Time Kinematic* (RTK), demonstram uma demanda crescente por estações ativas. Essas técnicas permitem a correção dos dados de levantamento GNSS em tempo real, oferecendo precisão e eficácia incomparáveis para uma vasta gama de aplicações geodésicas e topográficas. Dessa forma, justifica-se um enfoque maior no investimento na rede de estações ativas, visto que elas habilitam um uso mais eficiente e direto das informações geodésicas para profissionais em campo. Esse enfoque estratégico não apenas otimiza recursos, mas também alinha a infraestrutura geodésica do estado às necessidades e às tecnologias contemporâneas de posicionamento.

3.4 | Rede gravimétrica

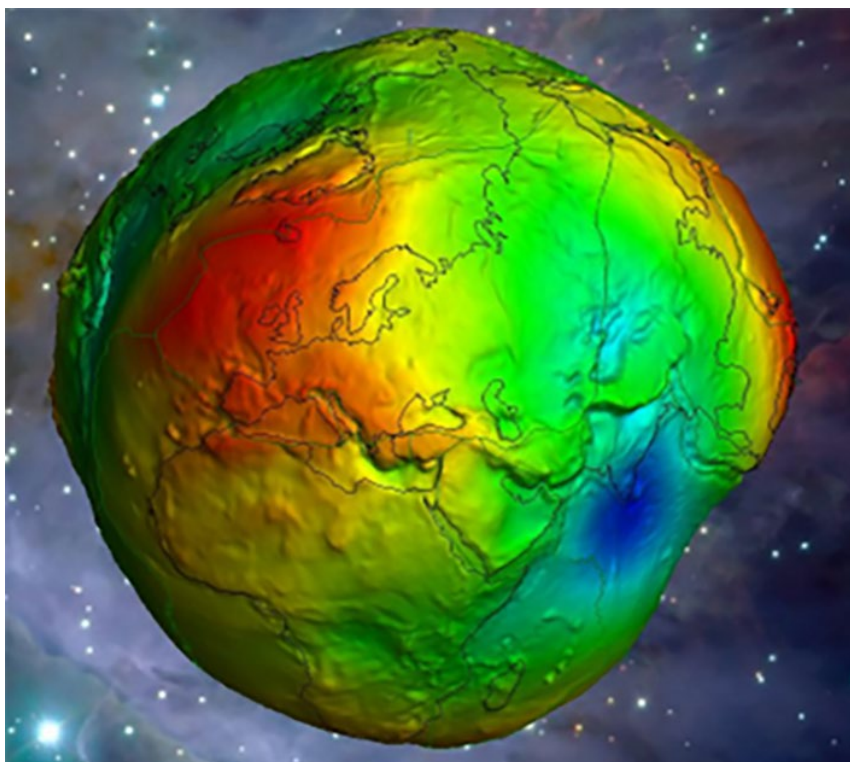
A informação gravimétrica reveste-se de primordial importância em diversas áreas das ciências da Terra, como por exemplo, na investigação de estruturas geológicas na área da geologia ou até mesmo na prospecção mineral na área da geofísica. Na geodésia, ela é importantíssima no estudo da forma (geoide) e dimensões da Terra.

Em 1828, C.F. Gauss introduziu um modelo aperfeiçoado da figura da Terra, mas o termo só foi criado em 1873 por J.F. Listing, sendo este limitado por uma superfície equipotencial do campo de gravidade da Terra que coincide com o nível médio não perturbado dos mares.

Para estimar a forma do geoide é introduzido um campo de referência, conhecido como elipsoide de revolução, com dimensões e características matematicamente definidas. A partir de então, pode-se imaginar a superfície geoidal prolongada através dos continentes, em formato ondulatório levemente irregular que acompanha as variações da estrutura de distribuição de massa da Terra (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022c).

Figura 9

Ondulação geoidal em cor falsa, com relevo sombreado e exagero vertical



Fonte: International Centre for Global Earth Models (2024).

No Brasil, os levantamentos gravimétricos para fins geodésicos tiveram início em 1956, quando o IBGE iniciou um programa visando o estabelecimento de um *datum* (Sistema Geodésico de Referência) horizontal para o país. Durante o projeto determinou-se mais de 2.000 estações gravimétricas em torno do Vértice de Triangulação (VT) Chuá, ponto origem, situado em Minas Gerais.

Com o término dos trabalhos, foram realizados diversos outros levantamentos gravimétricos, em conjunto com universidades e institutos de pesquisa, embora a gravimetria somente tenha adquirido um caráter sistemático a partir de 1990, quando o IBGE estabeleceu estações gravimétricas visando recobrir os grandes vazios de informação de aceleração da gravidade especialmente nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil.

Desta forma, existe um grande interesse por um modelo de ondulação geoidal brasileiro, mais preciso para aplicações nas áreas de mapeamento e engenharia. É com este objetivo que o MAPGEO2015, Figura 10, assim como os modelos anteriores (MAPGEO2010, MAPGEO2004, MAPGEO92), foi concebido e produzido conjuntamente pelo IBGE, através da Coordenação de Geodésia (CGED), e pela Epusp (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015, p. 3).

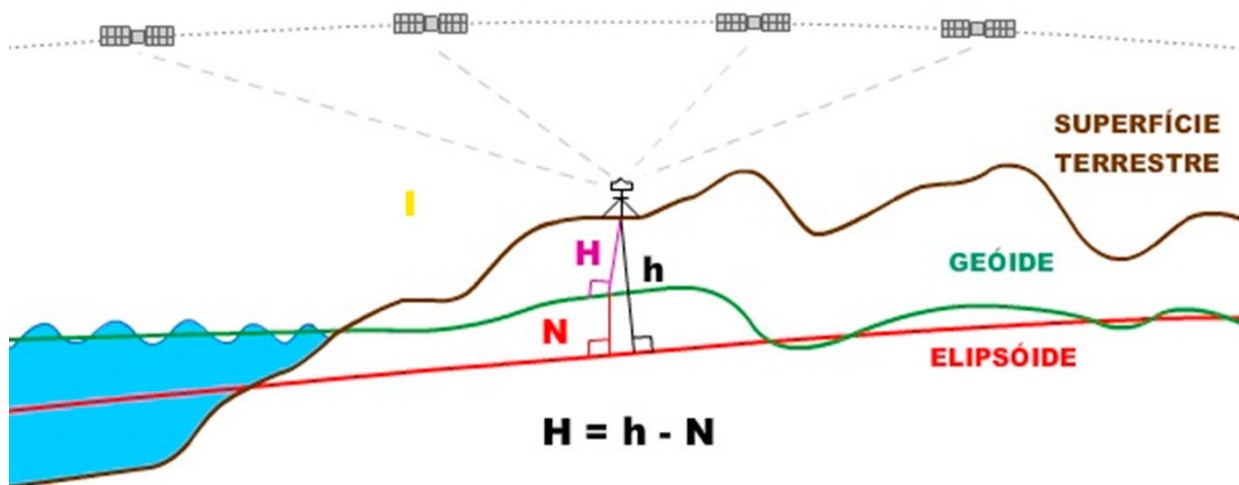
A versão atual do MAPGEO utiliza o modelo geopotencial global EIGEN-6C4, combinado com aproximadamente 950.000 estações gravimétricas terrestres (pontos nos quais se determina a aceleração da gravidade) na América do Sul, sendo 450.000 dentro do Brasil. Entre estas, 18.485 correspondem a novas estações medidas no território brasileiro desde a divulgação da versão anterior, o MAPGEO2010 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022e).

O novo modelo foi calculado com uma resolução de 5' de arco, e o Sistema de Interpolação de Ondulações Geoidais foi atualizado. Através deste sistema, os usuários podem obter a ondulação geoidal em um ponto ou conjunto de pontos, cujas coordenadas referam-se ao SIRGAS2000 e compreendidas entre as latitudes de 6°N e 35°S e entre as longitudes de 75°W e 30°W, dentro do território brasileiro (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022d).

Para converter a altitude elipsoidal (h) obtida através de receptores GNSS, em altitude ortométrica (H), é necessário utilizar o valor da altura geoidal (N) fornecida por um modelo de ondulação geoidal, utilizando expressão da Figura 11.

Figura 11

Relação entre altitude elipsoidal (h), altitude ortométrica (H) e altura geoidal (N)



Fonte: IBGE (2022d).

3.4.1.1 | Cálculo do modelo geoidal

A obtenção de um modelo geoidal para o Brasil exige a disponibilidade de informações, sobretudo gravimétricas, não só no território brasileiro, mas também em sua vizinhança. Nos últimos anos, na maioria dos países sul-americanos, ocorreu uma melhoria nas informações necessárias para o cálculo das ondulações geoidais. Os dados gravimétricos experimentaram uma melhoria na qualidade devido a cuidadosos processos de validação e a uma melhor cobertura através de novos levantamentos.

A Subcomissão da Gravidade e do Geóide da América do Sul (SCGGSA) tem contribuído para dinamizar este esforço contando, para isso, com o apoio da Associação Internacional de Geodésia (IAG) através do Serviço Internacional do Geóide (IGeS). Com isso, algumas dezenas de milhares

de novas estações gravimétricas têm sido coletadas na Argentina, no Brasil, no Chile, no Paraguai e no Uruguai.

[...]

O banco de dados gravimétricos da América do Sul pertencente à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Epusp) tem 947.953 pontos, sendo aproximadamente 45.000 provenientes de levantamentos realizados pelo IBGE (Blitzkow *et al.*, 2015). Para este novo modelo foram utilizados dados de novos levantamentos ocorridos desde a última versão, no país e vizinhos de fronteira. Somente no Brasil, são 18.485 novos pontos.

[...]

Todas essas novas informações foram validadas utilizando o programa denominado Dispersal-Vicariance Analysis (DIVA), desenvolvido por Michel Sarrailh no Bureau Gravimétrique International (BGI) e o Modelo Digital de Terreno (MDT) utilizado continua sendo o SAM3s_v2, o qual baseia-se no SRTM - Shuttle Radar Topography Mission (Farr *et al.*, 2007). O mesmo contribui com os valores de altitude utilizados para o cálculo da anomalia de gravidade de Bouguer completa; do efeito topográfico direto, do efeito topográfico indireto primário e do efeito topográfico indireto secundário e do efeito atmosférico direto, realizado através do pacote computacional canadense SHGEO - Stokes-Helmert Geoid Software (Vaniček; Kleusberg, 1987; Ellmann, 2005a, 2005b) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015, p. 5-7).

De forma sucinta, a metodologia utilizada na determinação do modelo geoidal pode ser resumida em basicamente cinco etapas (Blitzkow *et al.*, 2008 *apud* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015, p. 9):

- Cálculo das anomalias ar livre pontuais através de dados gravimétricos terrestres (coordenadas, altitude ortométrica e aceleração de gravidade);
- Cálculo das anomalias de Bouguer completa, para posterior obtenção das anomalias ar livre médias em quadriculas de 5'. Para esses cálculos, são necessárias as anomalias ar livre pontuais e um modelo digital de terreno;
- Cálculo das anomalias de gravidade de Helmert na superfície da terra que são obtidas adicionando a anomalia ar livre média, o efeito direto topográfico, o efeito atmosférico direto e o efeito topográfico indireto secundário;
- Integração de Stokes com a utilização da técnica "remover-calcular-repor";
- Adição do efeito indireto topográfico primário nas alturas geoidais referidas a um "geoide fictício", denominado cogeioide, para obtenção das alturas geoidais finais.

No tocante à validação do modelo, o MAPGEO2015 foi avaliado utilizando-se as alturas geoidais obtidas pela diferença entre as altitudes ortométricas oriundas do nivelamento geométrico de 592 referências de nível (RRNN), em conexão com pontos SAT cujas altitudes elipsoidais foram obtidas por técnica de posicionamento por satélite.

Tais pontos foram selecionados através de criterioso estudo realizado na Rede Altimétrica Brasileira, identificando-se as conexões pertencentes a linhas de nivelamento fechadas e com valores de altitude ajustados. A consistência entre as alturas geoidais obtidas pela interpolação com o modelo e os valores diretos obtidos das conexões apresentou melhora de aproximadamente 20% em relação ao modelo anterior, com um erro médio quadrático de $\pm 0,17$ m (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015, p. 10).

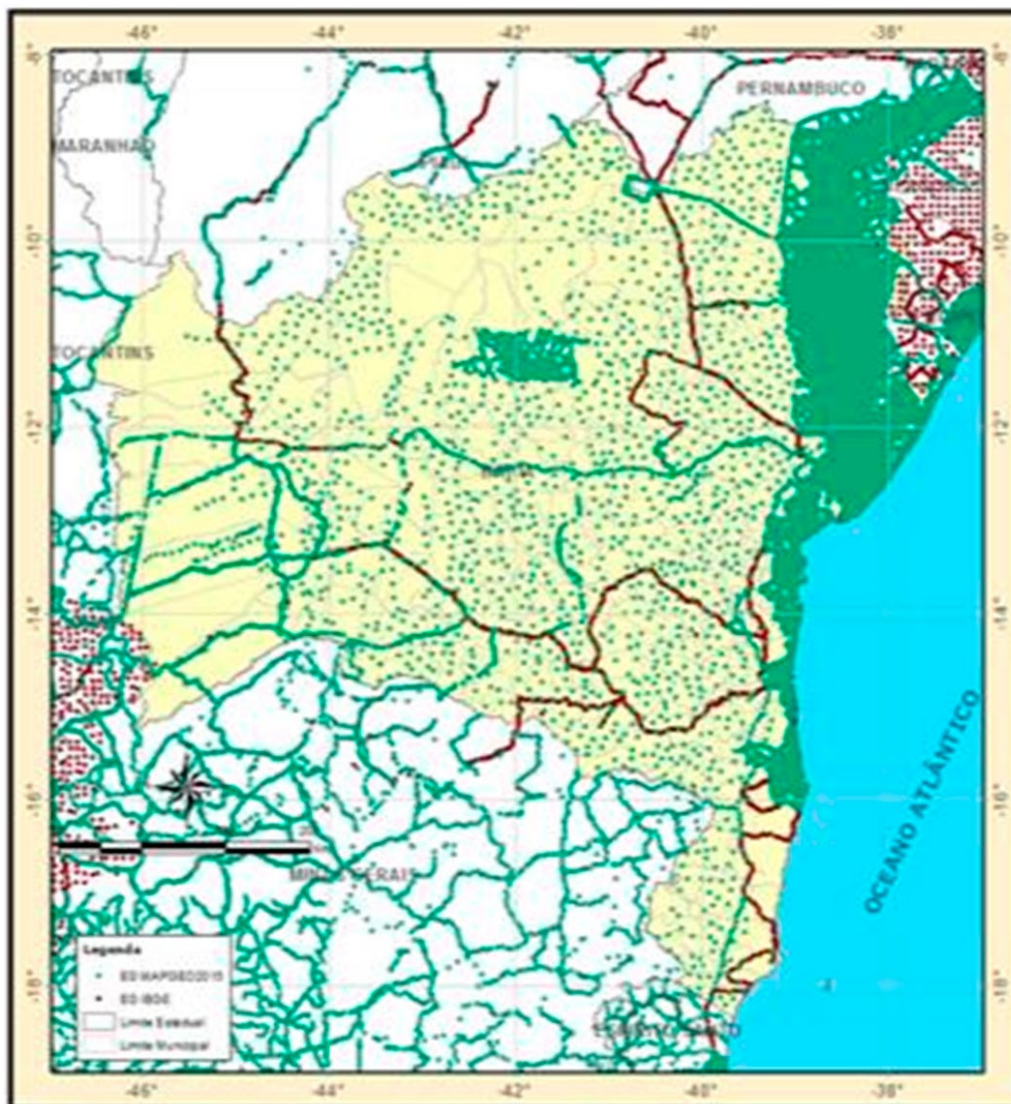
3.4.2 | Configuração atual x Configuração desejada

Não existe um modelo aplicado apenas ao estado da Bahia. O que se vê são esforços oriundos de órgãos governamentais e instituições de pesquisa para, em conjunto, reunir a maior quantidade de pontos gravimetrados no Brasil e circunvizinhos.

O que se propõe aqui não é a criação de um modelo geoidal local, mas uma densificação de pontos gravimetrados de forma sistematizada, visando principalmente uma melhor distribuição desses pontos e, conseqüentemente, uma significativa melhora do modelo geoidal para a Bahia. Partindo desse princípio, e levando-se em consideração a metodologia aplicada na construção do modelo geoidal MAP-GEO2015, que utiliza 5' de arco como unidade de menor medida, percebe-se que muito ainda precisa ser feito, pois há poucos pontos no estado da Bahia e sua distribuição desordenada desfavorece ainda mais a qualidade do modelo, conforme pode ser visto na Figura 12.

Figura 12

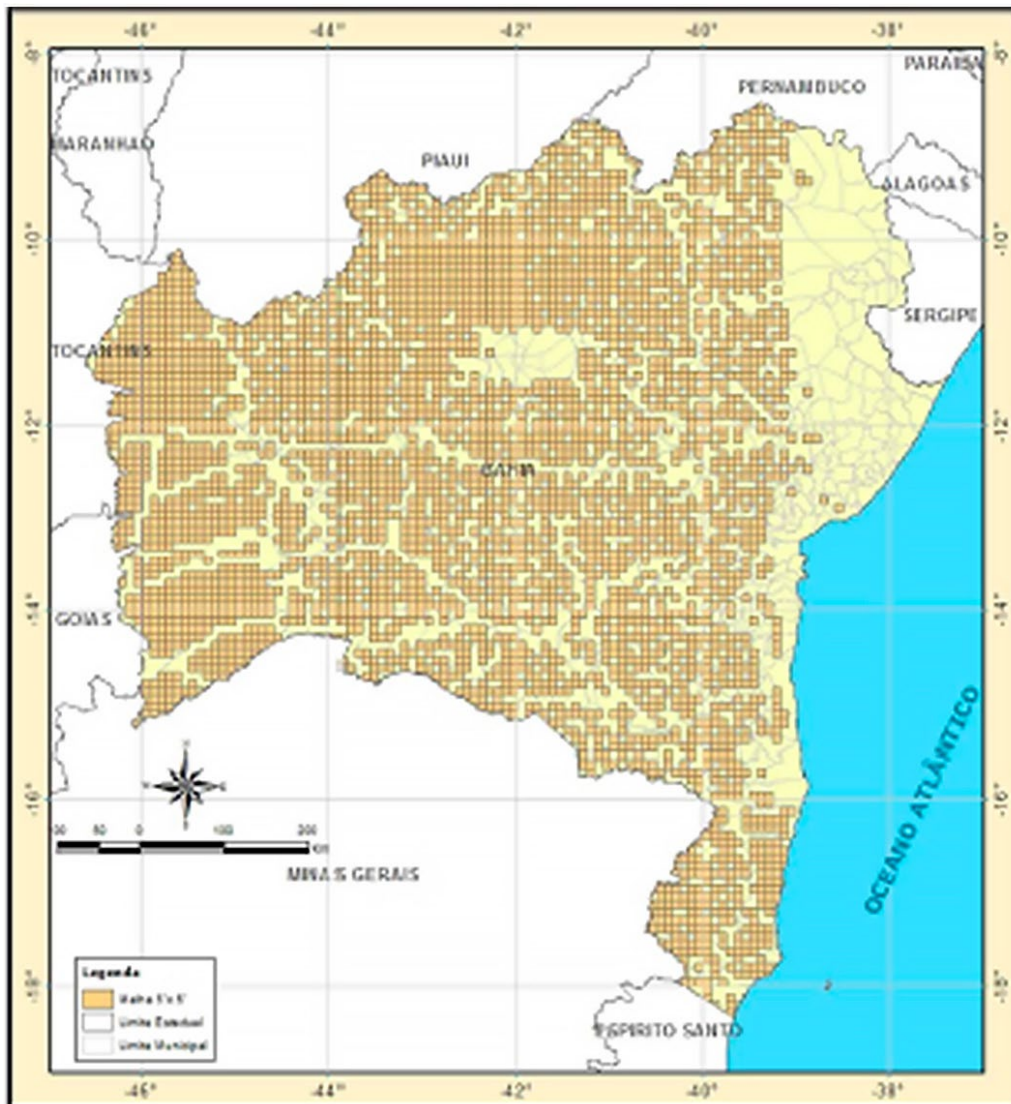
Determinação gravimétrica no estado da Bahia – Configuração atual



Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria.

Diante desse cenário, procurou-se criar uma malha de 5' x 5' de todo o estado, eliminando os pixels onde já havia valores de gravidade. Dessa forma, sugere-se a determinação de, aproximadamente, 4.000 novos pontos gravimétricos, conforme apresentado na Figura 13, buscando, na medida do possível, o local mais central do pixel para uma melhor interpolação do modelo matemático.

Figura 13
Determinação gravimétrica no estado da Bahia – Configuração desejada

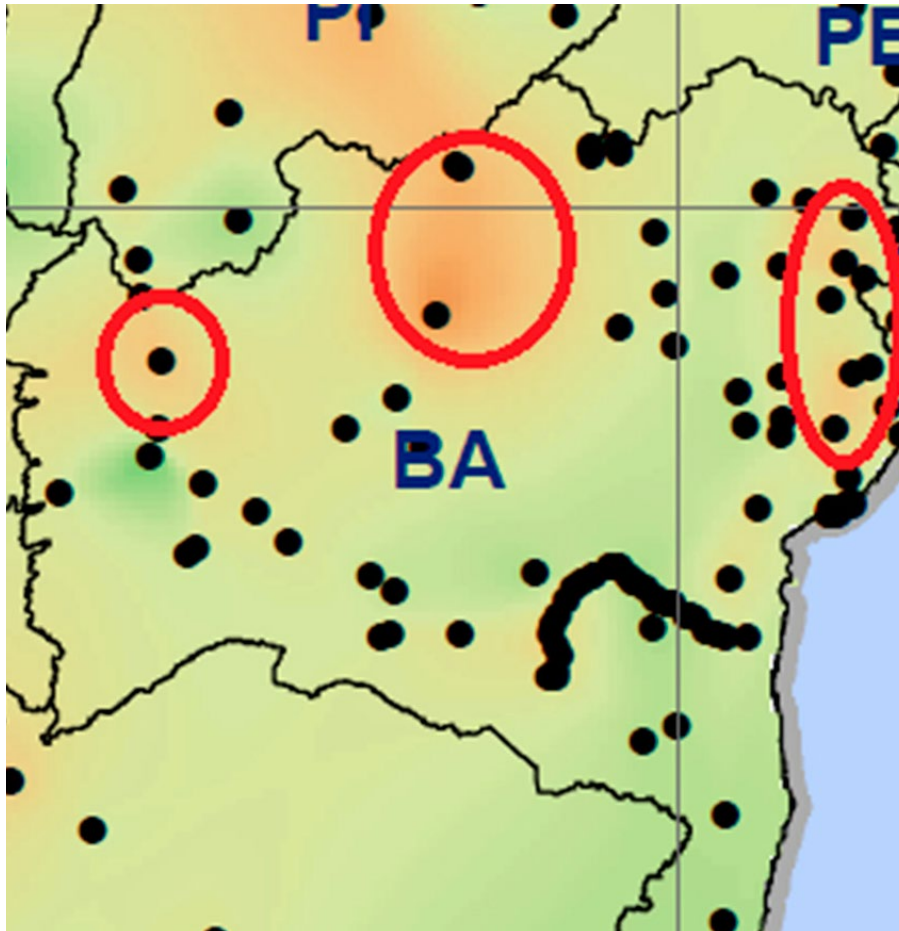


Fonte: IBGE (2023). Elaboração própria

Entretanto, essas novas determinações gravimétricas podem seguir determinados critérios, priorizando algumas áreas mais problemáticas em detrimento das demais. Analisando o cartograma de discrepâncias entre o MAPGEO2015 e os pontos de conexão GNSS x RN utilizados na validação do modelo geoidal, por exemplo, é necessário dar uma maior atenção às áreas destacadas na Figura 14, onde há uma maior discrepância ocasionada tanto pela pouca quantidade de pontos utilizados na validação quanto

pela ausência de medições gravimétricas, agravados ainda mais em regiões de grandes altitudes, como é o caso da região central selecionada.

Figura 14
Discrepâncias entre o MAPGEO2015 e os pontos de conexão GNSS x RN



Fonte: IBGE (2022a).

Essas são as áreas que o IBGE vem priorizando nas suas atividades de densificações gravimétricas desde 2019, mas numa velocidade muito aquém diante da carência dessas informações que o estado necessita.

Por fim, vale destacar a necessidade de se estabelecer uma maior quantidade de estações de referência ao longo de todo o estado, que servirão de apoio à densificação anteriormente mencionada, seguindo o manual de especificações e normas para levantamentos gravimétricos, no qual são abordadas as técnicas de medições gravimétricas vinculadas às determinações relativas com uso de gravímetros estáticos. São pouquíssimas estações determinadas com valores de gravidade absoluta pelo Observatório Nacional, em adição a outras poucas estações determinadas pelo IBGE partindo dessas estações acima citadas.

4 | MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE REFERÊNCIA – PANORAMA NACIONAL

4.1 | Breve histórico do mapeamento terrestre sistemático no Brasil

O atual panorama que envolve a questão relativa à informação cartográfica terrestre básica é bastante complexo. Por um lado, tem-se uma oferta insuficiente para esse tipo de informação, fruto de períodos de estagnação da atividade cartográfica, especialmente nos anos 1990, ou da lenta retomada, a partir de 2000, o que exige a realização de esforços redobrados para recuperar o tempo perdido.

Por outro, constata-se um acentuado crescimento da demanda, fruto do uso cada vez maior do geo-processamento, exigindo a disponibilidade de produtos cartográficos digitais atualizados, nas escalas desejadas, e com um padrão de estrutura de dados espaciais que possibilite o compartilhamento e interoperabilidade dos mesmos por vários segmentos de usuários.

A Constituição de 1937 possibilitou a criação do Conselho Brasileiro de Geografia, criado por força do Decreto n. 1.527, de 1937, e orientado por uma lógica internacional e outra nacional. Havia o interesse de que o Brasil fizesse parte da União Geográfica Internacional, bem como a necessidade de constituir um organismo de cooperação das atividades geográficas brasileiras.

Este dispositivo legal permitiu que o presidente Getúlio Vargas se utilizasse dos preceitos internacionais e nacionais para criar o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 26 de janeiro de 1938. Por intermédio do Decreto-Lei n. 311, de 2 de março de 1938, também conhecida como a "Lei Geográfica do Estado Novo", houve a criação de política de divisão territorial regional para dirimir conflitos e utilizar como instrumento de manuseio de dados estatísticos. Eram conceitos que misturavam critérios geográficos e jurídicos com a finalidade de harmonizar as competências federativas por intermédio de divisão territorial.

[...]

Somente no governo Vargas (1930-1945) houve uma preocupação em reorganizar as instituições nacionais em geral e segregar as funções da Geologia e Geografia da Engenharia em específico. A presente iniciativa culminou com o Regulamento do Serviço Geográfico, que passava a ser delegado ao Exército, por força do Decreto n. 21.883, de 29 de setembro de 1932.

[...]

No governo do presidente Dutra, foram fixadas as normas para a uniformização da cartografia brasileira. O Decreto-Lei n. 9.210, de 29 de abril de 1946, autorizou alguns órgãos com competência necessária para produzir cartas, quais sejam: o Conselho Nacional de Geografia, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e o Serviço Geográfico do Exército.

A Lei n. 960, de 8 de dezembro de 1949, disciplinou, pela primeira vez, as atividades de aerolevantamento no Brasil, fixando competência para a União e para algumas empresas privadas.

[...]

No biênio 1966/1967, o Presidente Castelo Branco estabeleceu grupo de trabalho para definir as Diretrizes e Bases da Política Cartográfica Nacional, que culminou no Acordo Brasil - Estados Unidos Sobre Serviços Cartográficos – CMEABEUSC.

[...]

Assim, em fevereiro de 1967 foram publicados dois Decretos-Lei que conferiram novos parâmetros à Geografia e Cartografia nacional:

O Decreto-Lei n. 161, de 13 de fevereiro de 1967: autorizou a instituição da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Fundação IBGE; do Plano Nacional de Estatística; e do Plano Nacional de Geografia e Cartografia Terrestre; e o Decreto-Lei n. 243, de 28 de fevereiro de 1967: fixou as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira, criando o sistema único, chamado Sistema Cartográfico Nacional - SCN, sujeito à disciplina de planos e instrumentos de caráter normativo; e a Comissão de Cartografia (Cocar), órgão do IBGE incumbido de coordenar a execução da Política Cartográfica Nacional, constituído por representante do Ministério da Marinha, da Guerra, da Aeronáutica, da Agricultura, das Minas e Energia e da Associação Nacional de Empresas de Aerofotogrametria.

Assim, a representação do Espaço Territorial brasileiro seria realizada por cartas, elaboradas seletiva e progressivamente, consoante prioridades conjunturais, segundo os padrões cartográficos terrestre, náutico e aeronáutico. Por sua vez, os levantamentos cartográficos sistemáticos seriam apoiados obrigatoriamente em sistema planoaltimétrico único, de pontos geodésicos de controle, materializados no terreno por meio de marcos, pilares e sinais, constituídos na forma da lei (Sanches, 2014, p. 70-74).

Posteriormente, o Decreto s/nº, de 21 de junho de 1994, reestruturou a Cocar como Comissão Nacional de Cartografia (Concar):

Artigo 1º - Fica criada, no âmbito da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação da República, a Comissão Nacional de Cartografia (Concar), com a atribuição de assessorar o Ministro de Estado, Chefe da Seplan/PR, na Supervisão do Sistema Cartográfico Nacional, coordenando a execução da política cartográfica nacional, exercendo outras atribuições nos termos da legislação pertinente (Brasil, 1994).

Ao longo do tempo, a comissão teve o decreto de criação revogado pelo Decreto s/nº, de 10 de maio de 2000, outra vez revogado pelo Decreto de 1º de agosto de 2008 (Brasil, 2000a, 2008a). Extinta pelo Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019, que "extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal" (Brasil, 2019). O Decreto nº 11.353, de 1º de janeiro de 2023, restabelece o colegiado no Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO), ficando pendente sua normatização (Brasil, 2023a).

Há um movimento no Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO) para reestruturar as funções da Comissão Nacional de Cartografia (Concar), através de portaria atualizando e ajustando o Decreto nº 11.353, de 1º de janeiro de 2023; Decreto nº 6.666/2008 e Decreto-Lei nº 243/1967, e criando a Comissão de Geoinformação (Congeo) (Brasil, 1967b, 2008b, 2023a).

Nesse quadro de complexidade, se sobressai o esforço que vem desenvolvendo a Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação da Bahia (Cecar), por intermédio de sua Secretaria-Executiva e de suas subcomissões técnicas, de atualizar a cartografia básica do estado – que será detalhada no capítulo 5. Trata-se de um grande desafio, dada a magnitude da extensão territorial do estado da Bahia.

4.1.1 | Legislações cartográficas

É importante salientar que a Constituição Federal de 1988 traz como competência da União em seu artigo 21, inciso XV – organizar e manter os serviços oficiais de estatística, geografia, geologia e cartografia de âmbito nacional (Brasil, 1988).

O Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967, que fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira e dá outras providências, em seu capítulo IV, da Representação do Espaço Territorial, tem o art. 6º que estabelece que o espaço brasileiro é representado através de cartas e outras formas afins. O parágrafo 1º desse artigo versa que as cartas, quanto à representação dimensional, classificam-se em planimétri-

cas e planoaltimétricas; e, quanto ao caráter informativo, em cartas gerais, especiais e temáticas (Brasil, 1967b).

- Cartas gerais – quando proporcionam informações genéricas, de uso não particularizado.
- Cartas especiais – quando proporcionam informações específicas, destinadas, em particular, a uma única classe de usuários.
- Cartas temáticas – quando apresentam um ou mais fenômenos específicos, servindo a representação dimensional apenas para situar o tema.

Por outro lado, as definições do Decreto-Lei nº 243/1967 e as normas e especificações complementares, correspondentes ao Decreto nº 89.817/1984, identificam a hierarquia, os tipos de cartas e os produtos do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), mais especificamente:

Artigo 8º - A Cartografia Sistemática Terrestre Básica tem por fim a representação da área terrestre nacional, através de séries de cartas gerais contínuas, homogêneas e articuladas, nas escalas-padrão de 1:1.000.000 a 1:25.000, e obedecem a um padrão internacional de nomenclatura.

Parágrafo único: as séries de cartas das escalas-padrão obedecem às normas estabelecidas de acordo com o presente Decreto-Lei.

[...]

Artigo 11 - A Cartografia Sistemática Especial não referida anteriormente, bem como a Temática, obedecem aos padrões estabelecidos no presente Decreto-Lei para as cartas gerais com as simplificações que se fizerem necessárias à consecução de seus objetivos precípuos, ressalvados os casos de inexistência de cartas gerais (Brasil, 1984).

Ambos os decretos referenciados continuam em vigor até a presente data.

Embora a Constituição Federal de 1988 traga como competência da União em seu artigo 21, inciso XV – Organizar e manter os serviços oficiais de estatística, geografia, geologia e cartografia de âmbito nacional (Brasil, 1988) –, o Decreto nº 243/1967 não foi atualizado e continua em vigor até a data atual de novembro de 2024 (Brasil, 1967b).

As cartas gerais representam os dados geoespaciais de referência e juntamente com as cartas temáticas fazem parte do universo da produção cartográfica.

O Sistema Cartográfico Nacional (SCN) estabelece escalas de representação para o Espaço Geográfico Brasileiro (EGB). Um dos motivos para a estratificação em escalas é utilizá-las como um dos parâmetros para definir quais feições e qual o nível de densificação deve ser empregado na representação do território nacional. Sendo assim, a Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV), norma do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), define todos os critérios para a aquisição da geometria das feições, inclusive os parâmetros dimensionais mínimos segundo cada escala (Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 23).

Dados geoespaciais de referência:

Conforme o Capítulo 1, Item 1.3.3, do Plano de Ação da INDE, denominam-se dados de referência os dados ou conjuntos de dados que proporcionam informações genéricas de uso não particularizado, elaborados como bases imprescindíveis para o referenciamento geográfico de informações sobre a superfície do território nacional. Podem ser entendidos como insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas. São de referência dados sobre os quais se constrói ou se referencia qualquer outro dado de referência ou temático.

Os chamados dados temáticos de uma IDE são os conjuntos de dados e informações sobre um determinado fenômeno ou temática (clima, educação, indústria, vegetação etc.) em uma região ou em todo o país. Incluem valores qualitativos e quantitativos que se referem espacialmente

aos dados de referência, e normalmente estão ligados aos objetivos centrais da gestão dos seus respectivos órgãos produtores. Os dados temáticos são gerados por diferentes atores setoriais, regionais, estaduais, municipais ou de outro âmbito (Comissão Nacional de Cartografia, 2010, p. 19-20).

Finalmente, o Decreto nº 6.666/2008 institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), que estabelece em seu artigo 1º:

Art. 1º - Fica instituída, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, com o objetivo de:

I - Promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal, em proveito do desenvolvimento do País;

II - Promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR; e

III - Evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal (Brasil, 2008b).

4.1.2 | Mapeamento terrestre sistemático

As principais coberturas cartográficas existentes no Brasil, com rebatimento de cobertura no estado da Bahia, descendem das cartas internacionais do mundo ao milionésimo (CIM), que tiveram sua primeira edição por ocasião do Centenário da Independência, celebrado em 1922, e ficou a cargo do Clube de Engenharia. Apesar das imperfeições existentes, fruto do variado material de origem, foi um grande avanço para a época.

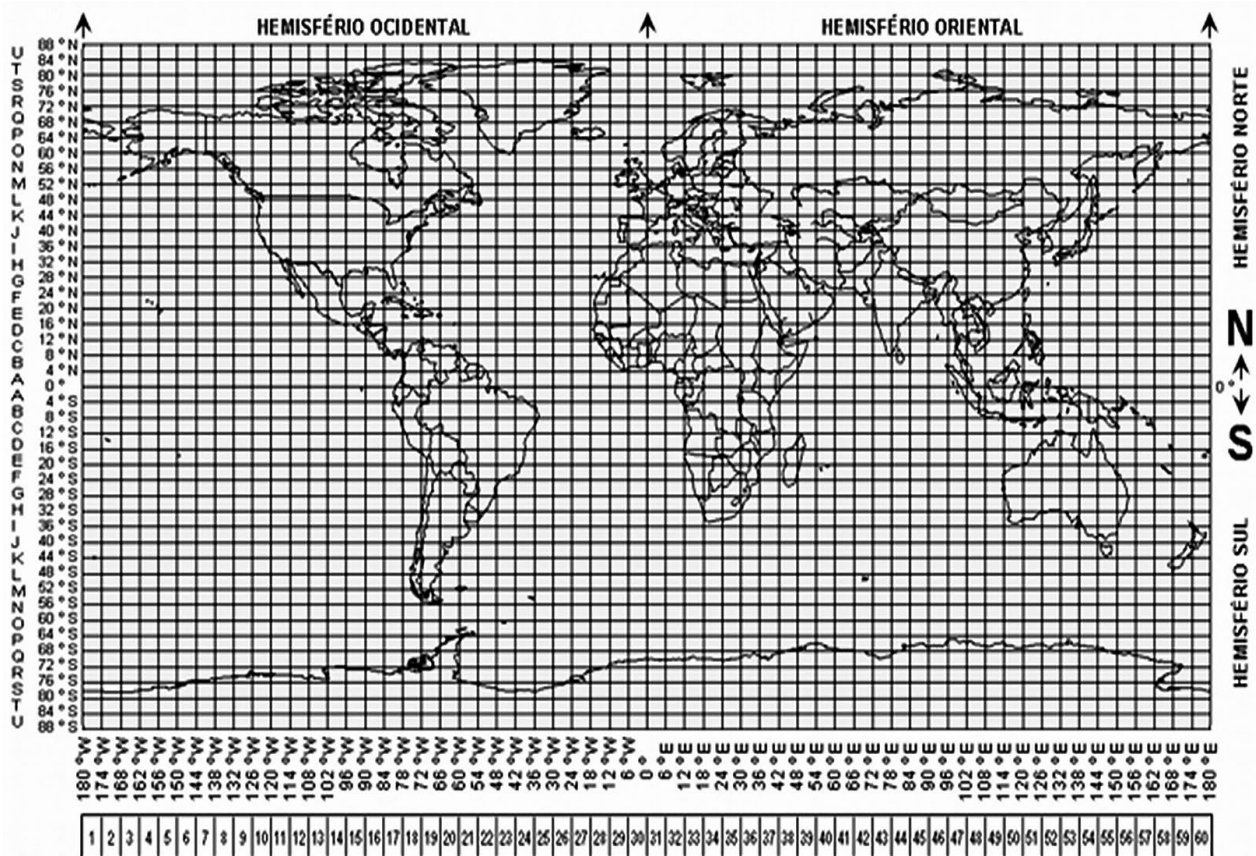
As séries cartográficas nacionais produzidas ao longo do tempo pelo Sistema Cartográfico Nacional (SCN) foram sistematizadas de acordo com o recorte geográfico do Mapeamento Topográfico Sistemático Terrestre do Brasil, nas escalas 1:1.000.000, 1:250.000 e 1:100.000.

Coube ao IBGE, criado em 1938, através do Conselho Nacional de Geografia (CNG), a segunda edição, revista e atualizada, com o objetivo de dar apoio logístico ao Recenseamento Geral do Brasil, realizado em 1940. A partir de 2003, o IBGE passou a disponibilizar a versão contínua da base cartográfica vetorial em formato digital ao milionésimo (BCIM). Desdobramentos desses produtos para o estado da Bahia serão apresentados na seção 5.1.

Dessa maneira, a Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital (BCIMd) é um produto cartográfico do IBGE que retrata a situação vigente do território na escala de 1:1.000.000, através da representação vetorial das linhas definidoras dos elementos cartográficos de referência, agregados em categorias de informação, constantes das 46 folhas para o Brasil que compõem a coletânea da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (CIM).

A distribuição geográfica das folhas ao milionésimo foi obtida com a divisão do planeta em 60 (sessenta) fusos de amplitude 6°, numerados a partir do fuso 180°W – 174°W no sentido Oeste-Leste (Figura 16). Cada um desses fusos, por sua vez, está dividido a partir da linha do Equador em 21 (vinte e uma) zonas de 4° de amplitude para o Norte e com o mesmo número para o Sul (Brasil, 2018c) (Figura 15).

Figura 15
Divisão das folhas ao milionésimo



Fonte: Brasil (2016b).

A folha ao milionésimo é acessada por um conjunto de três caracteres, a saber:

- 1º) letra N ou S - indica se a folha está localizada ao norte ou ao sul do Equador;
- 2º) letras A até U - cada uma destas letras se associa a um intervalo de 4° de latitude, se desenvolvendo ao norte e ao sul do Equador, e se prestam à indicação da latitude limite da folha;
- 3º) números de 1 a 60 - indicam o número de cada fuso que contém a folha.

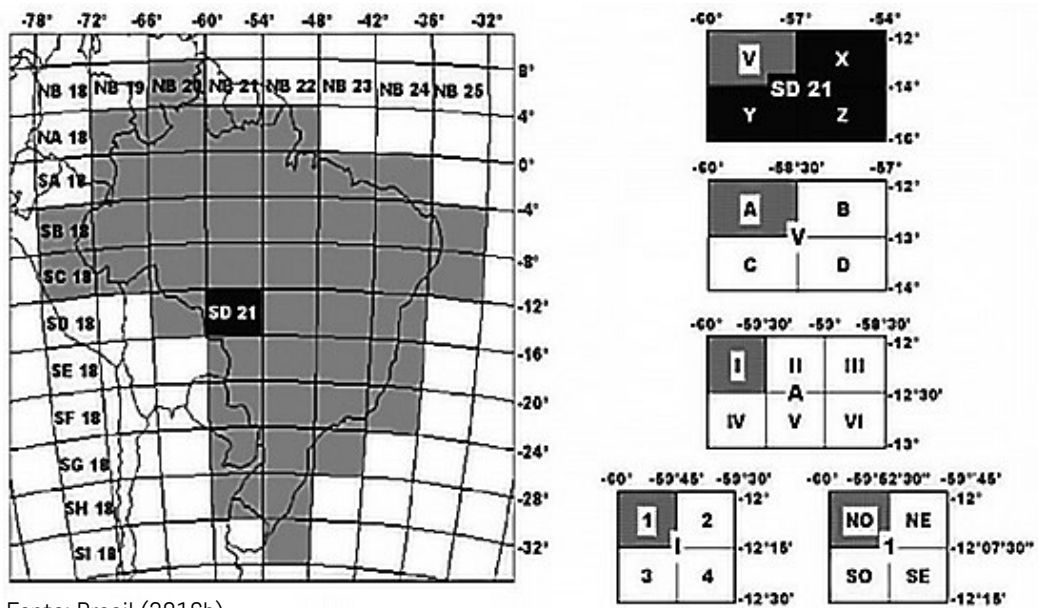
Cada uma dessas quatro folhas resultantes pode ser dividida em outras quatro de 1° de latitude e 1° e 30' de longitude, obtendo-se uma escala de 1:250.000 com a identificação sendo feita pelas letras maiúsculas A, B, C e D.

4.1.3 | Índice de nomenclatura e articulação das folhas

O termo Índice de nomenclatura e articulação de folhas é aplicado para a denominação de todas as folhas de cartas do mapeamento sistemático (escalas de 1:1.000.000 a 1:25.000). A Figura 16 mostra a nomenclatura das folhas do mapeamento sistemático até a escala 1:25.000.

Figura 16

Nomenclatura das folhas do mapeamento sistemático até a escala 1:25.000

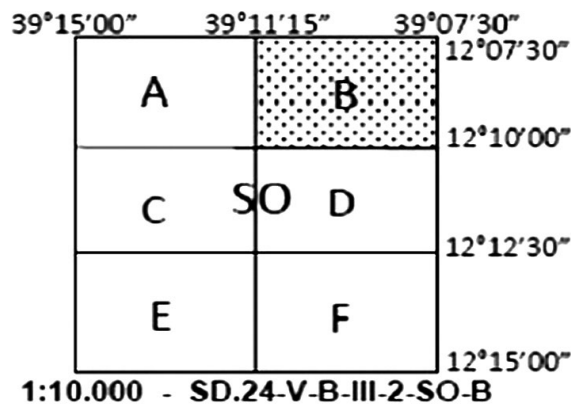


Fonte: Brasil (2016b).

Para a articulação 1:10.000: a partir da articulação 1:25.000, uma divisão em duas colunas e três fileiras, adicionando uma letra ao índice de nomenclatura, conforme a Figura 17, que exemplifica a folha SD. 24-V-B-III-2-SO-B (Brasil, 2016b, p. 1-3).

Figura 17

Índice de nomenclatura para escala 1:10.000

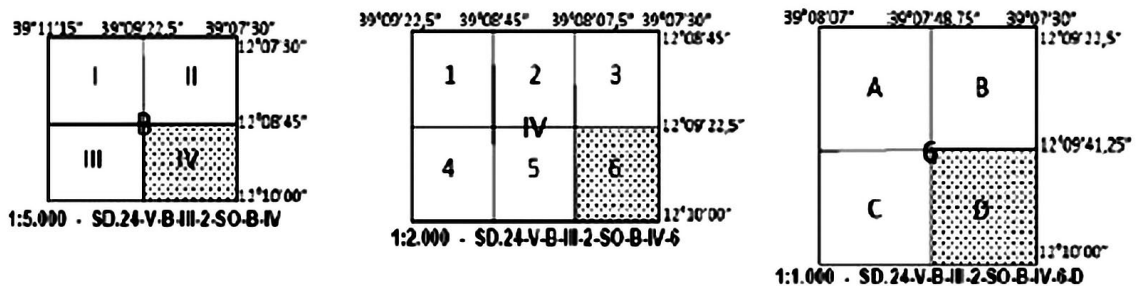


Fonte: Brasil (2016b).

Para as articulações nas escalas de 1:5.000 até 1:1.000, sugere-se divisões sucessivas a partir da carta 1:10.000 em quatro cartas (1:5.000) e em seis cartas (1:2.000), e finalmente em quatro cartas (1:1.000), conforme a Figura 18.

Figura 18

Articulações nas escalas de 1:5.000 até 1:1.000



Fonte: Brasil (2016b).

4.1.4 | Mapa índice

O mapa índice (MI) é um sistema de localização de folhas no qual as folhas são referenciadas por meio de um simples número, de acordo com as escalas:

- Para as folhas de 1:1.000.000, usa-se uma numeração de 1 a 46;
- Para as folhas de 1:250.000, usa-se uma numeração de 1 a 550;
- Para as folhas de 1:100.000, usa-se uma numeração de 1 a 3.036.

Para folhas na escala de 1:250.000, utiliza-se um sistema reduzido denominado de mapa índice reduzido (MIR). O número do MI substitui a configuração do índice de nomenclatura para escalas de 1:100.000; à folha SD-23-Y-C-IV, por exemplo, corresponderá o número MI 2.215 (Brasil, 2016b, p. 1-3).

Para as folhas na escala 1:50.000, o número MI vem acompanhado do número (1, 2, 3 ou 4), conforme a sua situação em relação à folha 1:100.000 que a contém. Por exemplo, à folha SD-23-Y-C-IV-3 corresponderá o número MI 2.215-3.

Para as folhas de 1:25.000, acrescenta-se o indicador (NO, NE, SO e SE), conforme a sua situação em relação à folha 1:50.000 que a contém. Por exemplo, à folha SD-23-Y-C-IV-3-NO corresponderá o número MI 2.215-3-NO (Brasil, 2016b, p. 1-4).

4.2 | Normas, padrões e especificações técnicas na produção de dados geospaciais de referência para o mapeamento terrestre

Os dados geospaciais de referência são a base para a produção de outras informações temáticas ou mesmo de outros dados de referência. Portanto, os critérios a serem adotados em relação aos mesmos devem ser os mais rigorosos possíveis, visando reduzir a propagação de erros nos produtos finais.

A produção e a normatização dos dados de referência estão previstas, em parte, no Decreto-Lei nº 243/1967 (Brasil, 1967), cabendo às Instituições nele previstas definirem padrões que garantam a consistência dos dados e que a sua qualidade seja adequada a seu propósito, qual seja, o de ser a base de referência para toda Informação Geoespacial produzida no país. A DSG normatiza as séries de cartas gerais das escalas 1:250.000 e maiores e o IBGE as menores que 1:250.000 (Brasil, 2016b, p. 1-5).

A partir do estabelecimento da INDE, através da Concar, foi definido um conjunto de especificações técnicas (ET) voltadas para normatização da produção cartográfica nacional, com foco na cartografia

de referência. Essas especificações estabelecem as normas de acordo com padrões técnicos internacionais ou aqueles definidos pelo IBGE ou pela Diretoria de Serviços Geográficos (DSG) do Exército Brasileiro, conforme suas responsabilidades definidas nos Decretos nº 243/1967 e nº 89.817/1984 (Brasil, 1967b, 1984).

As principais normas nacionais e internacionais seguem discriminadas nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Normas, padrões e especificações técnicas para o mapeamento terrestre

Dado geoespacial	Norma-padrão	Finalidade	Instituição responsável
Rede Geodésica	Resolução nº 1/2005 do IBGE (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS2000) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005).	Referencial geodésico base para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN).	IBGE
Cartografia terrestre (Mapeamento topográfico)	Dados vetoriais escalas 1:250.000 e maiores	ET-EDGV 3.0 (Comissão Nacional de Cartografia, 2017).	Exército Brasileiro - DSG Decreto-Lei nº 243, cap. IV, art. 6º, § 1º, letra b) com o cap. VII, art. 15, § 1º, item nº 2.
		ET-ADGV 3.0 (Brasil, 2018b).	
		ET-PCDG (Brasil, 2016b).	
		ET-CQDG (Brasil, 2016c).	
		ET-RDG (em elaboração) .	
	Manual Técnico T34-700 Convenções Cartográficas (em uso) (Brasil, 1998, 2000b).	Composto de duas partes: T 34-700 - 1ª Parte. Catálogo de Símbolos, 2ª ed., 1998; T. 34-700 - 2ª Parte. Catálogo de Símbolos, 2ª ed., 2000.	
Perfil de metadados	Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB 2.0).	Define um conjunto básico e necessário de elementos para retratar as características de um conjunto de dados geoespaciais.	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021).

Fonte: Brasil (2016b); (IBGE,2021b).

Quadro 2
Normas internacionais

Dado geoespacial	Norma-padrão	Finalidade	Instituição responsável
American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS)	(ASPRS, 2015)	Acurácia posicional	ASPRS
Asociación Española de Normalización y Certificación (Aenor)	UNE 148002 (Aenor, 2016)	Acurácia posicional	Aenor
Especificações técnicas do Open Geospatial Consortium (OGC)	ISO 19115	Metadados geográficos	OGC
	ISO 19127	Códigos e parâmetros geodésicos	
	ISO 19131	Especificação do produto dos dados geográficos	
	ISO 19139	Implementação do esquema Extensible Markup Language - XML	
	ISO 19157	Qualidade de dados	

Fonte: Brasil (2016c).

4.2.1 | Dados geoespaciais de referência

No capítulo 4, item 4.2.1, do Plano de Ação da INDE, e no Plano de Ação da IDE-Bahia, item 4.1.1, são classificados como dados e conjuntos de dados geoespaciais de referência os firmados nos quadros 3, 4 e 5 a seguir.

Quadro 3
Dados de referência: controle geodésico

Dados geoespaciais de referência	Controle geodésico		Produtores oficiais
	Formato	Definição	
Rede planimétrica	Vetorial e alfanumérico	Estações geodésicas que fornecem as coordenadas planialtimétricas (latitude, longitude e altitude geométrica) dos marcos da rede planimétrica passiva do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).	IBGE – Decreto-Lei nº 243, cap. VI, art. 12, nº 1
Rede altimétrica		Estações geodésicas que fornecem a altitude em relação ao nível médio do mar, materializadas pelas Referências de Nível (RRNN) da Rede Altimétrica de Alta Precisão (RAAP) do SGB.	
Rede GNSS Permanente - RBMC		Dados de rastreamento GNSS disponibilizados em formato padrão internacional (RINEX). Têm como um de seus objetivos desempenhar o papel de estações de referência, eliminando a necessidade de o usuário imobilizar um receptor em um ponto.	
Rede Maregráfica Permanente para Geodésia - RMPG		Conjunto de dados e informações sobre o nível do mar, obtidas a partir de observações de estações maregráficas (EEMM).	
Rede gravimétrica		Estações geodésicas que fornecem informações de gravidade ao longo do território nacional.	

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2010).

Quadro 4

Dados de referência: Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas

Cartas gerais do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas (MapTopoPE)			
Dados geoespaciais de referência	Formato	Definição e categorias	Produtores oficiais identificados
Cartas do mapeamento geográfico	Matricial Vetorial	Mapas e cartas geográficas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital, nas escalas menores que 1:250.000.	Integrantes do SCN – Decreto-Lei nº 243, cap. II, art. 2; cap. V e cap. VIII, art. 17.
Cartas do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas	Matricial (Carta topográfica)	<p>Cartas topográficas para pequenas escalas (1:25.000 a 1:250.000) produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital e matricial.</p> <p>Energia e comunicação (ENC)</p> <p>Estrutura econômica (ECO)</p> <p>Hidrografia (HID)</p> <p>Limites e localidades (LML)</p> <p>Ponto de referência (PTO)</p> <p>Relevo (REL)</p> <p>Saneamento básico (SAB)</p> <p>Sistema de transportes (TRA)</p> <p>Sist. transp./Subsistema aeroportuário (AER)</p> <p>Sist. transp./Subsistema dutos (DUT)</p> <p>Sist. transp./Subsistema ferroviário (FER)</p> <p>Sist. transp./Subsistema hidroviário (HDV)</p> <p>Sist. transp./Subsistema rodoviário (ROD)</p> <p>Vegetação (VEG)</p>	Integrantes do SCN – Decreto-Lei nº 243, cap. II, art. 2; cap. V e cap. VIII, art. 17 (Brasil, 1967)

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 5

Dados de referência: Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas

Cartas gerais do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (MapTopoGE)				
Dados geoespaciais de referência	Formato	Definição	Produtores oficiais	
	Matricial (Carta Topográfica)	Cartas cadastrais urbanas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital matricial.		
Cartas do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas. Obs.: conhecido como Mapeamento Sistemático Cadastral	Vetorial (CDGV)	Cartas topográficas para grandes escalas urbanas (1:1.000 ou 1:2.000) e rurais (1:5.000 ou 1:10.000), produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital.	<p>Área verde (VER)</p> <p>Classes base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE).</p> <p>Classes base do Mapeamento Topográfico em Grandes escalas/ Cultura e lazer (LAZ).</p> <p>Edificações (EDF).</p> <p>Classes base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas/ Estrutura de mobilidade urbana (EMU).</p>	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Lei nº 243, cap. II, art. 2º, parágrafo único.
		Conjunto de imagens ortorretificadas, em meio digital e em formato de células, de tamanho pré-definido, organizadas em linhas e colunas (matriz), referenciadas ao SGB.	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Lei nº 243, cap. IV, § 2º.	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Lei nº 243, cap. IV, § 2º e
	Matricial (Carta topográfica)	Modelo numérico do terreno (MNT) representa a topografia de uma região da superfície terrestre que armazena as altitudes dos pontos na superfície do terreno.		Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional – Decreto-Lei 243, cap. II, art 2º, parágrafo único

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Nota: as classes do MapTopoPE se somam às classes do MapTopoGE.

4.2.2 | Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV)

A Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), na versão 3.0, é uma norma do mapeamento sistemático terrestre, prevista no Sistema Cartográfico Nacional (SCN), adotada como um dos padrões da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), que define o modelo de dados das informações geoespaciais no Brasil, que deve ser seguido pelos produtores dessas informações, especificamente para mapeamentos de referência (Comissão Nacional de Cartografia, 2017).

A principal finalidade da EDGV é padronizar as estruturas de dados geoespaciais vetoriais de referência produzidos para compor bases cartográficas relativas às escalas de 1:1.000 e menores. O modelo de dados apresentado na norma descreve a semântica da informação geoespacial discreta, ou seja, os objetos ou dados vetoriais. Essa versão da norma (EDGV 3.0) foi homologada pela Concar em dezembro de 2017.

Essa norma padroniza as estruturas de dados geoespaciais vetoriais oficiais de referência produzidos para compor bases cartográficas relativas às escalas de 1:1.000 e menores. Por sua vez, essa padronização viabiliza o compartilhamento de dados de referência, a interoperabilidade e a racionalização de recursos entre os produtores e usuários de dados e informação cartográfica (Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 6).

Para entendê-la, é preciso primeiro conceituar modelo de dados:

Um modelo de dados é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura e as operações em banco de dados e ainda [...] é necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação conveniente, embora simplificada, que seja adequada às finalidades das aplicações do banco de dados (Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 10).

A estrutura prevista na ET-EDGV 3.0 para o armazenamento dos dados de referência do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), na Mapoteca Nacional Digital (MND), é subdividida em três partes: estrutura de dados vetoriais, estrutura de dados matriciais e estrutura de metadados, sendo modelada com técnica de orientação a objetos baseada na UML 2.4.1 e OMT-G.

Segundo a ET-EDGV, os dados de referência são classificados em:

- Dados do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas (MapTopoPE): quando elaborados para atender às escalas de visualização de 1:25.000 e menores. Nas versões anteriores dessa especificação, o MapTopoPE era denominado de cartografia básica, gerado no mapeamento sistemático do SCN (Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 7).
- Dados do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (MapTopoGE): quando elaborados para atender às escalas de visualização maiores que 1:25.000 até 1:1.000. O MapTopoGE, no âmbito das prefeituras municipais, é denominado por cartografia cadastral. Dessa forma, é possível diferenciar os dados de referência destinados à elaboração de produtos temáticos dos dados temáticos propriamente ditos, como por exemplo os gerados no processo de cadastramento imobiliário ou no de endereçamento (Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 7).

O detalhamento das categorias de informação a serem mapeadas nesses dois grupos (MapTopoPE e MapTopoGE) pode ser observado nos quadros 6 e 7 a seguir.

Quadro 6
 Categorias de informações do MapTopoPE

Anexo A Seção 1	Categoria	Definição
Seção 1.1	Energia e comunicação (ECN)	Agrupar as feições que representam as estruturas físicas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.
Seção 1.2	Estrutura econômica (ECO)	Agrupar as feições que representam as estruturas físicas onde são realizadas atividades para produção de bens e serviços em geral.
Seção 1.3	Hidrografia (HID)	Agrupar as feições que representam o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
Seção 1.4	Limites e localidades (LML)	Agrupar as feições que representam os distintos limites e os diversos tipos de concentração de habitações humanas.
Seção 1.5	Pontos de referência (PTO)	Agrupar as feições que representam os elementos que servem como referência às medições em relação à superfície da Terra ou de fenômenos naturais.
Seção 1.6	Relevo (REL)	Agrupar as feições que representam a forma da superfície da Terra e do fundo das águas, tratando também dos materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.
Seção 1.7	Saneamento básico (SAB)	Agrupar conjunto de estruturas físicas associadas ao saneamento básico relativo às etapas de captação, armazenamento e distribuição de água, bem como às relativas aos resíduos sólidos e líquidos.
Seção 1.8	Sistema de transporte (TRA)	Agrupar os subsistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como estruturas de suporte ligadas a essas atividades e às feições de uso geral relacionadas a este tema.
Seção 1.9	Sistema de transporte/ aeroportuário (AER)	Agrupar os subsistemas destinados ao transporte aeroportuário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.10	Sistema de transporte/ Subsistema dutos (DUT)	Agrupar os subsistemas destinados ao transporte em dutos, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.11	Sistema de transporte/ Subsistema ferroviário (FER)	Agrupar os subsistemas destinados ao transporte ferroviário, as atividades de deslocamento de carga e passageiro, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.12	Sistema de transporte/ Subsistema hidroviário (HDV)	Agrupar os subsistemas destinados ao transporte hidroviário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.13	Sistema de transporte/ Subsistema rodoviário (ROD)	Agrupar os subsistemas destinados ao transporte rodoviário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.14	Vegetação (VEG)	Agrupar feições que representam, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 7
Categorias de informações do MapTopoGE

Anexo A Seção 2	Categoria	Definição
Seção 2.1	Área verde (VER)	Agrupar as feições que representam os espaços urbanos públicos com predomínio de vegetação.
Seção 2.2	Classe base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE)	Agrupar as feições que representam as classes consideradas básicas e de uso comum no Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas, com exceção das feições altimétricas.
Seção 2.3	Classe base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas/Cultura e lazer (LAZ)	Agrupar as feições que representam as estruturas físicas dos sistemas associados à cultura, lazer e esporte.
Seção 2.4	Edificações (EDF)	Agrupar as feições que representam os diferentes tipos de edificações no contexto urbano e rural.
Seção 2.5	Classe base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas/Estrutura de mobilidade urbana (EMU)	Agrupar as feições que representam as estruturas físicas relacionadas aos deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano.

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

O Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, estabeleceu as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Brasileira, em que foram utilizados como referência os parâmetros que as constituem e dividem o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) em diferentes classes, considerando 90% de probabilidade (Brasil, 1984). Este Decreto não prevê um número mínimo de pontos de verificação necessários à comprovação da acurácia dos documentos, refletindo os métodos e tecnologias disponíveis à época. O surgimento de novas geotecnologias contribuiu para que fosse realizada uma revisão dos padrões estabelecidos no Decreto nº 89.817. Em consequência, a ET-ADGV estabeleceu um novo Padrão de Exatidão Cartográfica destinado a atender os Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) (DSG, 2011). O enquadramento das classes no PEC-PCD baseia-se nas estatísticas de 90% dos pontos coletados no produto cartográfico em relação às coordenadas dos pontos homólogos coletados na fonte de maior precisão. Para que sejam enquadrados nas classes do PEC-PCD, as discrepâncias entre as coordenadas dos pontos homólogos devem resultar em valores iguais ou inferiores de erro máximo (EM) e de erro-padrão (EP) previstos para cada produto (Brasil, 2016c, p. 45).

No escopo dos Produtos de Conjunto de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), os dados gerados conforme modelagem ET-EDGV devem passar por processo de avaliação de qualidade de produção, conforme estabelecido pela Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-C-QDG), cujos valores de análise para o padrão de exatidão cartográfica (PEC), correspondente à planimetria e altimetria, nas escalas pequena e grande, além da temporalidade, estão estabelecidos nos quadros 8, 9 e 10.

Quadro 8

Valores de erro médio (EM) e erro-padrão em metros na planimetria e altimetria para CDGV em pequenas escalas

Tipo	PEC	1:25.000		1:50.000		1:100.000		1:250.000	
		EM	EP	EM	EP	EM	EP	EM	EP
Planimetria	A	7,0	4,25	14	8,5	28	17	70	42,5
	B	12,5	7,5	25	15	50	30	125	75
	C	20	12,5	40	25	80	50	200	125
	D	25	15	50	30	100	60	250	150
Altimetria	A	2,7	1,67	5,5	3,33	13,7	8,33	27	16,67
	B	5,0	3,33	10	6,67	25	16,67	50	33,33
	C	6,0	4,0	12	8,0	30	20	60	40
	D	7,5	5,0	15	10	37,5	25	75	50

Fonte: Brasil (2016c).

Quadro 9

Valores de erro médio (EM) e erro-padrão em metros na planimetria e altimetria para CDGV em grandes escalas

Tipo	PEC	1:1.000		1:2.000		1:5.000		1:10.000	
		EM	EP	EM	EP	EM	EP	EM	EP
Planimetria	A	0,28	0,17	0,56	0,34	1,40	0,85	2,80	1,70
	B	0,50	0,30	1,00	0,60	2,50	1,50	5,00	3,00
	C	0,80	0,50	1,60	1,00	4,00	2,50	8,00	5,00
	D	1,00	0,60	2,00	1,20	5,00	3,00	10,0	6,00
Altimetria	A	0,27	0,17	0,27	0,17	0,54	0,34	1,35	0,84
	B	0,50	0,33	0,50	0,33	1,00	0,67	2,50	1,67
	C	0,60	0,40	0,60	0,40	1,20	0,80	3,00	2,00
	D	0,75	0,50	0,75	0,50	1,50	1,00	3,75	2,50

Fonte: Brasil (2016c).

Quadro 10

Procedimento adicional de avaliação para produtos do tipo CDGV em grandes escalas

Linha	Escopo	Elemento	Medida	Parâmetro	Procedimento	Resultado
1	Produto	Validade temporal	402	Frequência de manutenção do produto	Direto interno inspeção completa	Conformidade M < Data atual

Fonte: Brasil (2016c).

4.2.3 | Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV)

A Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) deve ser utilizada em conjunto com a ET-EDGV, pois ela define regras de aquisição da geometria dos dados para atender ao que foi estabelecido no modelo conceitual e na ET-PCDG, incluindo a dimensão mínima dos objetos a serem representados geometricamente, em função da escala do produto final.

A ET-ADGV tem por finalidade definir as regras de aquisição de cada classe de objetos constantes da ET-EDGV, o que inclui a geometria e demais atributos essenciais à individualização das instâncias. A versão atual, a ADGV 3.0, foi homologada pela Concar em 21 de dezembro de 2018 (Brasil, 2018b). A padronização independe do insumo utilizado (levantamento de campo, fotografias aéreas, imagens de sensores orbitais etc.), visto que os processos de aquisição são similares.

Os subitens a seguir apresentam as classes de objetos da ET-ADGV a serem adquiridas *obrigatoriamente* e as escalas definidas para o Mapeamento Sistemático em Pequenas Escalas (1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000), além das escalas usuais para o Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (1:1.000, 1:2.000 e 1:10.000). Caso seja necessária a produção de mapeamento em escalas intermediárias, sugere-se os seguintes procedimentos:

- Mapeamento Sistemático em Pequenas Escalas:
 - 1:25.000 a 1: 37.500 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:25.000;
 - 1:37.500 a 1:75.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:50.000;
 - 1:75.000 a 1:175.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:100.000;
 - 1:175.000 a 1:250.000: utilizar os critérios da escala 1:250.000.
- Mapeamento Sistemático em Grandes Escalas:
 - 1:1.000 a 1: 5.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:1.000;
 - 1:5.000 a 1:25.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:10.000.

(Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 23).

A legenda referente ao preenchimento nos quadros apresentados a seguir, de 11 a 29, é:

- C – Indica que a classe é do tipo complexo e conseqüentemente a sua materialização é realizada por meio das geometrias das suas classes agregadas. Portanto, a mesma somente estará presente caso, no mínimo, uma de suas classes agregadas tenha sido adquirida;
- X – A classe deve ser adquirida naquela escala, condicionada às limitações dimensionais previstas na ET-ADGV; e
- NI – A classe não é instanciável.

4.2.3.1 | Classes de objetos do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas (MapTopoPE) – Ocorrências nas escalas 1:1.000 a 1:250.000

Quadro 11

Energia e comunicações

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Aerogerador 1.1.1	X	X	X	X	-	-
Antena_Comunic 1.1.2	X	X	X	-	-	-
Casa_De_Força 1.1.3	X	X	X	-	-	-
Central_Geradora_Eolica 1.1.4	X	X	X	-	-	-
Complexo_Comunicacao 1.1.5	C	C	C	-	-	-
Complexo_Gerador_Energia_Eletrica 1.1.6	C	C	C	C	C	C
Est_Gerad_Energia_Elétrica 1.1.17	X	X	X	X	X	X
Grupo_Transformadores 1.1.8	X	X	X	X	X	X
Hidrelétrica 1.1.9	X	X	X	X	X	X
Subest_Transm_Distrib_Energia Eletrica 1.1.10	C	C	C	C	C	C
Termeletrica 1.1.11	X	X	X	X	X	X
Torre_Comunic 1.1.12	X	X	X	X	X ⁽¹⁾	-
Torre_Energia 1.1.13	X	X	X	X	X	X
Trecho_Comunic 1.1.14	X	X	X	X	X	-
Trecho_Energia 1.1.15	X	X	X	X	X	X
Zona_Linhas_Energia_Comunicacao 1.1.16	X	X	X	-	-	-

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Nota: (1) apenas quando isoladas e sendo OVG (Objeto visível a grande distância).

Quadro 12

Estrutura econômica

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Equi Agropec 1.2.1	X	X	-	-	-	-
Ext_Mineral 1.2.2	X	X	X	X	X	X
Plataforma 1.2.3	X	X	X	X	X	-

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 13
Hidrografia

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Area_Umida 1.3.1	X	X	X	X	X	X
Banco_Areia 1.3.2	X	X	X	X	X	X
Barragem 1.3.3	X	X	X	X	X	X
Canal 1.3.4	X	X	X	X	X	X
Canal_Vala 1.3.5	X	X	X	X	X	X
Comporta 1.3.6	X	X	X	-	-	-
Corredeira 1.3.7	X	X	X	X	X	-
Dique 1.3.8	X	X	X	X	X	X
Fonte_Dagua 1.3.9	X	X	X	X	X	-
Foz_Maritima 1.3.10	X	X	X	X	X	X
Ilha 1.3.11	X(1)	X(1)	X(1)	X(1)	X(1)	X(1)
Massa_Dagua 1.3.12	X	X	X	X	X	X
Quebramar_Molhe 1.3.13	X	X	X	X	X	X
Queda_Dagua 1.3.14	X	X	X	X	X	X
Recife 1.3.15	X	X	X	X	X	X
Rocha_Em_Agua 1.3.16(2)	X	X	X	X	-	-
Sumidouro_vertedouro 1.3.17	X	X	X	X	X	X
Terreno_Sujeito_Inundacao 1.3.18	X	X	X	X	X	X
Trecho_Drenagem 1.3.19	X	X	X	X	X	X
Vala 1.3.20	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Notas: (1) se possuir nome.

(2) Conjunto de rochas.

Quadro 14

Limites e localidades

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Aglomerado _Rural 1.4.1	C	C	C	C	C	C
Aglomerado _Rural_De Extensao_ Urbana 1.4.2	C	C	C	C	C	C
Aglomerado _Rural_Isolado 1.4.3	C	C	C	C	C	C
Aldeia_Indigena 1.4.4	C	C	C	C	C	C
Area_Densamente_Edificada 1.4.5	X	X	X	X	X	X
Area_Especial 1.4.6	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Area_Politico _Administrativa 1.4.7	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Area_Pub_Militar 1.4.8	X	X	X	X	X	X
Area_Urbana_Isolada 1.4.9	X	X	-	-	-	-
Capital 1.4.10	C	C	C	C	C	C
Cidade 1.4.11	C	C	C	C	C	C
Distrito 1.4.12	X	X	-	-	-	-
Localidade 1.4.13	C	C	C	C	C	C
Municipio 1.4.14	X	X	X	X	X	X
Nome_Local 1.4.15	X	X	X	X	X	X
Pais 1.4.16	X	X	X	X	X	X
Posic_Geo_Localidade 1.4.17	X	X	X	X	X	X
Terra_Indigena 1.4.18	X	X	X	X	X	X
Terra_Publica 1.4.19	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Unidade_Conservacao 1.4.20	X	X	X	X	X	X
Unidade_Federacao 1.4.21	X	X	X	X	X	X
Unidade_Protecao_Integral 1.4.22	X	X	X	X	X	X
Unidade_Protegida 1.4.23	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Unidade_Uso_Sustentavel 1.4.24	X	X	X	X	X	X
Vila 1.4.25	C	C	C	C	C	C

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 15

Ponto de referência

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Est_Med_Fenomenos 1.5.1	C	C	C	C	-	-
Marco_De_Limite 1.5.2	X	X	X	X	X	X
Pto_Est_Med_Fenomenos 1.5.3	X	X	X	X	-	-
Pto_Geod_Topo_Controle 1.5.4	X	X	X	X	X	X
Pto_Ref_Geod_Topo 1.5.5	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 16
Relevo

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Alteracao_Fisiografica_Antropica 1.6.1	X	X	X	X	X	X
Arquipelago 1.6.2	C	C	C	C	C	C
Aterro 1.6.3	X	X	X	X	X	X
Corte 1.6.4	X	X	X	X	X	X
Curva_Batimetrica 1.6.5	X	X	X	X	X	X
Curva_Nivel 1.6.6	X	X	X	X	X	X
Dolina 1.6.7	X	X	X	X	X	-
Duna 1.6.8	X	X	X	X	X	X
Elemento_Fisiografico 1.6.9	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Elemento_Fisiografico_Natural 1.6.10	X	X	X	X	X	X
Gruta_Caverna 1.6.11	X	X	X	X	X	X
Isolinha_Hipsometrica 1.6.12	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Pico 1.6.13	X	X	X	X	X	X
Ponto_Cotado_Altimetrico 1.6.14	X	X	X	X	X	X
Ponto_Cotado_Batimetrico 1.6.15	X	X	X	X	X	X
Ponto_Hipsometrico 1.6.16	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Rocha 1.6.17	X	X	X	X	X	X
Terreno_Exposto 1.6.18	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 17
Saneamento básico

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Barragem_Calcadiao 1.7.1	X	X	X	X	X	X
Complexo_Abast_Agua 1.7.2	C	C	C	C	-	-
Complexo_Saneamento 1.7.3	C	C	C	C	-	-
Dep_Abast_Agua 1.7.4	X	X	X	X	-	-

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 18
Sistema de transporte

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Caminho_Aereo 1.8.1	X	X	X	X	X	X
Caminho_Carroavel 1.8.2	X	X	X	X	X	X
Entroncamento 1.8.3	C	C	C	-	-	-
Entroncamento_Pto 1.8.4	X	X	X	X	X	X
Estrut_Apoio 1.8.5	C	C	C	C	C	-
Estrut_Transporte 1.8.6	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Funicular 1.8.7	X	X	X	X	X	X
Obra_De_Arte_Viaria 1.8.8	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Passagem_Elevada_Viaduto 1.8.9	X	X	X	X	X	X
Passagem_Nivel 1.8.10	X	X	X	X	X	X
Patio 1.8.11	X	X	X	X	X	X
Ponte 1.8.12	X	X	X	X	X	X
Travessia 1.8.13	X	X	X	X	X	X
Travessia_Pedestre 1.8.14	X	X	X	X	X	X
Trilha_Picada 1.8.15	X	X	X	X	X	X
Tunel 1.8.16	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 19
Sistema de transporte/aeroportuário

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Complexo_Aeroportuario 1.9.1	C	C	C	C	C	C
Pista_Ponto_Pouso 1.9.2	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 20
Sistema de transporte/Dutos

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Galeria_Bueiro 1.10.1	X	X	X	X	X	X
Trecho_Duto 1.10.2	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 21

Sistema de transporte/Ferroviário

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Cremalheira 1.11.1	X	X	X	X		X
Estacao_Ferroviaria 1.11.2	C	C	C	C	C	-
Estacao_Metroviaria 1.11.3	C	C	C	C	-	-
Girador_Ferroviario 1.11.4	X	X	X	-	-	-
Trecho_Ferroviario 1.11.5	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 22

Sistema de transporte/Hidroviário

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Atracadouro_Terminal 1.12.1	X	X	X	X	X	X
Complexo_Portuario 1.12.2	C	C	C	C	C	C
Eclusa 1.12.3	X	X	X	X	X	X
Fundeadoiro 1.12.4	X	X	X	X	X	X
Obstaculo_Navegacao 1.12.5	X	X	X	X	X	X
Sinalizacao 1.12.6	X	X	X	X	X	X
Trecho_Hidroviario 1.12.7	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 23

Sistema de transporte/Rodoviário

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Estacao Rodoviaria 1.13.1	C	C	C	C	C	-
Trecho_Rodoviario 1.13.2	X	X	X	X	X	X
Via Deslocamento 1.13.4	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 24
Vegetação

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Brejo_Pantano 1.14.1	X	X	X	X	X	X
Caatinga 1.14.2	X	X	X	X	X	X
Campinarana 1.14.3	X	X	X	X	X	X
Campo 1.14.4	X	X	X	X	X	X
Cerrado 1.14.5	X	X	X	X	X	X
Floresta 1.14.6	X	X	X	X	X	X
Mangue 1.14.7	X	X	X	X	X	X
Reflorestamento 1.14.8	X	X	X	X	X	X
Vegetacao 1.14.9	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Veg_Area_Contato 1.14.10	X	X	X	X	X	X
Veg_Cultivada 1.14.11	X	X	X	X	X	X
Veg_Natural 1.14.12	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Veg_Restinga 1.4.13	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

4.2.3.2 | Classes de objetos do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (MapTopoGE) – Ocorrências nas escalas 1:1.000 a 1:250.000

Quadro 25
Área verde

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Area_Verde 2.1.1	C	C	C	-	-	-
Area_Verde_Urbana 2.1.2	C	C	C	-	-	-
Arvore_Isolada 2.1.3	X	X	X ⁽¹⁾	-	-	-
Jardim 2.1.4	X	X	-	-	-	-

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

(1) Apenas na condição de baixa densidade de informações e de ser um OVG (Objeto visível a grande distância).

Quadro 26

Classes básicas do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Area_Agropec_Ext_Vegetal_Pesca 2.2.1	X	X	X	-	-	-
Area_Construida 2.2.2	X	X	X	X	X	X
Area_de_Propriedade_Particular 2.2.3	X	X	-	-	-	-
Area_Duto 2.2.4	X	X	-	-	-	-
Area_Habitacional 2.2.5	X	X	-	-	-	-
Area_Uso_Especifico 2.2.6	X	X	-	-	-	-
Assentamento_Precario 2.2.7	C	C	-	-	-	-
Canteiro_Central 2.2.8	X	X	X	-	-	-
Cemiterio 2.2.9	X	X	X	X	X	X
Complexo_Habitacional 2.2.10	C	C	-	-	-	-
Condominio 2.2.11	C	C	-	-	-	-
Conjunto_Habitacional 2.2.12	C	C	-	-	-	-
Delimitacao_Fisica 2.2.13	X	X	X	-	-	-
Deposito_Geral 2.2.14	X	X	X	X	-	-
Entrocamento_Area 2.2.15	X	X	X	-	-	-
Espelho_Dagua 2.2.16	X	-	-	-	-	-
Estacionamento 2.2.17	X	X	X	-	-	-
Largo 2.2.18	X	X	X	-	-	-
Passagem_Elevada_Viaduto_Area 2.2.19	X	X	X	X	X	-
Passeio 2.2.20	X	X	-	-	-	-
Ponte 2.2.21	X	X	X	X	X	X
Poste 2.2.22	X	-	-	-	-	-
Praca 2.2.23	X	X	X	X	X	X
Quadra 2.2.24	X	X	-	-	-	-
Retorno 2.2.25	X	X	X	-	-	-
Travessia_pedestre 2.2.26	X	X	X	X	-	-
Trecho_Arruamento 2.2.27	X	X	X	X	X	-
Trecho_Rodoviario 2.2.28	X	X	X	X	X	X
Tunel 2.2.29	X	X	X	X	X	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 27
Cultura e lazer

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Arquibancada 2.3.1	X	X	X	-	-	-
Campo_Quadra 2.3.2	X	X	X	-	-	-
Complexo_Desportivo 2.3.3	C	C	C	C	C	C
Complexo_Desportivo_Lazer 2.3.4	C	C	C	C	C	C
2.3.5 Complexo_Recreativo	C	C	C	C	C	C
Piscina 2.3.6	X	X	-	-	-	-
Pista_Competicacao 2.3.7	X	X	X	X	X	-
Ruina 2.3.8	X	X	X	-	-	-
Sitio_Arqueologico 2.3.9	X	X	X	C	C	X

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Quadro 28
Edificações

(Continua)

Classe código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Banheiro_Publico 2.4.1	X	X	X	-	-	-
Classif_Econ_Administ 2.4.2	-	-	-	-	-	-
Edificacao 2.4.3	X	X	X	X	X	-
Edif_Abast_Agua 2.4.4	X	X	X	X	X	-
Edif_Agropec_Ext_Vegetal_Pesca 2.4.5	X	X	X	X	X	-
Edif_Comerc_Serv 2.4.6	X	X	X	X	X	-
Edif_Comunic 2.4.7	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr-Aeroportuaria 2.4.8	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Est_Med__Fen 2.4.9	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Lazer 2.4.10	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Portuaria 2.4.11	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Turistica 2.4.12	X	X	X	X	X	-
Edif_Desenv_Social 2.4.13	X	X	X	X	X	-
Edif_Energia 2.4.14	X	X	X	X	X	-
Edif_Ensino 2.4.15	X	X	X	X	X	-
Edif_Ext_mineral 2.4.16	X	X	X	X	X	-
Edif_Habitacional 2.4.17	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Edif_Industrial 2.4.18	X	X	X	X	X	-
Edif_Metro_Feroviaria 2.4.19	X	X	X	X	X	-
Edif_Policia 2.4.20	X	X	X	X	X	-
Edif_Pub_Civil 2.4.21	X	X	X	X	X	-

(Continuação)

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Edif_Pub_Militar 2.4.22	X	X	X	X	X	-
Edif_Religiosa 2.4.23	X	X	X	X	X	-
Edif_Religiosa 2.4.24	X	X	X	X	X	-
Edif_Rodoviaria 2.4.24	X	X	X	X	X	-
Edif_Saneamento 2.4.26	X	X	X	X	X	-
Edif_Saude 2.4.27	X	X	X	X	X	-
Equip_Desenv_Social 2.4.28	X	X	X	X	X	-
Hab_Indigena 2.4.29	X	X	X	X	X	-
Posto_Combustivel 2.4.30	X	X	X	X	X	-
Posto_Fiscal 2.4.31	X	X	X	X	X	-
Posto_Guarda_Municipal 2.4.32	X	X	X	X	X	-
Posto_Policia_Militar 2.4.33	X	X	X	X	X	-
Posto_Policia_Rod_Federal 2.4.34	X	X	X	X	X	-
Representacao_Diplomatica 2.4.35	X	X	X	X	X	-

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

Apesar de não ser prevista a aquisição das edificações em pequenas escalas, a relevância de uma edificação específica poderá determinar sua aquisição, ou pela ausência de informações na região.

Quadro 29

Estrutura de mobilidade urbana

Classe código na RCO	1:1000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Acesso 2.5.1	X	X	X	-	-	-
Ciclovia 2.5.2	X	X	X	X	-	-
Elevador 2.5.3	X	X	-	-	-	-
Escadaria 2.5.4	X	X	X	X	-	-
Poste_Sinalizacao 2.5.5	X	-	-	-	-	-
Rampa 2.5.6	X	X	X	-	-	-
Terminal_Ferroviario 2.5.7	C	C	C	C	C	-
Terminal_Hidroviario 2.5.8	C	C	C	C	C	-
Terminal_Rodoviario 2.5.9	C	C	C	C	C	-

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2017).

5 | CARTOGRAFIA OFICIAL DO ESTADO DA BAHIA

5.1 | Histórico

A cartografia oficial do estado da Bahia é composta pelas séries que constituem a cartografia nacional, que vêm sendo atualizadas pelo IBGE, conforme descrito na seção 4.1, nas escalas 1:1.000.000, 1:250.000 e 1:100.000. Esta última, digitalizada pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), que a mantém e disponibiliza para a administração pública e a sociedade com a garantia de qualidade, homogeneidade, facilitando o intercâmbio de dados e estabelecendo-se como suporte para toda a cartografia temática produzida pelas instituições públicas.

A terceira edição para o Brasil dessa cartografia de referência, também elaborada pelo IBGE, data da década de 1990. Segundo consta, das cartas correspondentes ao estado da Bahia, publicadas segundo as normas da CIM em sua primeira edição, a Folha Rio São Francisco foi editada em 1971 e as demais em 1972. A segunda edição foi atualizada entre 1972 e 1978, e a terceira entre 1998 e 1999.

A partir de 2003, o IBGE disponibilizou a versão contínua da base cartográfica vetorial ao milionésimo (BCIM), lançando sua quinta edição em 2016. O estado da Bahia é coberto por cinco folhas.

Com relação à série 1:250.000, constam duas versões, ambas de autoria do IBGE, elaboradas entre as décadas de 1940 e 1980. Trata-se de séries complementares, visto que, em nenhuma das oportunidades, o mapeamento foi total. Foram produzidas 31 folhas em dois períodos diferentes: 1949-1952 e 1956.

Entre 1982 e 1985, foram elaboradas 26 cartas; destas, 15 foram refeitas, tendo alterados o código de nomenclatura e o nome das folhas.

Essa série de cartas teve sua última versão atualizada e adequada às normas atuais da cartografia nacional e disponibilizada no formato vetorial em 2017. Recobrem a Bahia um total de 46 folhas.

A base cartográfica, em uso na escala 1:100.000, corresponde a 227 folhas topográficas. Entre as décadas de 1960 e 1980, foram elaboradas 48 folhas pela DSG, 58 pelo IBGE, 86 pela Sudene, duas pelo IBGE/DSG, 33 pela Sudene/Codevasf, às quais se somam oito cartas planimétricas produzidas pelo IBGE/SEI em 1999, totalizando 235 cartas.

Algumas dessas cartas foram elaboradas simultaneamente por distintas instituições, coexistindo mais de uma edição. Essa série de cartas foi digitalizada pela SEI em convênio com o IBGE nos anos 2000. Em 2014, as cartas 1:100.000 foram convertidas para o formato ET-EDGV e disponibilizadas sob a forma de *webservice* pela SEI.

Por iniciativa da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf), com o objetivo de atender demandas referentes à irrigação, principalmente, a bacia do rio São Francisco foi mapeada, em sua quase totalidade, em escala 1:50.000. Posteriormente, a DSG, a partir desse material, publicou e disponibilizou para o público em geral 27 folhas.

No estado da Bahia, três regiões destacam-se por dispor de mapeamentos em escala 1:25.000. A primeira, corresponde à parte da bacia do rio São Francisco, onde foram contemplados setores das sub-bacias do rio Grande e do rio Corrente e a área de influência do lago de Sobradinho, realizada pela Codevasf. Daí em diante, de Juazeiro até Paulo Afonso, o mapeamento abrange ambas as margens do rio, em faixa de largura variada.

Ainda na bacia do São Francisco, o município Luís Eduardo Magalhães, localizado na sub-bacia do rio Grande, teve seu território mapeado, em 2001, pela Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR), em escala 1:25.000, produto originário de aerolevanteamento em escala 1:40.000.

A segunda, a Região Metropolitana de Salvador (RMS), equivale a cerca de 3% da área total do estado e dispõe de mapeamento em escala 1:25.000 datado de 1976.

A terceira região, contígua à segunda, foi mapeada em 1:25.000, com interveniência da Petrobras, na década de 1960, e corresponde, grosso modo, à bacia Recôncavo/Tucano/Jatobá, área de prospecção e exploração de petróleo. Posteriormente, em 1998, na mesma escala, parte do levantamento foi atualizado e restituído em meio digital. Vale acrescentar que no primeiro mapeamento o formato/corte das folhas foi livre, enquanto o segundo foi executado de acordo com os critérios estabelecidos para essa escala; contudo, não foram mapeadas folhas cheias e sim a área da folha de interesse da empresa. Outras atualizações foram realizadas e não disponibilizadas.

Para o desdobramento das folhas em escalas maiores que 1:25.000, não existia legislação própria. As normas e especificações técnicas para a cartografia dessas séries resultaram de consenso a partir de discussão em seminário promovido pelo IPEA/CNPU em Brasília em 1978. Considerando-se a mesma sistemática da série da CIM (1:1.000.000), foram adotadas as seguintes escalas-padrão: 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000, 1:1.000 e 1:500 (Conder, 1995).

Nessa época, destacaram-se três instituições: Conder e CAR no âmbito da Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia (Seplantec) e a Central de Tratamento de Efluentes Líquidos (Cetrel).

Essas instituições encarregaram-se de mapear segmentos do estado da Bahia em diferentes escalas. A Conder produziu o Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador (Sicar), criado em 1976, quando foram realizados levantamentos aerofotogramétricos nas escalas 1:40.000 e 1:8.000, dando origem ao mapeamento sistemático, em meio analógico, em escalas 1:25.000, 1:10.000 e desdobramentos. Em 1992, foram produzidas cartografias digitais em escala 1:2.000 das cidades de Salvador e Lauro de Freitas. O IBGE/Conder, em 1993, produziram nove cartas na escala 1:25.000 do litoral norte do estado.

A Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR), entre 1998 e 2000, promoveu levantamento aerofotogramétrico em escala 1:8.000 e restituição, em meio digital, em nível compatível com a escala 1:2000 das 30 maiores cidades do estado da Bahia, dispondo ainda de mosaicos semicontrolados em escala 1:40.000.

Posteriormente, e com base em outros critérios, foram incluídos os municípios Luís Eduardo Magalhães e Madre de Deus, este último mediante convênio entre a Conder/Petrobras. Os municípios de Ilhéus, São Francisco do Conde e Alagoinhas promoveram mapeamentos com diferentes objetivos, no entanto, esses não foram disponibilizados.

A Cetrel, pela própria atuação, restringiu-se a mapear o Polo Petroquímico de Camaçari e sua área de influência. Essa empresa promoveu para uso do Programa Águas Subterrâneas, em novembro de 2000, um levantamento aerofotogramétrico em escala 1:15.000, abrangendo uma área de 359 km², para a qual foi montado um mosaico não controlado. Cerca de 57 km² foram restituídos em meio digital, compondo uma base cartográfica em escala 1:5.000.

Outros levantamentos/mapeamentos foram executados para Salvador e RMS, sul e extremo sul do estado. Há que se destacar que, a partir de 1992, os produtos cartográficos mudaram de plataforma e passaram a ser disponibilizados também em meio digital.

Alguns municípios, a exemplo de Ilhéus, Lauro de Freitas, São Francisco do Conde, Salvador, Alagoinhas, Vitória da Conquista, dentre outros, contrataram serviços de aerofotogrametria e produziram do-

cumentos cartográficos em diversos momentos com objetivos e escalas diversas, alguns dos quais se perderam ao longo do tempo. Alguns municípios produziram a cobertura de suas áreas urbanas na escala 1:2.000 e 1:1.000, que se encontram completamente defasadas.

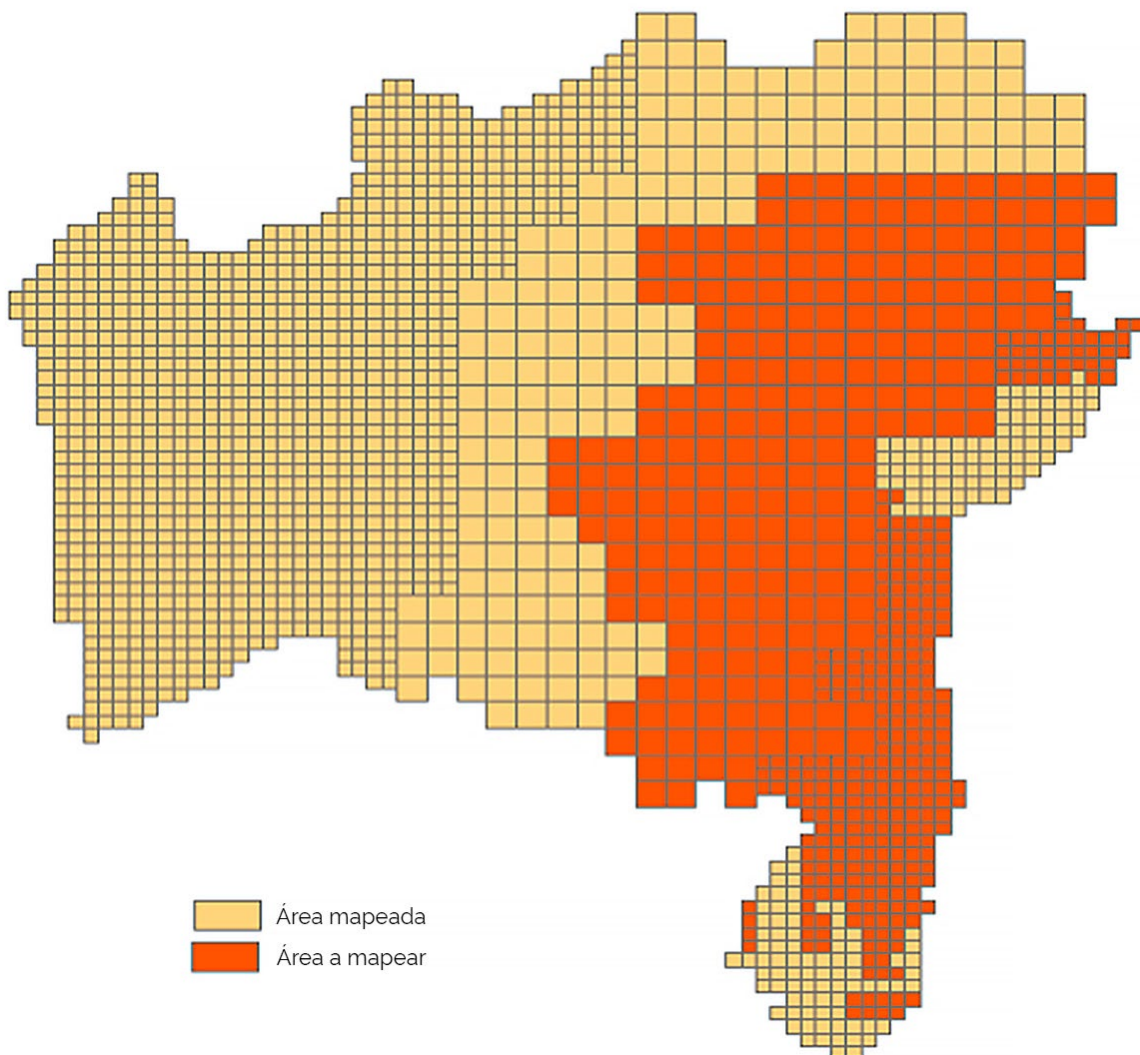
Através do Decreto nº 16.781, de 15 de setembro de 2006, o município de Salvador instituiu o Sistema Cartográfico e Cadastral do Município do Salvador (Sicad), integrante do Sistema de Informações Municipais (SIM-Salvador) (Salvador, 2006).

Entre 2010 e 2014, a SEI contratou serviços para produção de insumos cartográficos para produção de cartografia de referência de todo o território baiano. Todavia, por problemas de ordem climática, entre outros, não foi possível atingir a totalidade do território. Os produtos gerados foram: ortofotocartas com resolução de 80 cm, modelo digital de superfície com 1,8 m de resolução e curva de nível compatível com a escala 1:25.000 e 1:50.000.

A área mapeada está indicada na Figura 19. Para a Região Metropolitana do Salvador (RMS), a resolução das ortofotos geradas foi de 60 cm, compatível com a escala 1:10.000.

Figura 19

Mapeamento do estado da Bahia (2010 -2014)



Fonte: SEI/Digeo (2023). Elaboração própria.

Posteriormente, através de convênio com a Diretoria do Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro, foi gerada a cartografia de referência, sendo produzidas 1.116 folhas na escala 1:25.000 correspondentes ao oeste, 85 folhas da Região Metropolitana de Salvador e 83 do extremo sul do estado, todas na mesma escala.

A Secretaria Municipal da Fazenda (Sefaz/Salvador) contratou, em 2016, serviços para realização do mapeamento digital com cobertura aerofotogramétrica e perfilamento a laser em escala 1:1.000, implantação da rede de apoio básico, apoio de campo, aerotriangulação, restituição estereofotogramétrica digital, geração de ortofotos digitais, geração do Modelo Digital de Superfície (MDS), geração do Modelo Digital de Terreno (MDT) e Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais (CDGV), disponibilizados no site <http://cartografia.salvador.ba.gov.br>.

O Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016, instituiu o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (Sinter) como ferramenta de gestão pública, e vem incentivando os municípios a contratarem serviços de mapeamento cadastral (Brasil, 2016a).

Em 2023, a Secretaria Municipal da Fazenda (Sefaz/Salvador) contratou serviços para atualização da cobertura fotográfica dos 415 km² do município em escala 1:1.000, além do mapeamento móvel terrestre (360°) de 2.500 km de vias e ruas. Esse mapeamento ainda está em produção.

A iniciativa privada também é responsável por diversas coberturas cartográficas de áreas de empreendimentos agroindustriais, a exemplo da indústria de celulose no extremo sul do estado, do Cerrado baiano, entre outros.

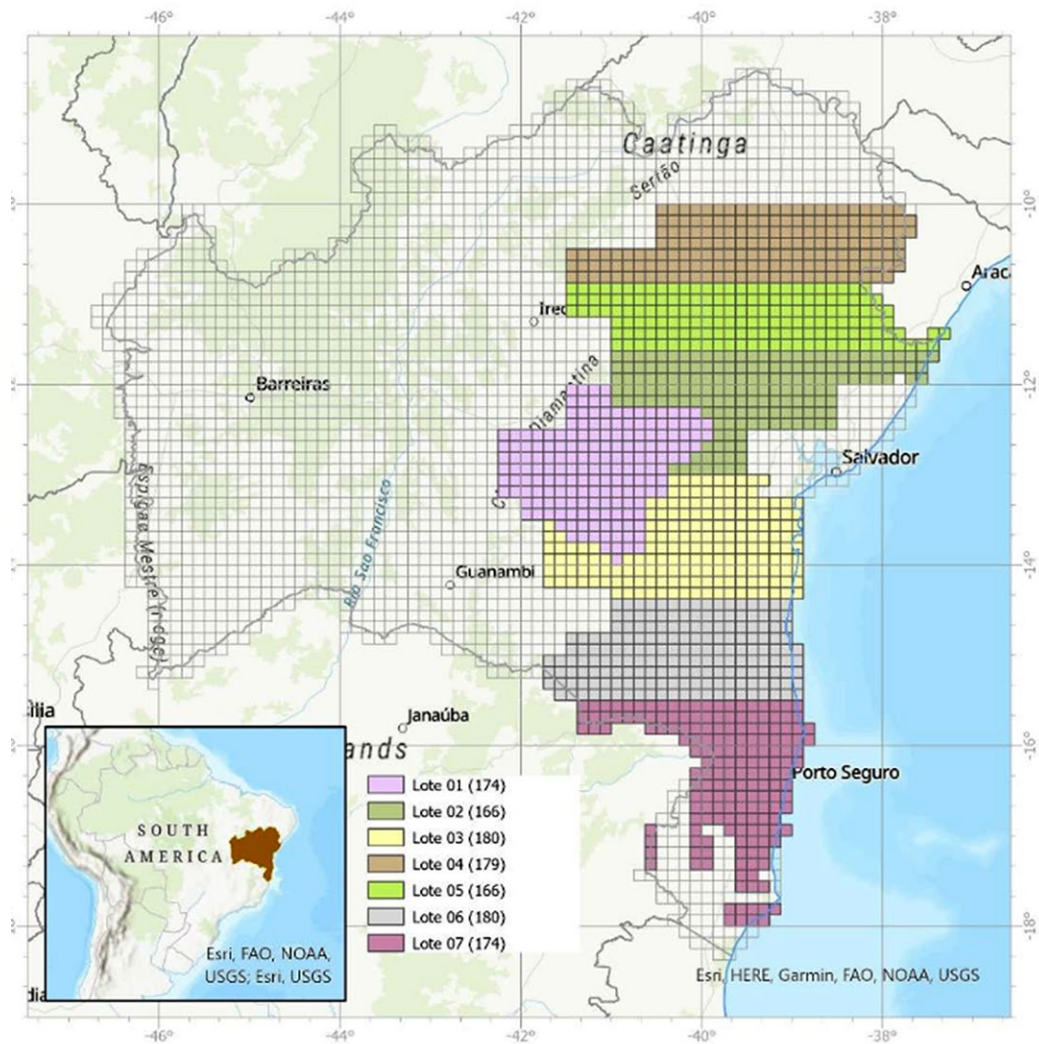
Através do Plano de Dinamização da Cartografia (PDC/78) foram produzidas 27 cartas na escala 1:50.000 do norte do estado pela DSG. Com insumos (ortofotos) gerados pelo projeto de atualização cartográfica do estado da Bahia, a DSG, em convênio com a SEI, elaborou nessa mesma escala 197 cartas entre os anos de 2018 e 2021.

Em 2023, pelo Edital nº 002/2023, o estado da Bahia, através da SEI, iniciou a execução de serviços de engenharia cartográfica para elaboração de cartografia digital planialtimétrica, na escala 1:25.000, em áreas selecionadas no estado da Bahia, regiões da Chapada Diamantina, Feira de Santana e Jequié, buscando complementar o mapeamento na escala 1:25.000 do estado.

O mapeamento abrange serviços especializados de levantamento aerofotogramétrico, perfilamento a laser aerotransportado, apoio de campo, aerotriangulação, restituição, geração de modelo digital de elevação (MDT e MDS), ortoimagens digitais (ortofotos) RGB e infravermelho digitais com GSD de 0,25 m x 0,25 m.

A Figura 20 identifica as áreas do estado da Bahia que não foram recobertas com o mapeamento de 2010 e não possuem cobertura na escala 1:25.000. Essas áreas foram divididas em lotes dos quais três foram licitados e dois foram contratados e estão em execução.

Figura 20
Áreas sem cobertura na escala 1:25.000



Fonte: SEI (2024).

Tabela 1
Distribuição dos lotes – Áreas licitadas – 2023

Lote	Nome área	Quantidade de cartas	Área em km ²
1	Chapada Diamantina*	174	32.640
2	Feira de Santana*	166	31.280
3	Jequié	180	33.645
TOTAL		520	97.565

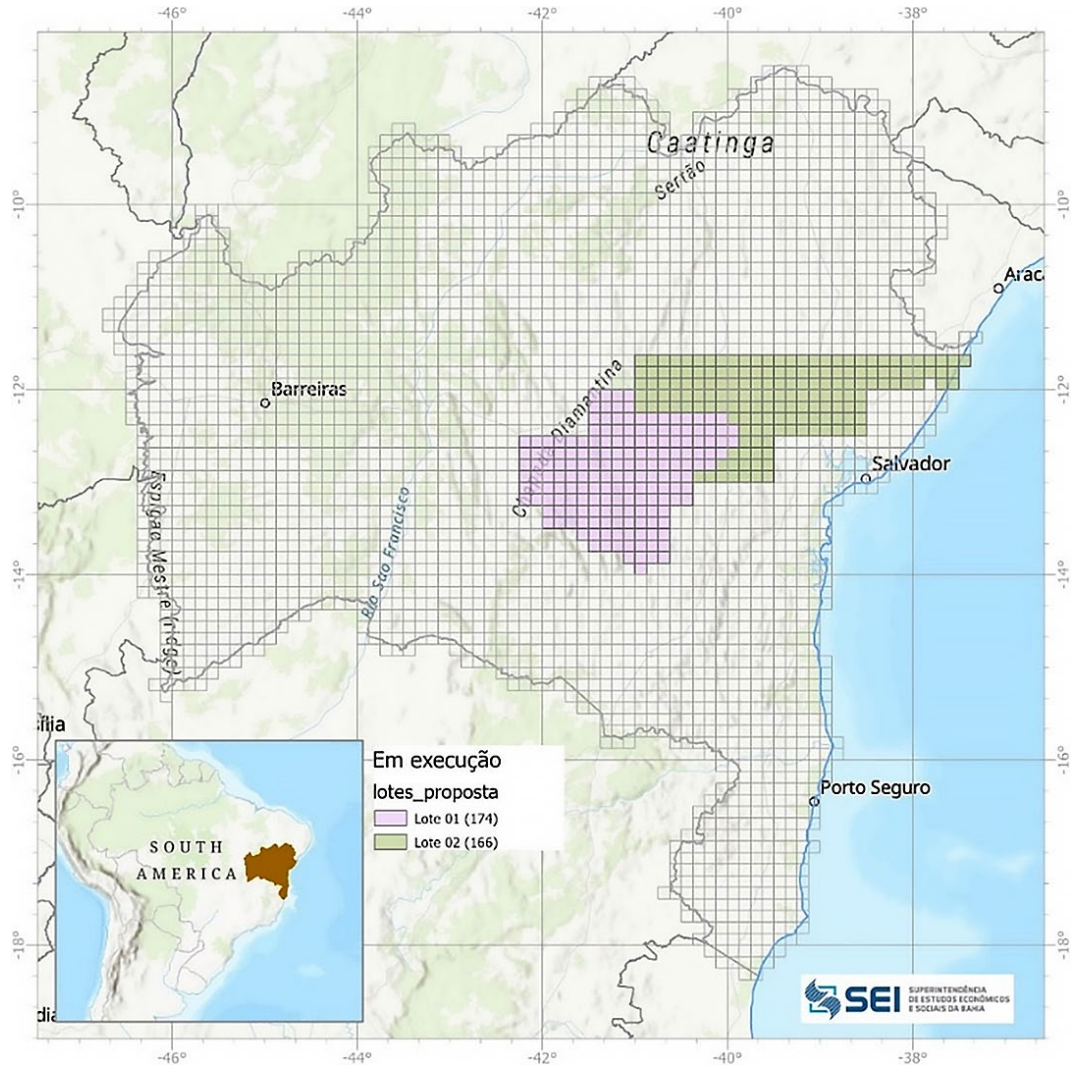
Fonte: SEI (2024).

Nota: *áreas contratadas.

É importante salientar que a SEI está incluída no programa Bahia Mais Digital, com recursos do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) no valor de R\$ 53,9 milhões, direcionados para a cartografia de referência.

A Figura 21 identifica as áreas com mapeamento em execução. Os demais lotes deverão ser licitados à medida que os recursos financeiros sejam confirmados. A Tabela 1 mostra a distribuição das áreas licitadas.

Figura 21
Áreas em execução com cobertura na escala 1:25.000



Fonte: SEI (2024).

Esse pequeno histórico não esgota todos os mapeamentos realizados no estado da Bahia, muitos dos quais realizados pelos municípios e que se perderam ao longo das alternâncias de gestores, sem ter um registro histórico dos mesmos e/ou terem sido disponibilizados para instituições do Poder Executivo estadual ou para o público em geral.

5.2 | Produtos propostos para o Plano Cartográfico do Estado da Bahia

Conforme os quadros 8 a 10, apresentados no subitem 4.2.2 (Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), e os objetivos específicos definidos no subitem 1.2.2, os tipos de produtos de referência propostos para o Plano Cartográfico do Estado da Bahia são:

- Densificação da rede geodésica do estado da Bahia;
- Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência (CDGV);
- Carta topográfica;
- Modelo Digital de Elevação (MDE);
- Ortoimagem;
- Serviço de imagens (online);
- Imagens geradas por sistemas sensores de médio e pequeno formato.

Por sua natureza, a construção de um Plano Cartográfico corresponde a um processo dinâmico e de longo prazo, que envolve conceitos, normas, aspectos culturais e institucionais, recursos científicos, tecnológicos e financeiros. Demanda ainda especialistas para a produção e uso da informação cartográfica e de sistemas de informação geográfica para colocá-los a serviço da sociedade e do desenvolvimento. Para isso se exige concentração de esforços provenientes de todas as instituições que fazem uso dessas informações.

Para o mapeamento básico sistemático do estado da Bahia define-se a escala mínima de 1:25.000 – com padrão de qualidade classe A estabelecido no PEC-PCD, conforme quadros 8 e 9 do item 4.2.2 – como extremamente necessária em toda sua extensão territorial. Os produtos a serem elaborados se referem aos listados anteriormente nesta seção.

Complementarmente, produtos cartográficos de referência serão produzidos nas escalas maiores, de 1:10.000 até 1:1.000, conforme necessidades específicas, e seguirão as normas previstas no Sistema Cartográfico Nacional e posteriores atualizações. Produtos relativos à cartografia temática são de responsabilidade de cada instituição produtora, dentro de suas respectivas atribuições, podendo ter orientação técnica para tal no âmbito da Cekar e, principalmente, devendo utilizar como dados de referência a cartografia sistemática do estado apresentada neste PCE-BA e nas escalas compatíveis.

5.2.1 | Padrões de referência para a produção cartográfica na Bahia

a) Sistema de referência planimétrico

a.1) Sistema geodésico de referência: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIR-GAS2000);

Elipsoide: Sistema Geodésico de Referência de 1980 (*Geodetic Reference System 1980 – GRS80*).

Semieixo maior: $a = 6.378.137$ m;

Achatamento: $f = 1/298,257222101$;

Origem: centro de massa da Terra (geocêntrico) e orientação definida pelo *Bureau international de l'heure*, em 1984 (BIH);

a.2) Sistema de projeção de coordenadas planas: *Universal Transverse Mercator* (UTM), fusos 23 ou 24, a depender da localização.

b) Sistema de referência altimétrico

O datum vertical em vigor no Brasil é o datum de Imbituba (SC), exceto para o estado do Amapá, que utiliza o datum de Santana. Portanto, para a Bahia, utilizar o datum de Imbituba.

5.2.2 | Especificações técnicas

O estado da Bahia adota as normas vigentes no país para o mapeamento sistemático terrestre, previsto no Sistema Cartográfico Nacional (SCN), conforme apresentado no capítulo 4 deste documento. Para os produtos propostos, conforme seção 5.2, algumas definições serão detalhadas a seguir.

5.2.2.1 | Conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência do Mapeamento Sistemático em Pequenas Escalas (MapTopoPE)

Esse produto é constituído por séries de dados vetoriais contínuos, caracterizados por agregar as instâncias de cada categoria prevista na ET-EDGV, representando informações geográficas articuladas no sistema geodésico SIRGAS2000, produzidos na escala-padrão 1:25.000. Cada CDGV é identificado pelo índice de nomenclatura internacional previsto para cada carta topográfica do mapeamento sistemático, pelo número do mapa índice da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático, além do nome específico que couber a cada CDGV. O conteúdo de cada CDGV se refere a um conjunto de instâncias de dados vetoriais (atributos relativos à geometria e alfanuméricos), seguindo a semântica das categorias e classes de objetos presentes nos diagramas de classes da cartografia básica da ET-EDGV existentes na região retratada, adquiridas conforme prevê a ET-ADGV para cada escala (Brasil, 2016b, p. 2-3).

As categorias de informação da ET-EDGV e ET-ADGV que atendem aos requisitos do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas para a Bahia (MapTopoPE-BA), e foram elaboradas para atender as escalas de visualização de 1:25.000, são as nacionais especificadas no Quadro 6 da seção 4.2.2 deste documento.

5.2.2.2 | Carta Topográfica do Mapeamento Sistemático do SCN para o PCE-BA (MapTopoPE)

Esse produto é constituído por séries de cartas topográficas (CT) contínuas, homogêneas e articuladas, no sistema geodésico SIRGAS2000, nas escalas-padrão 1:25.000. A extensão geográfica de cada CT é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para o mapeamento sistemático terrestre do território nacional para cada escala. Cada CT é identificada pelo índice de nomenclatura internacional previsto para cada carta topográfica do mapeamento sistemático, pelo número do mapa índice (MIR ou MI) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático, além do nome específico que couber a cada carta (Brasil, 2016b, p. 2-3).

5.2.2.3 | Conjunto de dados geoespaciais subsidiários e acessórios do SCN para o PCE-BA referente ao tipo Modelo Digital de Elevação

O Modelo Digital de Elevação (MDE) é um produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa um fenômeno, de forma contínua, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados do mundo real. O MDE pode ser dividido em duas representações: solo exposto (terreno) e solo exposto com os acidentes naturais e artificiais localizados sobre ele. O MDE pode ser apresentado de quatro formas distintas (Brasil, 2016b, p. 6.1-6.2):

- Modelo Digital do Terreno (MDT) - produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa o solo exposto, de forma contínua e suavizado, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados da superfície física da Terra.
- Modelo Digital da Superfície (MDS) - produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa o solo exposto e os acidentes encontrados acima do solo (edificações, pontes, corte e aterro do terreno, vegetação etc.), de forma contínua e suavizada, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados do mundo real.
- Modelo Numérico do Terreno (MNT) - produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa o solo exposto, de forma contínua, a partir de dados adequadamente estruturados (matriz de células) e amostrados da superfície física da Terra.
- Modelo Numérico da Superfície (MNS) - produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa o solo exposto e os acidentes encontrados acima do solo (edificações, pontes, corte e aterro do terreno, vegetação etc.), de forma contínua, a partir de dados adequadamente estruturados (matriz de células) e amostrados do mundo real.

Ou ainda, esse produto cartográfico é uma representação digital de uma seção da superfície, dada por uma matriz de pixels com coordenadas planimétricas (x, y) e um valor de intensidade do pixel correspondente à elevação/altimetria de uma região do espaço geográfico.

Assim, o propósito dos MDE é o de servir como subsidiário ou acessório para a representação altimétrica e para a produção de outros produtos cartográficos passíveis de serem integrados a outros produtos de conjuntos de dados geoespaciais do MapTopoPE, sendo o produto proposto para utilização na Bahia.

A abrangência de cada MDE é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para o mapeamento sistemático terrestre do território nacional, para as cartas gerais na escala-padrão 1:25.000, no sistema geodésico SIRGAS2000.

Cada MDE possui como título o índice de nomenclatura internacional previsto pelo SCN para a articulação do mapeamento sistemático, e como primeiro título alternativo, o número do mapa índice ou mapa índice reduzido (MI ou MIR) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático ou previsto pelo sistema cartográfico municipal (SCM) (Brasil, 2016b, p. 6-3).

5.2.2.4 | Conjunto de dados geoespaciais subsidiários e acessórios do SCN para o PCE-BA tipo ortoimagem

A ortoimagem é um produto cartográfico formado a partir de uma imagem ou da composição, combinação, união ou fusão de várias imagens ortorretificadas, com as qualidades pictóricas das imagens originais e a geometria ortogonal derivada de uma projeção cartográfica. O conjunto de cada ortoimagem é um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz.

As ortoimagens propostas para o MapTopoPE da Bahia têm o propósito de servir como dado subsidiário ou acessório na falta de produtos de conjuntos de dados dos tipos vetoriais ou topográficos matriciais de referência, além do propósito específico para o qual tenha sido elaborado.

A abrangência geográfica de uma ortoimagem é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para o mapeamento sistemático, nas escalas-padrão 1:25.000 e no sistema geodésico SIRGAS2000.

Cada ortoimagem é identificada pelo índice de nomenclatura internacional previsto para cada carta topográfica do mapeamento sistemático, pelo número do mapa índice (MIR ou MI) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático.

5.2.2.5 | Banco de imagens (imageamento geo-orbital)

Como instrumento de gestão territorial, a contratação de serviços de cobertura geo-orbital de todo o território baiano complementa o conjunto de informações necessárias à manutenção das informações atualizadas, de possibilitar o monitoramento ambiental e fiscalização de forma contínua, defesa civil, entre outros.

A escolha do serviço que melhor atenda às expectativas dos órgãos do estado deverá realizar-se após análises e estudos de alternativas dos sensores existentes e suas características (resolução espacial, resolução espectral, resolução temporal, considerando as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno), largura da faixa de imageamento e resolução radiométrica), entre outras.

A operacionalização da cobertura geo-orbital do estado se fará através da contratação de serviços de imagens "online" disponíveis no mercado, que melhor atendam aos interesses da administração pública, levando-se em consideração as características mencionadas anteriormente e outras que venham a ser demandadas em função de avanços tecnológicos. A contratação deverá ser através de licença única para o governo, com habilitação de multiusuários com acesso em tempo real e possibilidade de *download* para as instituições de governo que manifestarem interesse.

5.2.2.6 | Imagens geradas por aeronaves remotamente pilotadas (ARP's) ou outros sistemas sensores, de médio e pequeno formato

A legislação básica relacionada à operação de ARP, levantada até 2023:

- Portaria Decea nº 928/DNOR8, de 15 de maio de 2023. Aprova a reedição da ICA 100-40, instrução sobre "Aeronaves não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro" (Brasil, 2023d);
- Resolução nº 622, de 1º de junho de 2021. Aprova a Emenda nº 1 ao Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94 (Agência Nacional de Aviação Civil, 2021);
- MCA 56-1, de 1 de julho de 2020, que versa sobre aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em apoio às situações emergenciais (Brasil, 2020a);
- MCA 56-3, de 1º de julho de 2020, que versa sobre aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual e municipal, que substitui a AIC N 23/18 (Brasil, 2020b);
- MCA 56-4, de 1º de julho de 2020, que discute sobre aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal, que substitui a AIC N 24/18 (Brasil, 2020c);

- Portaria Ibama nº 3695/2018, de 7 de dezembro de 2018, que estabelece regras gerais para a aquisição, regularidade e operação de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (ARP's) no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2018);
- AIC nº 23/2018, de 11 de junho de 2018, que tem por finalidade regulamentar os procedimentos e responsabilidades necessários para o acesso ao espaço aéreo brasileiro por aeronaves remotamente pilotadas (ARP), com uso exclusivamente voltado às operações dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal (Brasil, 2018a);
- RBAC-E nº 94, de 2 de maio de 2017, que estabelece requisitos gerais para aeronaves não tripuladas (Agência Nacional de Aviação Civil, 2017b); e
- IS Eg4-003, de 2 de maio de 2017, que estabelece procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional para operadores de aeronaves não tripuladas (Agência Nacional de Aviação Civil, 2017a).

5.2.2.7 | Conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência do Mapeamento Sistemático em Grandes Escalas (MapTopoGE)

O produto principal do PCE-BA se enquadra nas especificações para atender às escalas de visualização maiores que 1:25.000 até 1:1.000. O MapTopoGE, no âmbito das prefeituras municipais, é mais conhecido por cartografia cadastral. Dessa forma, é possível diferenciar os dados de referência destinados à elaboração de produtos temáticos, dos dados temáticos propriamente ditos, como por exemplo os gerados no processo de cadastramento imobiliário ou de endereçamento (Comissão Nacional de Cartografia, 2017, p. 7).

As categorias de informação da ET-EDGV e ET-ADGV que atendem aos requisitos do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas para a Bahia (MapTopoGE-BA), e foram elaboradas para atender as escalas de visualização maiores que 1:25.000, são as nacionais especificadas nos quadros 6 e 7 da seção 4.2.2 deste documento.

5.2.3 | Considerações gerais

A geração de produtos cartográficos que compõem a base de dados de referência prevista no PCE-BA, por sua própria natureza e pela extensão territorial do estado, direciona sua produção de forma faseada. Esta, por sua vez, é dependente uma da outra e de fatores como: tipo de insumos de imageamento, tipo dos produtos cartográficos, escalas, condições climáticas, custos e estimativa de prazo na obtenção dos insumos básicos na geração dos produtos cartográficos indicados no Quadro 30 a seguir.

Quadro 30

Síntese dos tipos de imageamento, produtos, escalas e estimativa de prazo na geração de insumos básicos para o PCE-BA

Tipos e imageamento	Insumos	Produtos	Escalas	Prazos
a. Aerofotogramétrico	Par estereoscópico	Ortoimagens Dados vetoriais MDT/ MDS	Todas do MapTopoPE e MapTopoGE	Elevado
b. Orbital	Par estereoscópico (*)	Ortoimagens Dados vetoriais MDT/ MDS	MapTopoPE	Elevado (**)
c. Aerofotogramétrico com perfilamento a laser	Par estereoscópico e nuvens de pontos com coordenadas altimétricas	Ortoimagens Dados vetoriais MDT/ MDS	Todas do MapTopoPE e MapTopoGE	Médio (***)
d. Aerofotogramétrico com radar	Par estereoscópico e nuvens de pontos com coordenadas altimétricas	Ortoimagens Dados vetoriais MDT/ MDS	MapTopoPE	Médio (***)
e. Aerofotogramétrico com uso de aeronaves remotamente pilotadas (ARP's) ou outros sistemas sensores, de médio e pequeno formato.	Par estereoscópico	Mosaicos de ortofotos Dados vetoriais MDT/ MDS	Todas do MapTopoPE e MapTopoGE	Pequeno

Fonte: Tocantins (2015b).

Notas: (*) Apenas um número limitado de sensores orbitais disponibiliza pares estereoscópicos com potencialidade de gerar os produtos cartográficos com altimetria adequada;

(**) O tipo de sensor poderá reduzir o prazo de elevado para médio;

(***) Os imageamentos "a" e "b" implicam na geração de estereopares e procedimentos de aquisição sobre esses dados, enquanto que as hipóteses "c" e "d" reduzem essas atividades, agilizando a entrega dos produtos.

5.2.4 | Geração de novos produtos cartográficos de referência através do PCE-BA

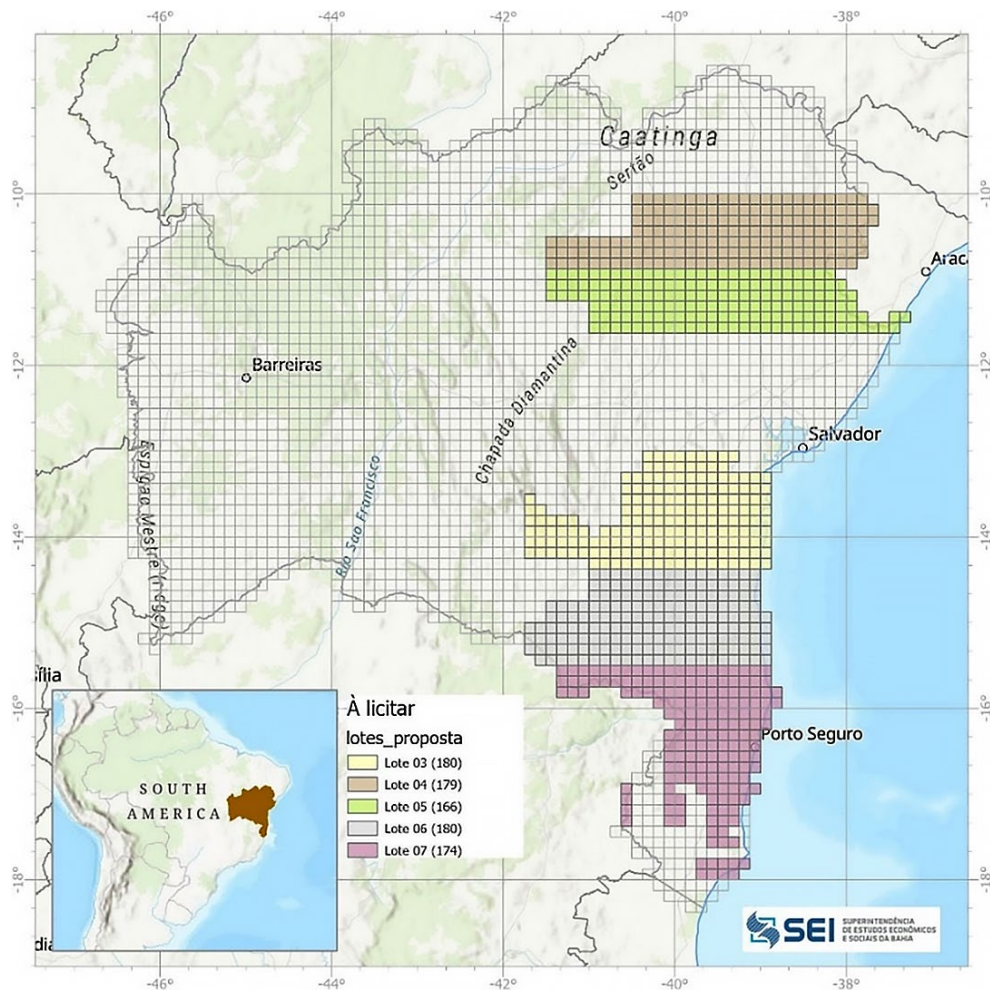
O Plano Cartográfico mostra as necessidades básicas para o seu período de vigência e visa assegurar o atendimento das demandas da administração pública para ampla gama de usos com maior eficiência e menor custo. A obtenção de produtos cartográficos na escala 1:25.000 para todo o território do estado é sem dúvida um dos principais objetivos.

Conforme apresentado na seção 5.1, a SEI está em processo de elaboração de cartografia sistemática na escala 1:25.000 para os lotes 1 e 2, visando complementar o mapeamento 1:25.000 de todo o estado, que havia ficado incompleto no período 2010/2014.

Os demais lotes indicados na Figura 22 serão contemplados na medida em que os recursos já agendados sejam liberados. Serão elaborados os produtos previstos na seção 5.2, especialmente: conjunto de dados geoespaciais vetoriais de referência (CDGV) para MapTopoPE; carta topográfica; Modelo Digital de Elevação (MDE) e ortorectificação. A Tabela 2 mostra as estimativas de custos das áreas a licitar.

Nas áreas previstas com mapeamento 1:25.000 poderão ser selecionadas áreas para mapeamento cadastral por necessidade da administração pública.

Figura 22
Lotes a licitar



Fonte: SEI (2024).

Tabela 2
Estimativa de custos – Áreas a licitar - 2024

Lote	Nome da área	Quant. de cartas	Área em km ²	Valor estimado	Status
1	Chapada Diamantina	174	32.640	-	Em execução
2	Feira de Santana	166	31.280	-	Em execução
3	Jequié	180	33.645	R\$ 12.617,547,90	A licitar*
4	Senhor do Bonfim	179	33.870	R\$ 12.701,927,40	A licitar*
5	Jacobina	166	31.329	R\$ 11.749,001,58	A licitar*
6	Vitória da Conquista	180	33.472	R\$ 12.552,669,44	A licitar*
7	Porto Seguro	174	32.143	R\$ 12.054,267,86	A licitar*
Total		1.219	228.379	R\$ 85,646.692,58	

Fonte: SEI (2024).

Nota: (*) A licitar com recursos do BID. Programa Bahia Mais Digital. Valor: R\$ 53,9 milhões.

Para o mapeamento sistemático em grandes escalas, propõe-se a criação de um plano de mapeamento simplificado com uso de RPAS (*Remotely Piloted Aircraft Systems*). Nos últimos anos, essa tecnologia se consolidou para a produção de cartografia por conta dos menores custos, do aprimoramento das metodologias e do resultado equivalente a métodos mais tradicionais. Entretanto, existem algumas desvantagens, como a dificuldade de realizar imageamento de grandes áreas.

Será um projeto de mapeamento simplificado, pois o objetivo é produzir insumos básicos, como mosaico de ortofotos, modelo digital de terreno e modelo digital de superfície, complementando com conjunto de dados geoespaciais vetoriais básicos que se façam necessários.

Esses insumos serão utilizados para apoiar diversas intervenções de engenharia para obras, escolhas de terrenos para implantação de infraestruturas, regularização fundiária, além de dar suporte à gestão territorial de municípios e outros órgãos públicos estaduais. O foco do projeto será o mapeamento das sedes urbanas dos municípios baianos e de áreas estratégicas para a gestão estadual.

Outra iniciativa no âmbito da obtenção de novos produtos para a cartografia se refere à contratação de um serviço de acesso, visualização e manipulação de imagens de satélite para o território da Bahia. O serviço deverá atender a alguns pré-requisitos como alta resolução espacial, período de revisita compatível com as necessidades de uso, possibilidade de realização de *download* e processamento digital das imagens, além de serem acessíveis através de plataforma *web*.

O objetivo é que o serviço seja utilizado por diversos órgãos públicos do estado para suas atividades finalísticas, como apoio ao acompanhamento de obras, monitoramento de ativos de infraestruturas hídricas, segurança de barragens, monitoramento, conservação e preservação ambiental, entre outros.

Assim como experiências em outros entes governamentais – mais especialmente o Programa Brasil Mais, sob coordenação do Ministério da Justiça e Segurança Pública –, que têm alcançado enorme êxito, busca-se que o serviço tenha uma gestão centralizada para que os custos sejam menores para a administração pública.

5.2.5 | Especificação técnica para produtos cartográficos temáticos

Os mapeamentos temáticos devem atender às normatizações estabelecidas pelos órgãos oficiais brasileiros, com destaque para as instruções técnicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Comissão Nacional de Cartografia (Concar), a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e a Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado da Bahia (IDE-Bahia), entre outros.

Apesar de produtos temáticos não serem o objeto de um plano cartográfico, cabe ressaltar o Decreto-Lei nº 243/1967 sobre a cartografia temática, que estabelece:

Art. 11 - A Cartografia Sistemática Especial não referida neste capítulo, bem como a Temática, obedecem aos padrões estabelecidos no presente decreto-lei para as cartas gerais com as simplificações que se fizerem necessárias à consecução de seus objetivos precípuos, ressalvados os casos de inexistência de cartas gerais (Brasil, 1967b).

Art. 15, § 2º - As Normas Técnicas relativas às cartas temáticas e cartas especiais, não referidas neste artigo, são estabelecidas pelos órgãos públicos federais interessados, na esfera de suas atribuições, atendido o dispositivo no artigo 1º.

O capítulo 4 do Plano de Ação da INDE apresenta a situação nacional de algumas normas relativas à cartografia temática de abrangência nacional. A mesma foi atualizada com algumas informações levantadas posteriormente, conforme Quadro 31 a seguir.

Quadro 31

Dados geoespaciais temáticos: normas, padrões e especificações

(Continua)

	Dados geoespaciais	Especificação define padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/ Instituição executora
	Vegetação	Manual técnico de vegetação	Especificações técnicas que definem procedimentos para mapeamento da vegetação	IBGE	Elaborada/IBGE
Geologia	Mapeamento geológico	Manual técnico do Geobank	Especificações técnicas que definem procedimentos para mapeamento e cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM
	Banco de dados e informações ambientais - Geologia	Manual técnico de geologia	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre geologia	IBGE	Elaborada/IBGE
		Guia de procedimentos técnicos/ Cartografia geológica	Guia de procedimentos técnicos para definição de projetos de mapeamento geológico da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais (DGM)	CPRM	Elaborada/CPRM
	Recursos minerais	Manual técnico do Geobank	Especificações técnicas que definem procedimentos para mapeamento e cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM
	Geoquímica	Manual técnico do Geobank	Especificações técnicas que definem procedimentos para mapeamento e cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM
	Geofísica	Especificação técnica para contratação de serviços	Especificação técnica que define procedimentos para contratação de serviços de levantamentos aerogeofísicos	CPRM	Elaborada/CPRM
Hidrogeologia	Mapeamento	Manual de cartografia hidrológica	Estabelece padrões para sistematização dos mapas	CPRM	Elaborada/CPRM
	Cadastramento e sistematização da informação	Manual técnico do Siagas	Especificações técnicas que definem procedimentos para cadastro de dados	CPRM	Elaborada/CPRM
Hidroquímica	De superfície	NI	NI	NI	NI
	Subterrâneo	NI	NI	NI	NI
	Geomorfologia	Manual técnico de geomorfologia	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre geomorfologia	IBGE	Elaborada/IBGE

Dados geoespaciais	Especificação define padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação/ Instituição executora
Solos	Manual técnico de pedologia	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre pedologia	IBGE	Elaborada/IBGE
	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 5ª ed. revista e ampliada, e o Manual de Método de Análise de Solos	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre pedologia	Embrapa	Elaborada/Embrapa
Cobertura e uso da terra	Manual Técnico de Uso da Terra	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre cobertura e uso da terra	IBGE	Elaborada/IBGE
Biomias	Circular Técnica n° 6	Método para determinar o bioma predominante nos municípios brasileiros	Embrapa	Elaborada/Embrapa
Recursos hídricos	NI	NI	CNRH	NI
Biodiversidade	NI	NI	NI	NI
Zoneamento Ecológico-Econômico	Circular Técnica n° 4	Metodologia para elaboração do ZEE em áreas com grade influência antrópica (1999)	Embrapa	Elaborada/Embrapa
	Diretrizes metodológicas ZEE Brasil, 3ª ed. (2016)	Diretrizes Metodológicas ZEE Brasil, 3ª ed. (2016)	MMA	Elaborada/MMA

Fonte: Comissão Nacional de Cartografia (2010).

Nota: NI (padrões não identificados).

Considerando o que foi levantado, cabe às instituições interessadas, e em alguns casos à Cekar, normatizar os temas que sejam necessários conforme preconiza o Decreto-Lei nº 243/1967 (Brasil, 1967b), único documento legal.

No âmbito do PCE-BA, orienta-se aos produtores de cartografia temática a utilização da cartografia de referência sistemática do estado como base para suas complementações temáticas, nas escalas disponíveis, visando à integração dos produtos e redução dos esforços de mapeamento e custos. Igualmente, propõe-se discussão, dentro da Cekar, das novas produções para orientações técnicas específicas, quando for o caso.

No caso específico do mapeamento temático, algumas instituições estaduais são responsáveis por alguns mapas temáticos de forma sistemática, a exemplo da SEI: Mapa da Divisão Política Administrativa; Mapeamento de Uso e Cobertura das Terras; Regionalizações, entre outros. Do Inema: Mapa de Cobertura Vegetal; Unidades de Conservação; e da SIT – Mapa de Transporte.

5.2.6. Disponibilização

Todos os produtos gerados são disponibilizados nos formatos de geoserviços OGC, sejam eles de referência ou temáticos, entre os quais se destacam: WMS (*Web Map Service*) WFS (*Web Feature Service*), WCS (*Web Coverage Service*), WCS (*Web Catalog Service*). Atualmente, o uso de API (*Application Programming Interface*), REST e RESTful (*Representational State Transfer*). Para o adequado tratamento, uso e disponibilização desses dados, o desenvolvimento/contratação de sistemas de informação geográfica (SIG) compatíveis com os usos esperados é recomendável e de responsabilidade de cada instituição.

5.2.7. Considerações finais

A essência desse plano é a organização, atualização e consolidação da produção cartográfica estadual, garantindo a cobertura sistemática de todo o território estadual como ponto de partida para futuras ampliações em múltiplas escalas, permitindo sua utilização como instrumento de planejamento e gestão para o governo do estado.

No que se refere às informações geradas pelas diversas instituições, sejam em formatos de serviços padrões, colaborativos ou abertos e sua disponibilização na *web*, o plano visa fortalecer e estimular a capacidade de inovação, o conhecimento científico e tecnológico na área da produção da geoinformação como instrumento para geração de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Com essa premissa, foca ainda na maximização e sensibilização da alta gestão, como uma prioridade na garantia de alocação de recursos financeiros e humanos para atingir os objetivos propostos e avançar no seu aprimoramento durante sua execução. Por outro lado, o cumprimento do Decreto nº 16.219, de 24 de julho de 2015, que institui a Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-Bahia), é fundamental para assegurar o acesso à informação para que se possa alcançar uma visão de futuro, transformando conhecimento em valor (Bahia, 2015a).



| REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). Instrução Suplementar nº E94-003, de 2 de maio de 2017. Procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional para operadores de aeronaves não tripuladas. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 maio 2017a. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/lac-e-is/is/is-e94-003/@@display-file/arquivo_norma/ISE94-003A%20-%20Retificada.pdf. Acesso em: 5 set. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94: requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil. *Boletim de Pessoal e Serviço*, Brasília, v. 12, n. 17, 3 maio 2017b. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2017/17s1/ane-xo-i-rbac-e-no-94-emenda-no-00>. Acesso em: 5 set. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). Resolução nº 622, de 1º de junho de 2021. Aprova a Emenda nº 1 ao Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial nº 94. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 jun. 2021. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2021/resolucao-no-622-01-06-2021>. Acesso em: 5 set. 2023.

BAHIA. Decreto nº 5.922, de 30 de outubro de 1996. Cria a Comissão Estadual de Cartografia e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, Salvador, 31 out. 1996. Disponível em: https://geoportal.ide.ba.gov.br/geoportal/conteudo/institucional/DECRETO_5922_Criacao_CECAR.pdf. Acesso em: 26 mar. 2023.

BAHIA. Decreto nº 8.292, de 14 de agosto de 2002. Reestrutura a Comissão Estadual de Cartografia Cekar e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, Salvador, 15 ago. 2002. Disponível em: https://geoportal.ide.ba.gov.br/geoportal/conteudo/institucional/DECRETO_8292_ReestruturacaoCECAR.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

BAHIA. Decreto nº 16.219, de 24 de julho de 2015. Dispõe sobre a produção, a manutenção, o compartilhamento de dados geoespaciais, seus metadados e sua disseminação, bem como institui a Infraestrutura de Dados Espaciais da Bahia (IDE-BA) e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, Salvador, 25 jul. 2015a. Disponível em: https://geoportal.ide.ba.gov.br/geoportal/conteudo/institucional/DECRETO_16219.pdf. Acesso em: 15 maio 2023.

BAHIA. Decreto nº 16.489, de 23 de dezembro de 2015. Aprova o Regimento da Secretaria do Planejamento. *Diário Oficial do Estado*, Salvador, 24 dez. 2015b. Disponível em: https://geoportal.ide.ba.gov.br/geoportal/conteudo/institucional/DECRETO_16489.pdf. Acesso em: 2 maio 2023.

BAHIA. Decreto nº 23.207, de 6 de novembro de 2024. Aprova o Regimento da Secretaria do Planejamento (SEPLAN). *Diário Oficial do Estado*, Salvador, 7 nov. 2024. Disponível em: https://www.seplan.ba.gov.br/wp-content/uploads/SEPLAN_Regimento_com_Decreto_07112024.pdf. Acesso em: 16 maio 2023.

BAHIA. Secretaria do Planejamento; SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA; COMISSÃO ESTADUAL DE CARTOGRAFIA E GEOINFORMAÇÃO. *Plano de Ação*: IDE Bahia. Salvador: Seplan, 2016. Disponível em: https://geoportal.ide.ba.gov.br/geoportal/conteudo/institucional/plano_acao_2017.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Decreto de 1º de agosto de 2008. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia (Concar) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 ago. 2008a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/dnn/dnn11710.htm. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Decreto de 10 de maio de 2000. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia (Concar) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 maio 2000a. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DSN&numero=10/05-1&ano=2000&ato=g26MTSU1EMNpWT546>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Decreto de 21 de junho de 1994. Cria a Comissão Nacional de Cartografia (Concar) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 jun. 1994. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DSN&numero=21/06-12&ano=1994&ato=c7do3Yq5UNFpWTef5>. Acesso em: 8 fev. 2023.

BRASIL. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 nov. 2008b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016. Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais e regulamenta o disposto no art. 41 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 maio 2016a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Decreto/D8764.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019. Extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 abr. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9759.htm. Acesso em: 23 mar. 2023.

BRASIL. Decreto nº 11.353, de 1º de janeiro de 2023. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Planejamento e Orçamento, e remaneja cargos em comissão e funções de confiança. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 jan. 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11353.htm. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.398, de 21 de janeiro de 2023. Altera o Decreto nº 11.353, de 1º de janeiro de 2023, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Planejamento e Orçamento, e transforma cargos em comissão e funções de confiança. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 21 jan. 2023b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11398.htm#art1. Acesso em: 15 maio 2023.

BRASIL. Decreto nº 11.869, de 28 de dezembro de 2023. Altera o Decreto nº 11.353, de 1º de janeiro de 2023, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Planejamento e Orçamento, e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 dez. 2023c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11869.htm#art4. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.978, de 8 de abril de 2024. Altera o Decreto nº 11.353, de 1º de janeiro de 2023, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Planejamento e Orçamento, e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 abr. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d11978.htm. Acesso em: 18 out. 2024.

BRASIL. Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 jul. 1984. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm. Acesso em: 8 jul. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.177, de 21 de junho de 1971. Dispõe sobre aerolevantamentos no território nacional, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 21 jun. 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1970-1979/decreto-lei-1177-21-junho-1971-375362-norma-pe.html>. Acesso em: 8 jul. 2023.

- BRASIL. Decreto-Lei nº 161, de 13 de fevereiro de 1967. Autoriza o poder executivo a instituir a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 fev. 1967a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0161.htm. Acesso em: 8 jul. 2023.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 mar. 1967b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del0243.htm. Acesso em: 8 jul. 2023.
- BRASIL. Lei nº 960, de 8 de dezembro de 1949. Dispõe sobre a execução dos serviços de aerolevantamentos no território nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 dez. 1949. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1940-1949/lei-960-8-dezembro-1949-363477-norma-pl.html>. Acesso em: 8 ago. 2023.
- BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nº 4.947, de 6 de abril de 1966, nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, nº 6.739, de 5 de dezembro de 1979, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 ago. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10267.htm. Acesso em: 10 jul. 2023.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Portaria DECEA nº 928/DNOR8, de 15 de maio de 2023*. Aprova a reedição da ICA 100-40, instrução sobre "Aeronaves não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro". Brasília: Decea, 2023d. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-40>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Aviação: MCA 56-1: aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em apoio às situações emergenciais*. Brasília: Decea, 2020a. Disponível em: https://www.pilotopolicial.com.br/wp-content/uploads/2020/06/mca_56-1_20200701.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Aviação: MCA 56-3: aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal*. Brasília: Decea, 2020b. Disponível em: https://www.pilotopolicial.com.br/wp-content/uploads/2020/06/mca_56-3_20200701.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Aviação: MCA 56-4: aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em proveito dos órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de fiscalização da Receita Federal*. Brasília: Decea, 2020c. Disponível em: https://www.pilotopolicial.com.br/wp-content/uploads/2020/06/mca_56-4_20200701.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *AIC-N 23/18, de 11 de junho de 2018*. Aeronaves remotamente pilotadas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal. Brasília: Decea, 2018a. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/AIC-N-2318>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Manual de campanha: geoinformação: EB20-MC-10.209*. Brasília: EB, 2014a. 83 p. Disponível em: <https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/EB20-MC-10.209.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Manual técnico T 34-700: convenções cartográficas: 1ª parte: normas para o emprego dos símbolos. 2ª ed.* Brasília: EB, 1998. Disponível em: http://www.idesp.sp.gov.br/documento/MT_34700_P1.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Norma da especificação técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais (ET-ADGV): versão 3.0*. Brasília: EB, 2018b. Disponível em: https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/ET-ADGV_3.0_211218.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Norma para especificação técnica para produtos de conjunto de dados geoespaciais (ET-PCDG)*. Brasília: EB, 2014b. 188 p. Disponível em: https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/ET_PCDG_2014.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Norma para especificação técnica para produtos de conjunto de dados geoespaciais (ET-PCDG)*: EB80-N-72.001. 2ª ed. Brasília: EB, 2016b. 195 p. Disponível em: https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/ET_PCDG_2016_2aEdicao_Aprovada_Publicada_BE_7_16.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais: especificação técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais (ET-ADGV)*. Versão 2.1.3. 2ª ed. Brasília: EB, 2011. Disponível em: https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/ET_ADGV_Vs_2_1_3.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Norma da especificação técnica para controle de qualidade de dados geoespaciais (ET-CQDG)*: EB80-N-72.004. Brasília: EB, 2016c. Disponível em: <https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/ETCQDG.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Caderno de instrução de geoinformação*: EB80-CI-72.001. Brasília: EB, 2018c. 255 p. Disponível em: https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/CI_GeolInfo_20190110_EB80CI72001.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. *Manual de campanha EB20-MC-10.209*: geoinformação. Brasília: EB, 2014c. Disponível em: <https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/EB20-MC-10.209.pdf>. Acesso em: 17 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. *Manual técnico T 34-700: convenções cartográficas: 2ª parte: catálogo de símbolos*. 2ª ed. Brasília: EB, 2002a. 72 p. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/2596/2/T-34-700-2-Parte.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. *Manual técnico T 34-700: convenções cartográficas: 2ª parte: catálogo de símbolos*. 2ª ed. Brasília: EB, 2000b. Disponível em: https://geoportal.eb.mil.br/portal/images/Documentos/2024/T_34700_P2.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. *Manual técnico T 34-700: convenções cartográficas: 1ª parte: normas para o emprego dos símbolos*. 2ª ed. Brasília: EB, 2002b. 112 p. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/2596/1/T-34-700-1-Parte.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BURITY, Edilce Figueiredo; BRITO, Jorge Luís Nunes e Silva; PHILIPS, Jürgen. Qualidade de dados para o mapeamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 19. 1999, Recife. *Anais [...]*. Recife: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1999. Disponível em: <http://www.cartografia.ime.eb.br/artigos/contqual1.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). *Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais vetoriais (ET-EDGV 3.0)*: NCB - CONCAR NCB-CC/E 0001B08.2017. Rio de Janeiro: Concar, 2017. Disponível em: https://inde.gov.br/pdf/ET-EDGV_versao_3.0_2018_05_20.pdf. Acesso em: 16 abr. 2023.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). *Especificação técnica para a estruturação de dados geoespaciais vetoriais (ET-EDGV)* NCB - Concar NCB-CC/E 0001B08 2008. Rio de Janeiro: Concar, 2008. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/edgv/ET_EDGV_Vs_2_1_3.pdf. Acesso em: 15 maio 2023.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). *Perfil de metadados geoespaciais do Brasil: perfil MGB*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Concar, 2009. Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/777/37/1/Perfil_MGB.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). *Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais*. Rio de Janeiro: Concar, 2010. Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/777/56/1/PlanoDeAcaoINDE_Port.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. *Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador – Sicar/RMS*. 2ª ed. Salvador: Conder, 1995.

ENGE SAT. *Ortorretificação, o que é e para que serve*. Disponível em: <http://www.engesat.com.br/ortorretificacao-o-que-e/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

FABRO, Clara. O que é API e para que serve? Cinco perguntas e respostas. *TechTudo*. [S. l.], 15 jun. 2020. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/06/o-que-e-api-e-para-que-serve-cinco-perguntas-e-respostas.html>. Acesso em: 25 nov. 2024.

GEOID. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Geoid#/media/File:Geoid_undulation_10k_scale.jpg. Acesso em: 19 jan. 2023.

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. *Digital image processing*, 2ª ed. [S. l.]: Prentice-Hall, 2002. 185 p. Disponível em: http://www.r-5.org/files/books/computers/algo-list/image-processing/flat/Rafael_Gonzalez_Richard_Woods-Digital_Image_Processing-EN.pdf. Acesso em: 18 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Avaliação da qualidade de dados geoespaciais*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. 96 p. (Manuais técnicos em geociências, 13). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101152.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Avaliação da qualidade de dados geoespaciais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. 117 p. (Manuais técnicos em geociências, 13). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101669.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Análise do nível médio do mar nas estações da rede maregráfica permanente para geodésia – RMPG 2001-2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 65 p. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/rmpg/relatorio/relatorio_RMPG_2001_2015_GRRV.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Monitoramento da variação do nível médio do mar nas estações da rede maregráfica permanente para geodésia*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021c. 125 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101890.pdf>. Acesso em: 10 out.2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Discrepâncias entre o MAPGEO2015 e os pontos de conexão GNSS x RN*. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/modelos_digitais_de_superficie/modelo_de_ondulacao_geoidal/cartogramas_MAPGEO2015/discrepancias_MAPGEO2015.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Especificações e normas para levantamentos geodésicos associados ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB)*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. 62 p. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/normas_levantamentos_geodesicos.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Modelo de ondulação geoidal: MAPGEO2015*. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/modelos_digitais_de_superficie/modelo_de_ondulacao_geoidal/cartogramas_MAPGEO2015/mapgeo2015.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Modelo hgeoHNOR2020 para conversão de altitudes geométricas em altitudes normais*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021a. 51 p. (Série Relatórios Metodológicos, 47). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101841.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Modelo hgeoHNOR2020 para conversão de altitudes geométricas em altitudes normais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. (Série Relatórios Metodológicos, 47). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102048.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Modelo para conversão de altitudes geométricas (dadas pelos GNSS) em altitudes físicas (compatíveis com o datum vertical do SGB): o que é*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/10855-modelo-de-ondulacao-geoidal.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 15 jan. 2022c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Modelo para conversão de altitudes geométricas (dadas pelos GNSS) em altitudes físicas (compatíveis com o datum vertical do SGB): sobre a publicação*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/10855-modelo-de-ondulacao-geoidal.html?=&t=sobre>. Acesso em: 15 jan. 2022d.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Modelo para conversão de altitudes geométricas (dadas pelos GNSS) em altitudes físicas (compatíveis com o datum vertical do SGB): saiba mais*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/10855-modelo-de-ondulacao-geoidal.html?=&t=saiba-mais-edicao>. Acesso em: 16 jan. 2022e.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *O novo modelo de ondulação geoidal do Brasil: MAP-GEO2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 17 p. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/modelos_digitais_de_superficie/modelo_de_ondulacao_geoidal/cartogramas_MAPGEO2015/re_l_mapgeo2015.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil de metadados geoespaciais do Brasil: perfil MGB 2.0*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021b. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101802.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Reajustamento da rede altimétrica com números geopotenciais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. 56 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101666.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Rede altimétrica: o que é*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16283-rede-altimetrica.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 16 ago. 2022f.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Rede altimétrica: sobre a publicação*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16283-rede-altimetrica.html?=&t=sobre>. Acesso em: 16 dez. 2022g.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Rede gravimétrica: sobre a publicação*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16286-rede-gravimetrica.html?=&t=sobre>. Acesso em: 18 dez. 2022h.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Rede gravimétrica: o que é*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16286-rede-gravimetrica.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 18 dez. 2022i.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Rede planimétrica: sobre a publicação*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16284-rede-planialtimetrica.html?=&t=sobre>. Acesso em: 18 jan. 2022j.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Rede planimétrica: o que é*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16284-rede-planialtimetrica.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 18 dez. 2022k.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Redes geodésicas*: descrição. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica.html>. Acesso em: 15 dez. 2022L.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Relatório reajustamento da rede altimétrica com números geopotenciais*: REALT-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. 55 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101594.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Resolução – PR n° 1/2005*. Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Resolução – PR n° 22, de 21/09/1983*. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/legisla_resolucao_d.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Normas Técnicas da Cartografia Nacional*. Decreto n° 89.817, de 20 de junho de 1984. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/legislacao/legisla_decreto_89817_d.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Portaria 3625, de 7 de dezembro de 2018*. Estabelece regras gerais para a aquisição, regularidade e operação de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS) no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Brasília: Ibama, 2018. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139124>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- INTERNATIONAL CENTRE FOR GLOBAL EARTH MODELS. *Visualization of Gravity Field Models and Their Differences*. Disponível em: <https://icgem.gfz-potsdam.de/vis3d/longtime>. Acesso em: 17 maio 2024.
- LIMA, Guilherme. REST: conceito e fundamentos. *Alura*, [s. l.], 22 set. 2020. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/rest-conceito-e-fundamentos?srsId=AfmBOoqrUILPgolzaFcYV5-PwFsfGZ2TYPvqNarqEx4_virCqnBA-AMjx. Acesso em: 25 nov. 2024.
- SALVADOR. Decreto n° 16.781, de 15 de setembro de 2006. Dispõe sobre o Sistema Cartográfico e Cadastral do Município do Salvador (Sicad). *Diário Oficial do Município*. Salvador, 16 set. 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/decreto/2006/1679/16781/decreto-n-16781-2006-dispoe-sobre-o-sistema-cartografico-e-cadastral-do-municipio-do-salvador-sicad>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- SANCHES, Luiz Antonio Ugeda. Geodireito e a construção geográfica-cartográfica como instrumento de política pública no setor de energia elétrica. *Revista Eletrônica: tempo - técnica - território*, Brasília, v. 5, n. 2, p. 58-79, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/ciga/article/view/15396>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- SILVA, Normandes Matos da *et al.* *Guia operacional básico (GOB): aeronaves remotamente pilotadas*. Maringá: Uniedusul, 2021. Disponível em: <https://www.uniedusul.com.br/publicacao/guia-operacional-basico-gob-aeronaves-remotamente-pilotadas/>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- STACKOVERFLOW. *Diferença entre Webservice, API e RESTful*. Disponível em: <https://pt.stackoverflow.com/questions/362078/diferenca-C3%A7a-entre-webservice-api-e-restful>. Acesso em: 22 nov. 2024.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. *Caderno executivo de projetos: captação de recursos para pesquisas, estudos e geoinformação do Estado da Bahia*. Salvador: SEI, 2024. 20 p.
- TOCANTINS. Secretaria de Planejamento e Orçamento. *Zoneamento Ecológico-Econômico: Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável: Plano Cartográfico do Estado do Tocantins*. Palmas: Seplan, 2015a. 48 p. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/213382> Acesso em: 17 mar. 2023.

TOCANTINS. Secretaria de Planejamento e Orçamento. *Zoneamento Ecológico-Econômico: Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável: Plano Cartográfico do Estado do Tocantins: definição e implantação de normas e especificações técnicas para geração de documentos cartográficos: consolidado*. Palmas: Seplan, 2015b. 158 p. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/213384>. Acesso em: 17 mar. 2023.

ANEXOS



ANEXO I

Decreto n° 8.962, de 30 de outubro de 1996

Cria a Comissão Estadual de Cartografia e dá outras providências

O GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA, no uso de suas atribuições,

DECRETA

Art. 1º - Fica criada, na Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, a Comissão Estadual de Cartografia, com a finalidade de coordenar os trabalhos cartográficos no âmbito do Estado.

Art. 2º - A Comissão Estadual de Cartografia será composta dos seguintes membros:

I - o Diretor-Geral da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, que a coordenará;

II - um representante da Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador - CONDER;

III - um representante da Superintendência de Geologia e Recursos Minerais - SGM;

IV - um representante do Instituto de Terras da Bahia - Interba;

V - um representante da Superintendência de Recursos Hídricos - SRH;

§ 1º - Poderão ainda integrar a Comissão Estadual de Cartografia membros indicados pelas seguintes entidades:

I - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;

II - Universidade Federal da Bahia - UFBA;

III - Sociedade Brasileira de Cartografia, no Estado da Bahia.

§ 2º - Os membros da Comissão Estadual de Cartografia e respectivos suplentes serão nomeados pelo Governador do Estado, mediante indicação dos titulares dos órgãos e entidades representadas.

Art. 3º - O apoio técnico-administrativo necessário ao desempenho das atividades da Comissão será prestado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI.

Art. 4º - O Secretário do Planejamento, Ciência e Tecnologia expedirá os atos regulamentares necessários ao cumprimento do presente Decreto.

Art. 5º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 30 de outubro de 1996.

PAULO SOUTO

Governador

ANEXO II

Decreto nº 8292, de 14 de agosto de 2002

Reestrutura a Comissão Estadual de Cartografia (Cecar) e dá outras providências

O GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA, no uso de suas atribuições,

DECRETA

Art. 1º - A Comissão Estadual de Cartografia - Cecar, criada pelo Decreto nº 5.922, de 30 de outubro de 1996, vinculada à Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia - Seplante, com a finalidade de coordenar os trabalhos cartográficos, no âmbito do Estado, passa a ter as seguintes competências:

I - formular a política cartográfica estadual e coordenar a sua execução;

II - coordenar a elaboração, execução e atualização do Plano Cartográfico Estadual;

III - estabelecer normas e padrões para elaboração e controle de qualidade de produtos cartográficos;

IV - estabelecer diretrizes, parâmetros e procedimentos para organização, manutenção e compartilhamento de uma infraestrutura de dados espaciais no Estado;

V - propor medidas de incentivo e aperfeiçoamento do ensino e da pesquisa da cartografia e tecnologias aplicáveis;

VI - promover e implementar sistemas e mecanismos de apoio recíproco entre organizações que executem atividades cartográficas de interesse do Estado, de forma a obter racionalidade e plena utilização dos recursos financeiros, físicos e tecnológicos demandados pelos processos de produção cartográfica;

VII - promover o intercâmbio de conhecimentos, dados e informações com organizações congêneres nacionais, estrangeiras e internacionais;

VIII - propor, coordenar ou participar de atos, fóruns e outros eventos, que tenham por finalidade o aperfeiçoamento, o intercâmbio e o compartilhamento de dados e informações espaciais;

IX - manter a comunidade técnica informada sobre a atualização das Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional;

X - elaborar o seu Regimento Interno, criar e extinguir subcomissões especializadas.

Parágrafo único - Para produzir efeitos no âmbito da Administração Pública Estadual, as decisões da Cecar serão homologadas pelo Secretário do Planejamento, Ciência e Tecnologia.

Art. 2º - Integram a Comissão Estadual de Cartografia - Cecar, com funções deliberativas:

I - pelos Órgãos da Administração Estadual responsáveis pela produção e manutenção de cartografia sistemática básica:

a) um representante da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI.

Redação da alínea "a" do inciso I do art. 2º de acordo com o art. 2º do Decreto nº 9.136, de 13 de julho de 2004. Redação original: "a) - o Diretor-Geral da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, que a coordenará;"

b) um representante da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - Conder;

II - pelas Entidades da Administração Estadual responsáveis pela geração e manutenção de dados geográficos integrantes da cartografia sistemática básica:

a) um representante da Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária - Seagri;

b) um representante da Superintendência de Recursos Hídricos - SRH;

c) um representante do Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia - Derba;

d) um representante da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM;

III - um representante das instituições estaduais de ensino superior.

Art. 3º - Integram a Comissão Estadual de Cartografia - Cekar, com funções consultivas:

I - um representante da Prefeitura Municipal do Salvador - PMS;

II - um representante do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;

III - um representante da Universidade Federal da Bahia - UFBA;

IV - um representante da Sociedade Brasileira de Cartografia - SBC.

Parágrafo único - A convite do secretário do Planejamento, Ciência e Tecnologia, representantes de outras instituições governamentais e não governamentais poderão integrar a Cekar, com funções consultivas.

Art. 4º - Os membros da Cekar, titulares e respectivos suplentes, indicados pelos dirigentes das instituições a que pertencam, serão designados pelo secretário do Planejamento, Ciência e Tecnologia.

Parágrafo único - Os membros, titulares e suplentes da Cekar serão, preferencialmente, pessoas vinculadas a atividades de cartografia desenvolvidas pelas instituições que representam.

Art. 5º - O secretário do Planejamento, Ciência e Tecnologia expedirá os atos necessários ao cumprimento deste Decreto.

Art. 6º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 7º - Revogam-se as disposições em contrário, em especial o Decreto nº 6.359, de 18 de abril de 1997.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 14 de agosto de 2002.

OTTO ALENCAR

Governador

Ruy Tourinho

Secretário de Governo

José Francisco de Carvalho Neto

Secretário do Planejamento, Ciência e Tecnologia

ANEXO III

Decreto nº 16.219, de 24 de julho de 2015

Dispõe sobre a produção, a manutenção, o compartilhamento de dados geoespaciais, seus metadados e sua disseminação, bem como, institui a Infraestrutura de Dados Espaciais da Bahia (IDE-Bahia) e dá outras providências

O GOVERNADOR DA BAHIA, no uso de suas atribuições, que lhe confere o inciso V do art. 105 da Constituição Estadual,

DECRETA

Art. 1º - Fica instituída, no âmbito do Poder Executivo Estadual, a Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado da Bahia - IDE-Bahia, com o objetivo de promover o adequado ordenamento na produção, na manutenção, no armazenamento, no acesso, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem estadual e municipal, em proveito do desenvolvimento do Estado.

Art. 2º - Para fins deste Decreto, entende-se por:

I - dado geoespacial: todo tipo de dado que apresenta três componentes:

a) espacial - posição geográfica e sua geometria, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por um sistema geodésico de referência;

b) não espacial ou descritiva; e

c) temporal;

II - dados estatísticos: são informações que podem, a critério do órgão produtor, ser considerados como dados geoespaciais, desde que estejam de acordo com a definição do inciso I do caput deste artigo;

III - Infraestrutura de Dados Espaciais: conjunto de políticas, leis, normas, padrões, acordos, organizações, planos, programas, projetos, recursos humanos, tecnológicos e financeiros, integrados adequadamente, para facilitar a produção, a manutenção, o acesso e o uso dos dados geoespaciais de origem estadual e municipal, em proveito do desenvolvimento do Estado;

IV - metadados de informações geoespaciais: conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização;

V - estrutura tecnológica: conjunto formado pelos bens e serviços de tecnologia da informação que constituem a infraestrutura tecnológica de suporte automatizado ao ciclo da informação, que envolve as atividades de produção, coleta, tratamento, armazenamento, transmissão, recepção, comunicação e disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados e serviços relacionados, composta de um nó central e de tantos nós remotos quantas forem as instituições participantes;

VI - nó: estrutura tecnológica sob responsabilidade de uma instituição integrante de uma infraestrutura de dados espaciais, caracterizada como nó central e nós remotos, em que o nó central é responsável pela integração dos catálogos de metadados existentes nos nós remotos, utilizando mecanismo centralizado - portal - para disponibilização das informações geoespaciais;

VII - produção: processo de geração de dados e geoinformação pelo qual se inclui aquisição, tratamento, elaboração, disseminação, planejamento e controle da produção, da gestão, da normatização e do controle da qualidade dos dados e produtos;

VIII - manutenção: combinação de ações técnicas e administrativas, inclusive as de coordenação, indispensáveis a manter em operação ou recolocação de bens, instalações ou sistemas, maximizando sua confiabilidade e otimizando os recursos disponíveis com qualidade e segurança;

IX - Tecnologia da Informação Geoespacial: conjunto de técnicas e recursos computacionais para a manipulação de informações espacialmente referenciadas.

Art. 3º - Constituem objetivos específicos da IDE-Bahia:

I - promover as condições necessárias para o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais e seus metadados, do acervo das instituições públicas, nas esferas estadual e municipal;

II - evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelas entidades da Administração Pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados, disponíveis nas instituições públicas, nas esferas estadual e municipal;

III - implantar e manter a estrutura tecnológica, para o acesso aos seus dados, metadados e serviços relacionados, cujo nó central deverá se constituir em um nó da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE;

IV - disponibilizar, através da rede mundial de computadores, o catálogo de metadados, produtos e serviços de dados de natureza geoespacial, existentes nas instituições públicas nas esferas estadual e municipal, utilizando mecanismo centralizado - portal - de acesso às informações, nomeadamente Geoportal Bahia;

V - garantir que os dados geoespaciais e seus metadados, produzidos nas instituições públicas nas esferas estadual e municipal, estejam em conformidade com os padrões e normas homologadas pela Comissão Estadual de Cartografia - Cekar e Comissão Nacional de Cartografia - Concar;

VI - garantir que a IDE-Bahia seja implantada e mantida em conformidade com os padrões internacionais de interoperabilidade vigentes.

§ 1º - Os dados geoespaciais e seus metadados, disponibilizados na IDE-Bahia pelas instituições públicas nas esferas estadual e municipal, devem ser acessados de forma livre e sem ônus para o usuário devidamente identificado, respeitado o inciso IV do art. 8º deste Decreto.

§ 2º - Poderão colaborar com a IDE-Bahia, mediante acordos específicos, outras entidades do Poder Público e entidades da iniciativa privada interessadas no seu desenvolvimento.

Art. 4º - O compartilhamento e disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados são obrigatórios para todas as instituições públicas do Poder Executivo Estadual, sendo recomendado para as instituições públicas municipais.

Art. 5º - A gestão da IDE-Bahia ficará a cargo da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, como Secretaria Executiva da Comissão Estadual de Cartografia - Cekar, órgão colegiado da Secretaria do Planejamento - Seplan, conforme estabelecido no inciso IV do art. 6º do Regimento da Secretaria do Planejamento - Seplan, aprovado pelo Decreto nº 10.359, de 23 de maio de 2007.

Art. 6º - À Comissão Estadual de Cartografia - Cekar caberá:

I - coordenar a implantação e a gestão da IDE-Bahia;

II - promover junto às instituições públicas, das esferas estadual e municipal, as ações voltadas à celebração de acordos e cooperações, visando ao compartilhamento dos seus acervos de dados geoespaciais e metadados associados;

III - divulgar e promover parcerias com instituições públicas federais, estaduais, municipais, entidades da iniciativa privada e a sociedade;

IV - homologar propostas referentes à participação de outras instituições na IDE-Bahia;

V - definir a estrutura tecnológica necessária para o suporte à IDE-Bahia;

VI - definir as normas e padrões técnicos a serem utilizados para estruturação, inclusão e atualização de metadados e dados geoespaciais;

VII - definir diretrizes técnicas de disponibilização e acesso a metadados e dados geoespaciais;

VIII - estabelecer os planos de ação para a implantação e manutenção da IDE-Bahia.

Parágrafo único - A Cekar estabelecerá os procedimentos para produção de dados geoespaciais e seus metadados de que trata este Decreto.

Art. 7º - A Secretaria do Planejamento proverá a SEI dos recursos financeiros necessários para a implantação, manutenção e gestão da IDE-Bahia, incluindo a estrutura tecnológica do nó central.

Art. 8º - À SEI, como Secretaria Executiva da Cekar e gestora da IDE-Bahia, compete:

I - implantar, manter e gerir a estrutura tecnológica do nó central da IDE-Bahia;

II - implantar, manter e gerir o Geoportal Bahia, no nó central, garantindo os recursos dedicados e incorporando novas funcionalidades;

III - divulgar os procedimentos para acesso eletrônico, através do Geoportal Bahia, aos repositórios de dados geoespaciais e metadados distribuídos e a utilização dos serviços correspondentes em cumprimento às diretrizes ali definidas;

IV - observar eventuais restrições impostas à publicação e acesso aos dados geoespaciais definidas pelas instituições produtoras;

V - apresentar propostas dos recursos necessários para implantação e manutenção da IDE-Bahia;

VI - elaborar um plano de ação para a IDE-Bahia, num prazo de até 180 (cento e oitenta) dias, após a publicação deste Decreto.

Art. 9º - À Companhia de Processamento de Dados do Estado da Bahia - Prodeb caberá:

I - gerir e administrar o ambiente tecnológico do nó central da IDE-Bahia, onde serão mantidos os portais, modelos conceituais de dados geoespaciais e de seus metadados, garantindo disponibilidade, consistência, integridade e segurança das estruturas necessárias para viabilização destes;

II - assessorar a Comissão Estadual de Cartografia - Cekar, sob o ponto de vista técnico e metodológico, garantindo que os modelos de dados geoespaciais e de seus metadados, produzidos nas instituições públicas na esfera estadual, estejam em conformidade com os padrões e normas homologadas pela Cekar;

III - prestar serviços de tecnologia da informação geoespacial, atendendo às necessidades das instituições integrantes da IDE-Bahia.

Art. 10 - Às instituições estaduais e municipais participantes da IDE-Bahia cabem:

I - implantar e manter a estrutura tecnológica, do respectivo nó remoto, necessária ao cadastramento e publicação dos metadados e dados geoespaciais sob sua responsabilidade, visando garantir o acesso aos metadados através do Geoportal Bahia;

II - prever, no respectivo orçamento anual, os recursos necessários para a manutenção do nó remoto da IDE-Bahia sob sua responsabilidade;

III - seguir as normas e padrões estabelecidos para publicação na IDE-Bahia.

Parágrafo único - Os produtores deverão consultar a Cekar antes de iniciar a execução de novos projetos para a produção de dados geoespaciais, visando eliminar a duplicidade de esforços e recursos, conforme definido no inciso II do art. 3º deste Decreto e detalhado em regulamento específico.

Art. 11 - Os dados geoespaciais produzidos, direta ou indiretamente, ou adquiridos por instituições públicas estaduais, devem se adequar às normas e padrões estabelecidos para a IDE-Bahia e homologados pela Cekar, de acordo com os seguintes prazos:

I - em até 3 (três) anos da data de publicação do plano de ação para a IDE-Bahia, para os dados existentes;

II - a partir da data de publicação do plano de ação para a IDE-Bahia, para novos dados.

Art. 12 - Serão considerados dados geoespaciais oficiais de uso pelo Governo Estadual apenas aqueles cujos metadados estiverem publicados na IDE-Bahia.

Art. 13 - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 24 de julho de 2015.

RUI COSTA
Governador

Bruno Dauster
Secretário da Casa Civil

João Leão
Secretário do Planejamento

Edelvino da Silva Góes Filho
Secretário da Administração

Anexo IV

Decreto nº 16.489, de 23 de dezembro de 2015

Aprova o regimento da Secretaria do Planejamento no capítulo II – Organização, em seu art. 3º - indica que a Secretaria do Planejamento tem em sua estrutura:

I - Órgãos Colegiados:

c) Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação, com a seguinte composição:

1. o Diretor-Geral da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, que a coordenará;

2. Membros Deliberativos:

2.1. 01 (um) representante da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia;

2.2. 01 (um) representante da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia;

2.3. 01 (um) representante da Secretaria do Planejamento;

2.4. 01 (um) representante da Secretaria do Meio Ambiente;

2.5. 01 (um) representante da Secretaria de Desenvolvimento Urbano;

2.6. 01 (um) representante da Secretaria da Segurança Pública;

2.7. 01 (um) representante da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura;

2.8. 01 (um) representante da Coordenação de Desenvolvimento Agrário;

2.9. 01 (um) representante do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos;

2.10. 01 (um) representante da Superintendência de Infraestrutura de Transportes da Bahia;

2.11. 01 (um) representante da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral;

2.12. 01 (um) representante da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S. A.;

2.13. 01 (um) representante da Companhia de Processamento de Dados do Estado da Bahia;

2.14. 01 (um) representante do Colegiado representativo das instituições públicas estaduais de ensino superior;

3. Membros consultivos:

3.1. 01 (um) representante do Colegiado representativo das instituições públicas federais de ensino superior;

3.2. 01 (um) representante da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

3.3. 01 (um) representante da Sociedade Brasileira de Cartografia;

3.4. 01 (um) representante da Prefeitura Municipal do Salvador;

3.5. 01 (um) representante do Colegiado representativo das Prefeituras Municipais;

No Capítulo III da Competência a SEÇÃO III indica a competência da Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação - Cekar, aqui expressa resumidamente através do artigo que segue:

Art. 7º - À Comissão Estadual de Cartografia e Geoinformação - Cekar, que tem por finalidade coordenar os trabalhos relacionados à cartografia e à geoinformação, no âmbito do Estado, compete:

I - formular a Política Estadual de Geoinformação e coordenar a sua execução;

II - coordenar a elaboração, execução e atualização do Plano Cartográfico Estadual;

III - estabelecer normas e padrões para elaboração e controle de qualidade de produtos cartográficos e bases de dados geoespaciais;

§ 1º - Para produzir efeitos, no âmbito da Administração Pública Estadual, as decisões da Cekar serão homologadas pelo Secretário do Planejamento.

A íntegra das competências da Cekar se encontra no Anexo II deste documento.

ANEXO V

Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008

Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), e dá outras providências.

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, e no Decreto de 1º de agosto de 2008, que dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia - Concar,

DECRETA:

Art. 1º - Fica instituída, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, com o objetivo de:

I - promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal, em proveito do desenvolvimento do País;

II - promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia - Concar; e

III - evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

§ 1º - Para o atingimento dos objetivos dispostos neste artigo, será implantado o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais - DBDG, que deverá ter no Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, denominado "Sistema de Informações Geográficas do Brasil - SIG Brasil", o portal principal para o acesso aos dados, seus metadados e serviços relacionados.

Art. 2º - Para os fins deste Decreto, entende-se por:

I - dado ou informação geoespacial: aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto;

II - metadados de informações geoespaciais: conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração;

III - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE: conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal;

IV - Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais - DBDG: sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados; e

V - Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, denominado "Sistema de Informações Geográficas do Brasil - SIG Brasil": portal que disponibilizará os recursos do DBDG para publicação ou consulta sobre a existência de dados geoespaciais, bem como para o acesso aos serviços relacionados.

§ 1º - Os dados estatísticos podem, a critério do órgão produtor, ser considerados como dados geoespaciais, desde que estejam de acordo com a definição do inciso I do caput.

§ 2º - Serão considerados dados geoespaciais oficiais aqueles homologados pelos órgãos competentes da administração pública federal, e que estejam em conformidade com o inciso I do caput.

Art. 3º - O compartilhamento e disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados é obrigatório para todos os órgãos e entidades do Poder Executivo federal e voluntário para os órgãos e entidades dos Poderes Executivos estadual, distrital e municipal.

§ 1º - Constituem exceção a esta obrigatoriedade as informações cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado, nos termos do art. 5º, inciso XXXIII, da Constituição e da Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005.

§ 2º - Os dados geoespaciais disponibilizados no DBDG pelos órgãos e entidades federais, estaduais, distritais e municipais devem ser acessados, por meio do SIG Brasil, de forma livre e sem ônus para o usuário devidamente identificado, observado o disposto no § 1º.

Art. 4º - Os órgãos e entidades do Poder Executivo federal deverão:

I - na produção, direta ou indireta, ou na aquisição dos dados geoespaciais, obedecer aos padrões estabelecidos para a INDE e às normas relativas à Cartografia Nacional; e

II - consultar a Concar antes de iniciar a execução de novos projetos para a produção de dados geoespaciais, visando a eliminar a duplicidade de esforços e recursos.

Art. 5º - Compete ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, como entidade responsável pelo apoio técnico e administrativo à CONCAR:

I - construir, disponibilizar e operar o SIG Brasil, em conformidade com o plano de ação para implantação da INDE, de que trata o inciso VIII do art. 6º;

II - exercer a função de gestor do DBDG, por meio do gerenciamento e manutenção do SIG Brasil, buscando incorporar-lhe novas funcionalidades;

III - divulgar os procedimentos para acesso eletrônico aos repositórios de dados e seus metadados distribuídos e para utilização dos serviços correspondentes em cumprimento às diretrizes definidas pela Concar para o DBDG;

IV - observar eventuais restrições impostas à publicação e acesso aos dados geoespaciais definidas pelos órgãos produtores;

V - preservar, conforme estabelecido na Lei nº 5.534, de 14 de novembro de 1968, o sigilo dos dados estatísticos considerados dados geoespaciais de acordo com o § 1º do art. 2º; e

VI - apresentar as propostas dos recursos necessários para a implantação e manutenção da INDE.

Parágrafo único. O IBGE enviará à Concar, anualmente, relatório das atividades realizadas com base neste artigo.

Art. 6º - Compete à Concar:

I - estabelecer os procedimentos para a avaliação dos novos projetos de que trata o inciso II do art. 4º;

II - homologar os padrões para a INDE e as normas para a Cartografia Nacional, nos termos do Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967, e do Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984;

III - definir as diretrizes para o DBDG, com o objetivo de subsidiar a ação do IBGE, nos termos do inciso III do art. 5º;

IV - garantir que o DBDG seja implantado e mantido em conformidade com os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, mantidos pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;

V - promover o desenvolvimento de soluções em código aberto e de livre distribuição para atender às demandas do ambiente de servidores distribuídos em rede, utilizando o conhecimento existente em segmentos especializados da sociedade, como universidades, centros de pesquisas do País, empresas estatais ou privadas e organizações profissionais;

VI - coordenar a implantação do DBDG de acordo com o plano de ação para implantação da INDE, de que trata o inciso VIII deste artigo;

VII - acompanhar, na forma do parágrafo único do art. 5º, as atividades desempenhadas pelo IBGE previstas no referido artigo; e

VIII - submeter ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão plano de ação para implantação da INDE, para atender ao estabelecido neste Decreto, até 180 dias após a sua publicação, contendo, entre outros, os seguintes aspectos:

a) prazo para implantação das estruturas física e virtual do DBDG e do SIG Brasil;

b) prazo para a Concar homologar normas para os padrões dos metadados dos dados geoespaciais;

c) prazo para os órgãos e entidades do Poder Executivo federal disponibilizarem para a Concar e armazenarem, no servidor do sistema de sua responsabilidade, os metadados dos dados geoespaciais de seu acervo;

d) prazo para início da divulgação dos metadados dos dados geoespaciais e da disponibilização dos serviços relacionados, pelo SIG Brasil;

e) regras para disponibilização na INDE dos metadados de novos projetos ou aquisições de dados geoespaciais; e

f) recursos financeiros necessários para a implantação da INDE, ouvido o IBGE, nos termos do inciso VI do art. 5º, incluindo as necessidades do DBDG e do SIG Brasil, bem como os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento de padrões, para divulgação da INDE, capacitação de recursos humanos e promoção de parcerias com entidades e órgãos públicos federais, estaduais, distritais e municipais.

Art. 7º - Caberá à Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, promover, junto aos órgãos das administrações federal, distrital, estaduais e municipais, por intermédio da Concar, as ações voltadas à celebração de acordos e cooperações, visando ao compartilhamento dos seus acervos de dados geoespaciais.

Art. 8º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de novembro de 2008; 187º da Independência e 120º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Paulo Bernardo Silva

Este texto não substitui o publicado no DOU de 28 nov. 2008.







Estado da Bahia

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO