



GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL INTEGRADO E SUSTENTÁVEL

PLANO CARTOGRÁFICO DO ESTADO DO TOCANTINS

**DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES
PARA GERAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS**

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS

MARCELO DE CARVALHO MIRANDA - Governador

Cláudia Martins Lélis - Vice-Governadora

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

David Siffert Torres - Secretário

Regina Sônia Botelho Martins - Subsecretária

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges - Gerente

Geógrafo - MSc. Geografia

EQUIPE TÉCNICA

Cecília Amélia Miranda Costa - *Bacharel em Processamento de Dados - Especialista Redes de Computadores*

Paulo Augusto Barros de Sousa - *Bacharel em Ciência da Computação*

Policarpo Fernandes Alencar Lima - *Bacharel em Ciências Econômicas - MBA Gerenciamento Projetos Governamentais*

Roberta Mara de Oliveira Vergara - *Tecnóloga em Geoprocessamento - MSc. Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos*

**GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO 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
para Geração de Documentos Cartográficos**

Palmas,
2015

CRÉDITOS DE AUTORIA

TEXTO EXPLICATIVO

Omar Antônio Lunardi

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

Rodrigo Sabino Teixeira Borges

Roberta Mara de Oliveira Vergara

LUNARDI, Omar Antônio.

Secretaria de Planejamento e Orçamento (Seplan). Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento. Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas. Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais. Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. Plano Cartográfico do Estado do Tocantins. Definição e Implantação de Normas e Especificações para Geração de Documentos Cartográficos. Palmas: Seplan, 2015.

48 p., Ilust.

Série TOCANTINS - Plano Cartográfico / Normatização - v. 4/4.

Executado por Omar Antônio Lunardi para a Secretaria do Planejamento e Orçamento, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS).

1. Plano Cartográfico. 2. Normas. 3. Dados Geoespaciais. 4. Comissão Cartografia. 5. Tocantins.

I. Tocantins. Secretaria do Planejamento e Orçamento. II. Zoneamento Ecológico-Econômico. III.

Título.

CDU 504.5 (811)

Secretaria do Planejamento e Orçamento
Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento
Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas
Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais
AANO - Esplanada das Secretarias, s/n, Centro
CEP: 77.001-002, Palmas - TO
Tel: (63) 3212.4495 - 3212.4493
<http://www.seplan.to.gov.br>
E-mail: ascom@seplan.to.gov.br

Apresentação

O PLANO CARTOGRÁFICO DO ESTADO DO TOCANTINS 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 aprovado por uma Comissão Técnica coordenada pela Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN). O objetivo geral do documento é orientar o Estado do Tocantins na obtenção de produtos cartográficos precisos e atualizados que atendam as necessidades dos diversos segmentos da administração pública e dos projetos privados desenvolvidos no território tocantinense. De forma específica no PLANO CARTOGRÁFICO estão contidas diretrizes para atividades relacionadas à:

- planejar, compatibilizar, organizar e priorizar a produção cartográfica estadual e municipal, a partir das necessidades detectadas, de maneira sistemática e sistêmica;
- estabelecer sistema de revisão e acompanhamento permanente do Plano;
- estabelecer sistema de atualização dos produtos cartográficos estaduais;
- promover o uso adequado dos produtos cartográficos por meio da capacitação específica em todos os níveis de atuação;
- criar mecanismos para a disseminação dos dados cartográficos previstos pelo Plano a todos os usuários que o Governo Estadual determinar;
- estabelecer critérios técnicos para selecionar as instituições aptas a executar as ações previstas no Plano Cartográfico do Estado; e
- garantir a permanente aplicação e atualização da legislação cartográfica e das especificações e normas de produção, fiscalização e disseminação cartográfica, nas escalas cadastral, topográfica e geográfica;

O PLANO CARTOGRÁFICO DO ESTADO DO TOCANTINS foi estruturado em quatro relatórios: ROTEIRO METODOLÓGICO; DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS DO ESTADO DO TOCANTINS E DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA COMISSÃO ESTADUAL DE CARTOGRAFIA; PLANO CARTOGRÁFICO - CONSOLIDADO; e DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES PARA GERAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS. No conjunto, estes volumes apresentam subsídios para aprimoramento da informação cartográfica como instrumento estratégico para o atendimento das demandas de gestão do conhecimento, da gestão territorial e ambiental, de programas sociais, da produção agrosilvopastoril, e de investimentos em infraestrutura, especialmente no que tange ao atendimento da Legislação Cartográfica Nacional.

Instituições Estaduais Representadas

Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins

Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins

Secretaria do Desenvolvimento Regional, Urbano e Habitação do Estado do Tocantins

Secretaria da Educação do Estado do Tocantins

Secretaria da Fazenda do Estado do Tocantins

Secretaria da Infraestrutura do Estado do Tocantins

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins

Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins

Secretaria da Segurança Pública

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins

Polícia Militar do Estado do Tocantins

Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins

Companhia de Mineração do Tocantins

Coordenadoria Estadual de Defesa Civil

Departamento de Estradas de Rodagem do Tocantins

Fundação Universidade do Tocantins

Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins

Instituto Natureza do Tocantins

Instituto de Terras do Estado do Tocantins



SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	iii
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
3. TERMOS E DEFINIÇÕES	5
4. SITUAÇÃO ATUAL	7
5. METODOLOGIA	11
5.1. Especificação Técnica de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência	11
5.2. Especificação Técnica para Cartas Topográficas	14
5.3. Especificação Técnica para Modelo Digital de Elevação	18
5.4. Especificação Técnica para Ortoimagem	21
5.5. Especificação Técnica para Produtos Cartográficos Temáticos.....	24
6. ESTIMATIVA DE CUSTO E PRAZO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Controle geodésico: normas, padrões e especificações.	7
Quadro 2. Mapeamento Terrestre: Normas, Padrões E Especificações.	8
Quadro 3. Dados geoespaciais de referência, subsidiários e acessórios: normas, padrões e especificações.	9
Quadro 4. Dados Geoespaciais Temáticos: Normas, Padrões E Especificações	25

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1. Padrão de Exatidão Cartográfica para Dados Digitais (em metros).....	16
Tabela 5.2. Resolução Espacial para o Produto do Tipo Mde.....	20
Tabela 5.3. Hidrografia.....	21
Tabela 5.4. Relevo.....	22
Tabela 5.5. Elementos Críticos nos Modelos de Elevação.....	22
Tabela 5.6. Resolução Espacial para o Produto do Tipo Ortoimagem.....	23

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDG	Banco de Dados Geográficos
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BM	Bombeiros Militares
CDGV	Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais
CECAR	Comissão Estadual de Cartografia
CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CSW	<i>Catalog Service for Web</i>
DG	Dado Geoespacial
DSG	Diretoria de Serviço Geográfico
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ET-ADGV	Especificações Técnicas para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais.
ET-EDGV	Especificações Técnicas para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais
ET-PCDG	Especificações Técnicas dos Produtos de Dados Geoespaciais.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	Infraestrutura de Dados Espaciais
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
IG	Informação Geográfica
MD	Ministério da Defesa
MDE	Modelo Digital de Elevação
MDS	Modelo Digital de Superfície
MDT	Modelo Digital do Terreno
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PCart-TO	Plano Cartográfico do Tocantins
PCDG	Produto de Conjuntos de Dados Geoespaciais
QT	Questionário Técnico
RAOC-TO	Rede de Apoio às Operações Cartográficas do Estado do Tocantins
RGF-TO	Rede Geodésica Fundamental do Estado do Tocantins
RBMC	Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo
RM	Roteiro Metodológico
RRNN	Referência de Nível

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins

SCE	Sistema Cartográfico Estadual
SCM	Sistema Cartográfico Municipal
SCN	Sistema Cartográfico Nacional
SEPLAN	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
TR	Termo de Referência
UTM	Universal Transversa de Mercator (projeção)
WCS	<i>Web Coverage Service</i>
WFS	<i>Web Feature Service</i>
WMS	<i>Web Map Service</i>

Introdução

O relatório técnico *DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES PARA GERAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS* é parte integrante do Plano Cartográfico do Estado do Tocantins ^[1]. Este trabalho foi desenvolvido no escopo do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS), componente Melhoramento da Eficiência dos Serviços Públicos numa Seleção de Serviços Públicos, executado com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ^[2].

Os produtos cartográficos, assim como toda a informação que apresenta a componente espacial como aspecto de extrema relevância, são gerados pelos produtores a partir do tratamento ou processamento dos dados geoespaciais adquiridos de um insumo. Os relatórios *Plano Cartográfico - Consolidado*, e *Definição e Implantação de Normas e Especificações para Geração de Documentos Cartográficos*, integrantes do Plano Cartográfico do Estado do Tocantins (PCart-TO), apresentam tipos de insumos que permitem esta aquisição. Cada etapa de um processo de produção deve ser realizada segundo metodologias de trabalho que garantam ao produtor a otimização de custos e prazos. Essas metodologias podem variar com a estrutura de trabalho de cada organização produtora. São exemplos de variáveis: os programas utilizados; o tipo de equipamento; o nível de capacitação do pessoal; o tempo disponível para a execução de cada processo etc. Porém, cada metodologia deve ser elaborada de maneira que o produto gerado apresente a totalidade das características que lhe conferem aptidões para satisfazer necessidades implícitas ou explícitas dos usuários.

Segundo a ISO 9000:2005 (ISO, 2005), qualidade de um produto é o “*grau em que um conjunto de características inerentes atendem requisitos*”. Um dos principais requisitos especificado pelos usuários são os elementos de qualidade de um determinado produto, este conjunto de elementos de qualidade constituem uma característica inerente fundamental do produto para os usuários do mesmo.

Desta forma uma metodologia, além de otimizar custos e prazos, deve ser elaborada visando garantir que o produto final apresente padrões de qualidade desejáveis. No entender de HOUAISS (2001) “*um padrão é uma base de comparação, algo que o consenso geral ou um determinado órgão oficial consagrou como um modelo aprovado*”. Complementado essa definição de padrão a norma ISO relativa a qualidade define padrões como um “*documento aprovado por um organismo reconhecido que provê, pelo uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características de produtos, processos ou serviços cuja obediência não é obrigatória*”.

Considerando as necessidades do Estado do Tocantins de estabelecer normas e padrões para criação de produtos cartográficos, este documento oferece subsídios para resolver essa questão. Primeiramente é apresentada a situação normativa atual no nível nacional. Em seguida são

^[1] O trabalho *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins* foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, atual **Secretaria do Planejamento e Orçamento**, e a Consultor **Omar Antônio Lunardi** (contrato nº 009/2014).

^[2] Contrato de empréstimo nº 8185-0 BR.

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins

apresentadas as normas e padrões para os tipos de produtos geoespaciais previstos no Plano Cartográfico Estadual. Por fim, a última seção traz uma estimativa de custo e prazo para adotar as normas no Estado, bem como uma possível articulação institucional associada.



Objetivo

Este produto descreve as atividades necessárias para implantar normas e especificações técnicas para geração de documentos cartográficos básicos e temáticos, e de bases de dados geográficas em sistema de informações geográficas.

A justificativa fundamental para adotar normas e padrões em qualquer nível, seja público ou privado, é economizar recursos. O exemplo mais claro nesse sentido é a padronização da língua, nesse caso o português falado no Brasil. Se cada fração do território nacional, independentemente de seu tamanho ou população, adotasse uma língua distinta, ou seja, outro "padrão", isso certamente traria custos para essa população se integrar às demais frações do território.

Para garantir a uniformidade na representação do território, a legislação nacional determina que os documentos cartográficos devem ser elaborados de acordo com normas e padrões específicos (Brasil, 1967, 2008).

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



Termos e Definições

No contexto deste documento são adotadas as definições a seguir:

Acurácia posicional: elemento de qualidade que relativo à acurácia das coordenadas das feições no conjunto de dados geoespaciais (García-Balboa, 2011).

Acurácia temática: elemento de qualidade que diz respeito à correta interpretação das feições, bem como ao seu enquadramento nas classes previstas no modelo conceitual (García-Balboa, 2011).

Completude: elemento de qualidade que se relaciona com a presença ou ausência de feições e atributos na informação geográfica (García-Balboa, 2011).

Consistência lógica: elemento de qualidade que diz respeito ao cumprimento das regras lógicas da estrutura dos dados, dos atributos e das relações (García-Balboa, 2011).

Imageamento: processo de aquisição de imagens usando sensor remoto, independentemente da plataforma (aérea ou orbital).

Ortorretificação de imagens: é um tipo de processamento digital de imagens no qual uma imagem tem as deformidades relativas ao terreno e ao sensor removidas, ou seja, representa a mesma posição no terreno que uma carta topográfica.

Processamento Digital de Imagens: qualquer processamento de dados em computador cuja entrada e saída sejam imagens digitais (Gonzalez e Woods, 1992).

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



Situação Atual

No que se refere aos documentos cartográficos básicos, ou seja, os dados geoespaciais de referência, os documentos existentes no Estado do Tocantins seguem parcialmente os padrões estabelecidos no Sistema Cartográfico Nacional. Porém, considerando a diretriz de que o Plano Cartográfico deve prever produtos integralmente coerentes com a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e o Sistema Cartográfico Nacional (SCN), é fundamental que os mesmos observem as especificações constantes nos Quadros 1 a 3 apresentados no PCart-TO, os quais estão a seguir reapresentados.

Quadro 1. Controle Geodésico: Normas, Padrões e Especificações.

Controle Geodésico		Especificação define Padrão	Finalidade	Instituição Responsável
Rede Planimétrica	Clássica	Boletim de Serviço 1602 Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos.	Pontos de referência planimétricos para atividades de georreferenciamento, cadastro urbano e rural, obras de engenharia e mapeamento.	IBGE (Decreto Lei 243)
	GNSS Permanente RBMC	Especificação para implantação	Dados diários de receptores GNSS com o propósito de prover ao usuário posicionamento relativo.	
Rede Altimétrica		Boletim de Serviço 1602 Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos	Pontos de referência altimétricos para atividades de georreferenciamento, cadastro urbano e rural, obras de engenharia e mapeamento.	
Rede Gravimétrica		Boletim de Serviço 1602 Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos	Observações da gravidade visando a determinação de valores geopotenciais	IBGE

Fonte: Seplan (2015).

Quadro 2. Mapeamento Terrestre: Normas, Padrões e Especificações.

Dado Geoespacial		Especificação define Padrão	Finalidade	Instituição Responsável
Cartografia Terrestre (Mapeamento Topográfico)	Dados matriciais esc. 1:250.000 e maiores (inclui 1:1.000; 1:2.000; 1:5.000 e 1:10.000)	ET-PCDG	Especificação técnica que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais do tipo carta matricial.	Exército Brasileiro-DSG -decreto Lei 243 Cap IV, art 6º. §1º, Letra b) com o Cap VII, art. 15, § 1º, número 2
	Dados vetoriais esc. 1:250.000 e maiores (inclui 1:1.000; 1:2.000; 1:5.000 e 1:10.000)	ET-EDGV	Especificação técnica que define um modelo conceitual p/ dados vetoriais garantindo a consistência lógica (supre consistência conceitual e dos dom. alfanuméricos)	CONCAR/ CEMND
		ET-ADGV	Especificação técnica que define regras de aquisição da geometria dos dados garantindo a consistência lógica do atributo geometria e consistência topológica.	Exército Brasileiro-DSG - Decreto Lei 243 Cap IV, art 6º. §1º
		ET-PCDG	Especificação técnica que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais	
		ET-RDG	Especificação técnica que garante a consistência na representação das mesmas classes de objetos.	
		ET-CQDG	Especificação técnica que define os procedimentos para o controle de qualidade dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais.	

Fonte: Seplan (2015).



Quadro 3. Dados Geoespaciais de Referência, Subsidiários e Acessórios: Normas, Padrões e Especificações.

Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios		Especificação define Padrão	Finalidade	Instituição Responsável
Ortoimagens	Óptico matricial	ET-PCDG	Especificação técnica que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais para as escalas 1:250.000 e maiores.	Exército Brasileiro - DSG -Dec. Lei 243 Cap IV, art 6º. §1º, Letra b) com o Cap VII, art. 15, § 1º ,num. 2.
	Radar Matricial	ET-PCDG		
Modelo Digital de Elevação (MDT/MDS)		ET-PCDG		
Divisão Político Administrativa (DPA)		Normas e especificações para a manutenção da Divisão Político-Administrativa, e da Divisão Territorial Brasileira	Especificação técnica que define a aplicação da Divisão Político-Administrativa DPA, para levantamentos estatísticos e estudos geográficos.	IBGE - Decretos-Lei: nº 311: CNE e CNG; nº 161 de 13/02/67 - Plano Nacional de Estatística, que mantém os Decretos: nº 1.022, 11/08/36; nº 5.981, de 10/11/43 ; Lei 6183, de 11/12/74 – PGIEG.
Nomes Geográficos		ET-BNGB	Especificação técnica que define um modelo conceitual p/ Nomes Geográficos garantindo a padronização em um contexto histórico, cultural e geocartográfico.	CONCAR - Decreto Lei nº 243, Capítulo IV, Art 6º, § 2º
Carta Ortoimagem		ET-PCDG	Especificação técnica que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais para as escalas 1:250.000 e maiores.	Exército Brasileiro, DSG - Decreto Lei nº 243 Cap IV, art 6º. §1º, Letra b) com o Cap VII, art. 15, § 1º ,num. 2.

Fonte: Seplan (2015).

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



Metodologia

A seção 4.2.4.2 do relatório *Plano Cartográfico - Consolidado* prevê os seguintes produtos cartográficos para Mapeamento Topográfico do Estado do Tocantins em Pequenas Escalas:

- Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência;
- Cartas Topográficas;
- Modelos Digitais de Elevação;
- Ortoimagens.

Porém, as normas e padrões relativos a estes produtos são de responsabilidade de organizações da esfera federal e já estão elaboradas. Face o exposto, cabe ao Estado adotar as normas elaboradas, adaptando o conteúdo às necessidades regionais e levando em consideração as escalas de mapeamento previstas no Plano Cartográfico.

As seções seguintes apresentam uma proposta de adaptação das especificações da Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG) (DCT, 2014) focada nos produtos previstos no Plano Cartográfico do Tocantins considerando as escalas de 1:25.000 e 1:50.000. São usados os conceitos previstos em normas nacionais, como o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) (CONCAR, 2009) e normas internacionais, como a ISO 19131 (ISO, 2007).

5.1. Especificação Técnica de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência

Esta seção descreve o tipo de produto que apresenta conjuntos de dados geoespaciais vetoriais (CDGV) de referência representativos do Espaço Geográfico do Estado do Tocantins.

O catálogo de feições, ou modelo de dados, atualmente válido no Brasil é a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) (DSG, 2008).

Escopo da Especificação:

- a) Identificação do Escopo: Produto de Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Topográfico Sistemático de Pequenas Escalas do SCN.
- b) Nível: conjuntoDeDadosGeográficos (CONCAR, 2009).
- c) Nome do nível: CDGV Mapeamento Topográfico Sistemático Nacional.
- d) Descrição do nível: Série de produtos de conjuntos de dados vetoriais contínuos, caracterizados por agregar as instâncias de cada categoria prevista na ET-EDGV, representando informações geográficas articuladas no Sistema Geodésico SIRGAS2000, nas escalas 1:50.000 e 1:25.000.

Identificação do Produto

- a) Título: Cada Produto de Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento

Sistemático de Pequenas Escalas (MapTopoPE) possui como título o índice de nomenclatura internacional previsto para cada carta topográfica do mapeamento sistemático.

b) Título alternativo:

1) Primeiro: O primeiro título alternativo é o nome da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático.

2) Segundo: O segundo título alternativo é o número do Mapa Índice (MIR ou MI) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático.

c) Resumo: Um Produto de Conjuntos de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Sistemático fornece um conjunto de instâncias de classes de objetos de categorias de dados vetoriais (previstas no modelo de dados). Estas instâncias representam uma região do espaço geográfico do Estado do Tocantins, observando os limites geográficos do produto.

d) Propósito: Servir como dado oficial vetorial de referência para a abstração das feições representativas do Espaço Geográfico do Estado do Tocantins.

e) Tópico categoria: cartografiaDeBaseCoberturasAereasImagensSatelite (CONCAR, 2009).

f) Tipo de representação espacial: Vetorial.

g) Resolução Espacial: Compatível com uma das seguintes escalas: 1:50.000 ou 1:25.000.

h) Extensão Geográfica: Os produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais possuem extensão geográfica igual às articulações previstas no SCN para o Mapeamento Sistemático.

Conteúdo e Estrutura do Produto

a) Descrição: O produto contém instâncias de dados vetoriais seguindo a semântica das categorias e classes de objetos presentes no modelo de dados corrente.

b) Catálogo de Feições: As classes de objetos (feições), seus atributos e relacionamentos estão descritos no modelo de dados.

Sistema de Referência

a) Sistema de referência planimétrico:

1) Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000):

- Elipsóide: Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 - GRS80).

- Semi-eixo 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 1984,0 (BIH).

2) Sistema de Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM).

b) Sistema de referência altimétrico: O Datum Vertical em vigor é o Datum de Imbituba - Santa Catarina.



Qualidade dos Dados do Produto

Em princípio, os elementos de qualidade definidos para este produto os seguintes:

a) Acurácia Posicional:

Acurácia posicional absoluta da geometria (planimetria) das instâncias da classe de objetos de uma categoria (Obs: Válido para todas as classes de objetos que possuam geometria).

b) Completude:

- 1) Omissão das instâncias de classes de objetos.
- 2) Omissão nos valores dos atributos das instâncias.
- 3) Omissão de metadados obrigatórios do produto.
- 4) Omissão nos valores dos atributos dos metadados.

c) Consistência Lógica:

- 1) Consistência das classes de objetos em relação ao modelo de dados.2) Consistência dos domínios alfanuméricos dos atributos conforme previsto no modelo de dados.
- 3) Consistência do domínio do atributo geometria das instâncias conforme o modelo de dados.4) Consistência topológica conforme o modelo de dados.5) Consistência de formato (Obs: Válido para o produto).

d) Acurácia Temática:

- 1) Acurácia na interpretação das feições.
- 2) Acurácia na interpretação e preenchimento dos atributos das feições. Este item engloba também a acurácia do valor do atributo altimétrico das feições (Obs: Válida para o atributo *cotaComprovada* das instâncias das classes *Ponto_Cotado_Altimetrico* e *Curva_de_Nível*. Válida para o atributo *profundidade* das instâncias das classes *Ponto_Cotado_Batimétrico* e *Curva_Batimetrica*).
- 3) Acurácia na interpretação e preenchimento dos metadados.

Aquisição dos Dados do Produto

Instruções sobre a aquisição dos dados - as regras gerais para a aquisição dos atributos das feições (incluindo a geometria) estão descritas na Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) (DSG, 2011). Cada processo deve ser realizado segundo a sua metodologia. Os processos e recursos utilizados na elaboração de cada produto devem ser detalhados nos seus respectivos metadados.

Manutenção do Produto

Frequência de atualização: 5 em 5 anos.

Um produto de conjunto de dados vetoriais quando atualizado, substitui o anterior mantendo o Título original (Índice de nomenclatura internacional). Em situações excepcionais, por interesses dos Órgãos gestores, podem ser feitas atualizações de apenas algumas categorias independentemente.

Distribuição do Produto

Meios de fornecimento:

- 1) Unidades de fornecimento: arquivo digital.
- 2) Tamanho para transferência: variável.
- 3) Nome da Mídia: CD, DVD, WEB.

Formato de fornecimento - opção 1:

- 1) Nome do formato: SPATIALITE
- 2) Versão: 4.2.0 de 2014-07-25.
- 3) Especificação: SPATIALITE, spatial extensions for SQLite
- 4) Estrutura do Arquivo: não previsto o fornecimento.
- 5) Idioma: Português, Brasil.
- 6) Codificação de caracteres: UTF-8.

Formato de fornecimento - opção 2:

- 1) Nome do formato: GML
- 2) Versão: 2.1.2 ou superior.
- 3) Especificação: *OpenGIS Geography Markup Language (GML) Implementation Specification*.
- 4) Estrutura do Arquivo: edgv.xsd v.2.1 ou superior.
- 5) Idioma: Português, Brasil.
- 6) Codificação de caracteres: UTF-8.

Formato de fornecimento - opção 3:

- 1) Nome do formato: SHP
- 2) Versão: 1998.
- 3) Especificação: *ESRI Shapefile Technical Description*.
- 4) Estrutura do Arquivo: não previsto o fornecimento.
- 5) Idioma: Português, Brasil.
- 6) Codificação de caracteres: ISO8859-1 (8859part1).

Informações Adicionais

Estas especificações técnicas são complementadas com as informações contidas nos anexos da ET-PCDG

Metadados

As orientações para preencher os metadados relativos a este produto estão descritos no Anexo A.3 da ET-PCDG (DCT, 2014)

5.2. Especificação Técnica para Cartas Topográficas

Uma carta topográfica é um produto que contém a representação dos acidentes naturais e artificiais



da superfície terrestre, em escala e de forma mensurável, apresentando as posições planimétricas e altimétricas destes acidentes. As cartas topográficas são produzidas em séries contínuas de folhas individuais.

Esta seção descreve a especificação técnica de um produto do tipo carta topográfica, suas características e requisitos, conforme subseções a seguir.

Escopo da Especificação:

- a) Identificação do escopo: Cartas Gerais do Mapeamento Sistemático do tipo Carta Topográfica.
- b) Nível: *conjuntoDeDadosGeográficos* (CONCAR, 2009).
- c) Nome do nível: Carta Topográfica do Mapeamento Sistemático Nacional.
- d) Descrição do nível: Séries de cartas topográficas contínuas, homogêneas e articuladas, no sistema geodésico SIRGAS2000, nas escalas-padrão 1:50.000 e 1:25.000.

Identificação do Produto

- a) Título: Cada Carta Geral do Mapeamento Sistemático do tipo Carta Topográfica de Referência do Mapeamento Sistemático possui como título o índice de nomenclatura internacional previsto pelo Sistema Cartográfico Nacional para a articulação do mapeamento sistemático.
- b) Título alternativo:
 - 1) Primeiro: o primeiro título alternativo de cada Carta Topográfica é o nome previsto para a folha na etapa de edição.
 - 2) Segundo: o segundo título alternativo é o número do Mapa Índice (MIR ou MI) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático.
- c) Resumo: uma Carta Topográfica apresenta um extrato do espaço geográfico do Estado do Tocantins com as apresentações cartográficas das feições existentes no terreno observando os limites geográficos.
- d) Propósito: servir de dado oficial cartográfico de referência para a abstração das feições de uma região do espaço geográfico do Estado do Tocantins.
- e) Tópico categoria: *cartografiaDeBaseCoberturasAereasImagensSatelite* (CONCAR, 2009).
- f) Tipo de representação espacial: matricial.
- g) Resolução espacial: compatível com uma das seguintes escalas: 1:50.000 ou 1:25.000.
- h) Extensão geográfica: as cartas topográficas devem representar todo o território do Estado do Tocantins, porém cada uma delas restringe-se a articulação prevista para o mapeamento sistemático terrestre do território nacional.

Conteúdo e Estrutura do Produto

- a) Descrição: Este produto contém uma renderização de um CDGV original, usando as regras de apresentação (estilo) descritas no respectivo catálogo. Pode usar uma banda com paleta de cores (LUT - *look-up table*), ou três bandas RGB, sempre com profundidade de cores de 8 bpp (*bits-per-pixel*).
- b) Descrição da Imagem: Cor RGB contendo a renderização das feições do CDGV origem baseado

no catálogo de apresentação.

c) Tipo de Cobertura: Imagem.

d) Especificação:

- 1) Bandas: São 03 (três) bandas, ou apenas uma banda usando paleta de cores
- 2) Identificador da banda: RGB: 1 a 3.
- 3) Descrição da banda: RGB: Vermelho, Verde e Azul.
- 4) Resolução radiométrica: 8 bpp.
- 5) Resolução espacial: mínimo de 300 DPI.

Sistema de Referência

a) Sistema de referência planimétrico:

- 1) Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000):
 - Elipsóide: Sistema Geodésico de Referência de 1980 (*Geodetic Reference System 1980 - GRS80*).
 - Semi-eixo 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 1984,0 (BIH).

2) Sistema de Projeção: *Universal Transverse Mercator* (UTM).

b) Sistema de referência altimétrico: O *datum* vertical em vigor é o Datum de Imbituba - Santa Catarina.

Qualidade dos Dados do Produto

Em princípio, os elementos de qualidade definidos para este produto são os seguintes:

a) Acurácia Posicional:

- 1) Acurácia posicional absoluta planimétrica da geometria das instâncias da classe de objetos representadas na Carta Topográfica. Os produtos em formato digital (matricial) seguem o PEC-PCD (DSG, 2011), Tabela 5.1, enquanto que os produtos impressos seguem o PEC (Brasil, 1984). A acurácia é válida para todas as classes de objetos presentes na carta.
- 2) Acurácia posicional do reticulado em relação à sua posição prevista para as Cartas Gerais de Referência.

Tabela 5.1. Padrão de Exatidão Cartográfica para Dados Digitais (em metros).

PEC	1:25.000		1:50.000	
	EM	EP	EM	EP
A	12,5	7,5	25,0	15,0
B	20,0	12,5	40,0	25,0
C	25,0	15,00	50,0	30,0



b) Completude:

- 1) Omissão de Instâncias de classes de objetos das Categorias e respectivas toponímias impressas, quando previstas no modelo de dados.
- 2) Omissão de metadados obrigatórios do produto.
- 3) Omissão nos valores dos atributos dos metadados.

c) Consistência lógica:

- 1) Consistência de domínio, utilização das representações cartográficas previstas na especificação de apresentação.
- 2) Consistência de formato do arquivo.
- 3) Consistência com a Folha Modelo.

d) Acurácia Temática:

- 1) Acurácia na interpretação das feições.
- 2) Acurácia na interpretação e preenchimento dos atributos das feições. Este item engloba também a acurácia do valor impresso do atributo altimétrico das feições (Obs: Válida para o valor impresso do atributo *cotaComprovada* das instâncias das classes *Ponto_Cotado_Altimetrico* e *Curva_de_Nivel*. Válida para o valor impresso do atributo *profundidade* das instâncias das classes *Ponto_Cotado_Batimétrico* e *Curva_Batimetrica*).
- 3) Acurácia na interpretação e preenchimento dos metadados.
- 4) Correção das informações de toponímias impressas.

Manutenção do Produto

Frequência de atualização: De 5 em 5 anos (DCT, 2014).

No entanto, as Cartas Topográficas podem ser elaboradas a qualquer época conforme a necessidade. Esta necessidade de atualização será função do nível de modificações ocorridas na região e se estas desestimulam a utilização do produto pelo usuário.

Uma carta topográfica quando atualizada substitui a anterior e mantém o título original (Índice de nomenclatura internacional).

Apresentação do Produto

A especificação atualmente válida para representações cartográficas é o Manual Técnico T34-700 (Exército Brasileiro, 2000).

Distribuição do Produto

a) Meios de Fornecimento:

- 1) Unidades de Fornecimento: a Carta Topográfica poderá ser entregue como arquivo digital e/ou impressa em papel em folha articulada do SCN.
- 2) Tamanho para Transferência: variável.
- 3) Nome Mídia: CD, DVD, WEB, Folha papel formato A1.

b) Formato de fornecimento do arquivo digital:

- 1) Nome Formato: GeoTIFF (*.tif).
- 2) Idioma: Português, Brasil.

Metadados

As orientações para preencher os metadados relativos a este produto estão descritas no Anexo A.4 da ET-PCDG (DCT, 2014).

5.3. Especificação Técnica para 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. A função geradora do MDE é contínua. Logo, para cada ponto planimétrico existe apenas um valor altimétrico associado a ele.

O MDE pode ser dividido em duas representações: Solo exposto (terreno) e Solo exposto com os acidentes naturais e artificiais localizados sobre ele.

É possível observar a existência de 4 (quatro) formas para apresentação de um MDE:

a) Modelo Digital do Terreno (MDT)

É um produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa o solo exposto, de forma contínua e suavizada, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados da superfície física da Terra.

b) Modelo Digital da Superfície (MDS)

É um 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.

c) Modelo Numérico do Terreno (MNT)

É um 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.

d) Modelo Numérico da Superfície (MNS)

É um 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.

Escopo da Especificação

- a) Identificação do escopo: Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiário e Acessório do SCN do tipo Modelo Digital de Elevação.
- b) Nível: *conjuntoDeDadosGeográficos* (CONCAR, 2009).
- c) Nome do nível: Modelo Digital de Elevação.
- d) Descrição do nível: conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz, no



sistema geodésico SIRGAS2000, nas escalas-padrão 1:50.000, 1:25.000 representando informações geográficas de altimetria de regiões do Espaço Geográfico do Estado do Tocantins, seguindo o enquadramento sistemático.

Identificação do Produto

- a) Título: Cada Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiário e Acessório do tipo Modelo Digital de Elevação possui como título o índice de nomenclatura internacional previsto pelo Sistema Cartográfico Nacional para a articulação do mapeamento sistemático.
- b) Título alternativo: Cada Modelo Digital de Elevação possuirá como primeiro título alternativo, o número do mapa índice (MIR ou MI) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático ou previsto pelo SCM.
- c) Resumo: Modelo Digital de Elevação é um produto cartográfico obtido a partir de um modelo matemático que representa a altimetria, de forma contínua, a partir de dados adequadamente estruturados e amostrados do mundo real, apresentado na forma de modelos contínuos e suavizados (digital do terreno e digital da superfície) ou de modelos contínuos (numérico do terreno e numérico da superfície).
- d) Propósito: servir de dado oficial subsidiário ou acessório para a representação altimétrica de uma região do espaço geográfico do Estado do Tocantins.
- e) Tópico categoria: *Elevação* (CONCAR, 2009).
- f) Tipo de representação espacial: matricial.
- g) Resolução espacial: Que permita a elaboração da altimetria compatível com acurácia posicional prevista para as seguintes escalas: 1:50.000, 1:25.000 conforme o produto a ser elaborado.
- h) Extensão geográfica: Possuem extensão geográfica igual à articulação prevista no Mapeamento Sistemático.

Conteúdo e Estrutura do Produto

- a) Descrição: Este produto contém a medida física da altimetria para uma determinada porção do espaço. Essa altitude refere-se ao geóide (altitude ortométrica).
- b) Descrição da Imagem: Pode ser apresentada na forma de modelos contínuos e suavizados (digital do terreno e digital da superfície) ou de modelos contínuos (numérico do terreno e numérico da superfície).
- c) Tipo de Cobertura: *medida Física*.
- d) Especificação:
 - 1) Bandas: Apenas uma banda.
 - 2) Identificador da banda: 1.
 - 3) Descrição da banda: Altimetria .
 - 4) Resolução radiométrica: 16 bpp para valores inteiros, ou 32 bpp para valores com ponto flutuante.
 - 5) Resolução Espacial: Em conformidade com a Tabela 5.2.

Tabela 5.2. Resolução Espacial para o Produto do Tipo MDE

Resolução Espacial (m)	1:25.000	1:50.000
Máxima	2,50	5,00
Típica	12,50	25,00
Mínima	50,00	100,00

Sistema de Referência

a) Sistema de referência planimétrico:

1) Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000):

- Elipsóide: Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 - GRS80).

- Semi-eixo 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 1984,0 (BIH).

2) Sistema de Projeção: *Universal Transverse Mercator* (UTM).

b) Sistema de referência altimétrico: O *datum* vertical em vigor é o Datum de Imbituba - Santa Catarina.

Qualidade dos Dados do Produto

Em princípio, os elementos de qualidade definidos para estes produtos são os seguintes:

a) Acurácia Posicional:

Acurácia posicional absoluta altimétrica.

b) Completude:

Resolução radiométrica e a resolução espacial dentro do especificado.

c) Consistência Lógica:

Consistência de formato do arquivo.

Aquisição dos Dados do Produto

Instruções sobre a aquisição dos dados

a) Processos - Os processos usualmente utilizados para a produzir Modelos Digitais de Elevação são: Medição de Campo, Imageamento, Fototriangulação, Restituição, Geocodificação, Levantamento LIDAR/RADAR, Cadastramento de Metadados, Carga em Banco de Dados.

b) Tipos de MDE: Um MDE pode ser classificado como "COMPLETO TIPO 1", "COMPLETO TIPO 2" e "INCOMPLETO" e deve ser observado o seguinte.

1) O MDE "COMPLETO TIPO 1" contém a malha regular definida pelos pontos coletados e dos coletados para definir as feições marcadas com 'X' nas Tabelas 5.3, 5.4 e 5.5.

2) O MDE "COMPLETO TIPO 2" contém a malha regular definida pelos pontos coletados e dos coletados para definir as feições marcadas com 'X' nas Tabelas 5.3 e 5.4.



- 3) O MDE do tipo “INCOMPLETO” contém apenas a malha regular definida pelos pontos coletados.

Tabela 5.3. Hidrografia

Classe	1:25.000	1:50.000
Curso_Dagua	X	X
Massa_Dagua	X	X
Queda_Dagua	X	X

Tabela 5.4. Relevo

Classe	1:25.000	1:50.000
Ponto_Cotado_Altimetrico	X	X
Pico	X	X

Tabela 5.5. Elementos Críticos nos Modelos de Elevação

Classe	1:25.000	1:50.000
Linhas de Festo	X	X

- c) Resolução espacial da Malha Regular: Em conformidade com os valores apresentados na Tabela 5.2. Entretanto, recomenda-se utilizar como fonte de dados uma malha regular com resolução espacial superior à resolução espacial do produto final.

Manutenção Do Produto

Frequência: Não prevista.

Distribuição do Produto

a) Meios de Fornecimento:

- 1) Unidades de Fornecimento: arquivo digital com o enquadramento geográfico da articulação do mapeamento sistemático.
- 2) Tamanho para Transferência: variável.
- 3) Nome Mídia: CD, DVD e WEB.

b) Formato de Fornecimento do Arquivo Digital:

- 1) Nome Formato: GeoTIFF.
- 2) Versão: em vigor na data de conclusão do produto.

Metadados

As orientações para preencher os metadados relativos a este produto estão descritas no Anexo A.6 da ET-PCDG (DCT, 2014).

5.4. Especificação Técnica para Ortoimagem

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. É permitida a elaboração de Ortoimagens multiespectrais a partir do emprego de várias bandas espectrais das imagens originais. Essas imagens podem ser originadas de sensores orbitais (imagens de satélite) ou

aerotransportados (fotos aéreas), em veículos tripulados ou não (VANT - veículo aéreo não-tripulado).

Escopo da Especificação:

- a) Identificação do Escopo: Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiário e Acessório do Mapeamento Sistemático, do tipo Ortoimagem.
- b) Nível: *conjuntoDeDadosGeográficos* (CONCAR, 2009).
- c) Nome do nível: Ortoimagem.
- d) Descrição do nível: conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz representando informações geográficas articuladas, no sistema geodésico SIRGAS2000, nas escalas-padrão 1:50.000, 1:25.000

Identificação do Produto

- a) Título: Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiário e Acessório do Mapeamento Sistemático, do tipo Ortoimagem possui como título o índice de nomenclatura internacional previsto para a articulação do mapeamento sistemático.
- b) Título alternativo: Cada Ortoimagem possuirá como segundo título alternativo o número do mapa índice (MIR ou MI) da carta topográfica correspondente do mapeamento sistemático ou previsto pelo SCM.
- c) Resumo: Ortoimagem é um produto cartográfico formado a partir de uma imagem ou da composição, combinação, união, ou fusão de várias imagens ortorretificadas.
- d) Propósito: servir de dado oficial subsidiário ou acessório para a representação planimétrica de uma região do espaço geográfico do Estado do Tocantins.
- e) Tópico da categoria: *cartografiaDeBaseCoberturasAereasImagensSatelite* (CONCAR, 2009)
- f) Tipo de representação espacial: matricial.
- g) Resolução espacial: que permita a elaboração da planimetria compatível com acurácia posicional prevista para as seguintes escalas: 1:50.000, 1:25.000
- h) Extensão geográfica: Possuem extensão geográfica igual a articulação previstas no SCN para o Mapeamento Sistemático.

Conteúdo e Estrutura do Produto

- a) Descrição: Este produto é composto por uma ou mais bandas que podem ser oriundas de distintos sensores. Cada banda está corrigida das distorções do relevo, ou seja, ortorretificada.
- b) Descrição da Imagem: Imagem monocromática para apenas uma banda. Caso mais de uma banda esteja disponível, pode ser montada qualquer composição colorida (RGB), ou uma banda do multiespectral pode ser escolhida para apresentar o produto. Essas informações devem constar nos metadados do produto.
- c) Tipo de Cobertura: imagem.
- d) Especificação:
 - 1) Bandas: Uma ou mais bandas.
 - 2) Identificador da banda: 1 a “n”.



- 3) Descrição da banda: Depende do sensor que originou cada banda.
- 4) Resolução radiométrica: 8 bpp ou 16 bpp, dependendo do sensor.
- 5) Resolução Espacial: Em conformidade com a Tabela 5.6.

Tabela 5.6. Resolução Espacial para o Produto do Tipo Ortoimagem

Resolução Espacial (m)	1:25.000	1:50.000
Máxima	1,00	2,00
Típico	1,50	3,00
Mínima	5,25	10,50

Sistema de Referência

a) Sistema de referência planimétrico:

- 1) Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000):
 - Elipsóide: Sistema Geodésico de Referência de 1980 (*Geodetic Reference System 1980 - GRS80*).
 - Semi-eixo 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 1984,0 (BIH).
- 2) Sistema de Projeção: *Universal Transverse Mercator* (UTM).

b) Sistema de referência altimétrico: O *datum* vertical em vigor é o Datum de Imbituba - Santa Catarina.

Qualidade dos Dados do Produto

Os elementos de qualidade definidos para este produto são os seguintes:

a) Acurácia Posicional:

- 1) Acurácia posicional absoluta do centro das células da ortoimagem.

b) Completude:

- 1) Quantidade de Nuvens e Sombras Obliterando Informações.
- 2) Omissão de metadados obrigatórios do produto.
- 3) Omissão nos valores dos atributos dos metadados.
- 4) Resolução Radiométrica e Espacial.

c) Consistência Lógica:

- 1) Consistência no formato do arquivo.
- 2) Consistência no formato (apenas enquadramento).

d) Acurácia Temática:

- 1) Interpretação e preenchimento de metadados.

Aquisição dos Dados do Produto

Instruções sobre a aquisição dos dados

- a) Processos - As Ortoimagens são elaboradas utilizando variados processos. Cada processo deve ser realizado segundo sua metodologia. Essa metodologia pode variar com a estrutura de trabalho de cada organização produtora. Porém, cada metodologia deve ser elaborada de maneira que o produto gerado atenda o previsto nesta especificação técnica. Os processos usualmente utilizados na produção de Ortoimagem são: Imageamento; Medição em Campo; Orientação de Imagens; Geração dos Modelos Digitais de Elevação (MDE); Processamento Digital de Imagens; Ortorectificação de Imagens; Confecção do Mosaico de Imagens e Cadastramento de Metadados. Os processos e recursos utilizados na produção devem ser explicitados nos metadados do produto.
- b) Resolução espacial da Malha Regular: Em conformidade com os valores apresentados na Tabela 6-1. Entretanto, recomenda-se utilizar como fonte de dados uma malha regular com resolução espacial superior à resolução espacial do produto final.

Manutenção do Produto

- a) Frequência: Não prevista.

Distribuição do Produto

- a) Meios de Fornecimento:
 - 1) Unidades de Fornecimento: arquivo digital com o enquadramento geográfico da articulação do mapeamento sistemático.
 - 2) Tamanho para Transferência: variável.
 - 3) Nome Mídia: CD, DVD e WEB.
- b) Formato de Fornecimento do Arquivo Digital:
 - 1) Nome Formato: GeoTIFF.
 - 2) Versão: em vigor na data de conclusão do produto.

Metadados

As orientações para preencher os metadados relativos a este produto estão descritas no Anexo A.7 da ET-PCDG (DCT, 2014).

5.5. Especificação Técnica para Produtos Cartográficos Temáticos

Apesar de produtos temáticos não serem o objeto de um Plano cartográfico, cabe ressaltar o estabelecido no Decreto-Lei 243 sobre a cartografia temática, ou seja (Brasil, 1967):

*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" e*

*Artigo 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".*



A título ilustrativo, o Quadro 4 a seguir, extraído do Plano de Ação para a Implantação da INDE, apresenta a situação nacional de algumas normas relativas a cartografia temática de abrangência nacional.

Quadro 4. Dados Geoespaciais Temáticos: Normas, Padrões e Especificações

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
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	NI	NI	CPRM	NI
	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	IBGE	NI
	Subterrâneo	NI	NI	IBGE	NI

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins

Dados Geoespaciais	Especificação define Padrão	Finalidade	Instituição responsável	Situação / Instituição Executora
Geomorfologia	Manual Técnico de Geomorfologia	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre geomorfologia	IBGE	Elaborada/IBGE
Solos	Manual Técnico de Pedologia	Especificações técnicas que definem procedimentos para produção da informação sobre pedologia	IBGE	Elaborada/IBGE
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
Biomassas	NI	NI	IBGE	A elaborar/IBGE
Recursos Hídricos	NI	NI	CNRH	NI
Biodiversidade	NI	NI	NI	NI
Zoneamento Ecológico-Econômico	NI	NI	NI	NI

Como pode ser observado, na época, algumas normas não haviam sido elaboradas (NI) ou mesmo identificada a organização que deveria produzi-la. Até o presente momento não há notícias de que a situação tenha evoluído.

Em face do exposto, caso não exista uma norma temática, cabe as organizações estaduais interessadas, coordenadas pela CECAR, iniciar os trabalhos de normatização conforme estabelece o Decreto - Lei 243.



Estimativas de custos e prazos

Tendo em vista que as normas necessárias para a elaboração dos produtos especificados pelo Plano Cartográfico já existem, não há custo para o seu desenvolvimento. Porém, é conveniente que o Estado promova a capacitação de técnicos no uso destas normas. Cabe observar que esta capacitação será útil também para o desenvolvimento pelas organizações interessadas de normas para a cartografia temática.

Quanto aos custos, estima-se 80 horas para estas capacitações. Existem duas opções: contratar um consultor para executar o treinamento, ou estabelecer uma parceria institucional para essa capacitação. Na primeira opção, o treinamento elaborado por um consultor tem um custo associado de aproximadamente R\$ 250,00 por hora. Na segunda opção, capacitação institucional, seria executada por algum órgão normativo do Sistema Cartográfico Nacional (SCN).

As organizações normatizadoras do Sistema Cartográfico Nacional têm interesse na divulgação e adoção das normas da INDE. Dessa forma, é possível que, após um contato oficial com essas Instituições, as mesmas se prontifiquem a capacitar as organizações estaduais nas normas as quais elas sejam responsáveis pela elaboração.

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins



Referências Bibliográficas

- Brasil (1967). **Decreto-Lei nº 243**, de 28 de fevereiro 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del0243.htm>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- Brasil (1984). **Decreto nº 89.817**, de 20 de junho de 1984. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- Brasil (2008). **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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- CONCAR (2009). **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)**. Comissão Nacional de Cartografia. Disponível em: <http://www.concar.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- DCT (2014). **Norma da Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais**. Disponível em: <http://www.geoportal.eb.mil.br/images/PDF/ET_PCDG_2014.pdf>.
- DSG (2008). **Especificação Técnica Para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais**. Versão 2.1. Diretoria de Serviço Geográfico.
- DSG (2011). **Especificação Técnica Para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais**. Versão 2.1. Diretoria de Serviço Geográfico.
- Exército Brasileiro (2000). **Manual Técnico T 34-700**. Convenções cartográficas - 2ª parte: catálogo de símbolos. 2ª edição.
- García-Balboa, J. L. (2011). **Normas de Calidad**. In: Experto Universitario em Evaluación de La Información Geográfica (4ª Edición). Master Universitario em Evaluación y Gestión de La Calidad de La Información Geográfica (1ª Edición). Universidade de Jaén. Jaén, Espanha.
- Gonzalez, R. C.; Woods, R. E. (1992). **Digital imaging processing**. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Houaiss, A. (2001). **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Versão 1.[s.l.], Instituto Antonio Houaiss; Editora Objetiva (CD-ROM).
- ISO (2005). **ISO 9000:2005**. *Quality management systems - Fundamentals and vocabulary*, International Organization for Standardization (ISO).
- ISO (2007). **ISO 19131:2007**. **Geographic information - Data product specifications**. International Organization for Standardization (ISO).
- Seplan (2015). Secretaria de Planejamento e Orçamento. Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento. Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas. Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais. Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Desenvolvimento Regional

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins

Integrado e Sustentável. **Plano Cartográfico do Estado do Tocantins**. Consolidado. Palmas: Seplan, 2015. 158 p., Ilust. (Série TOCANTINS - Plano Cartográfico / Consolidado - v. 3/4).

Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável

SÉRIE TOCANTINS - PLANO CARTOGRÁFICO

Volume 1 - Roteiro Metodológico

Volume 2 - Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Geoespaciais

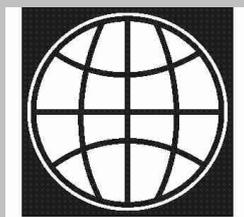
Volume 3 - Documento Consolidado

Volume 4 - Definição de Normas e Especificações

Plano Cartográfico do Estado do Tocantins

Profissional Responsável	Formação
Omar Antônio Lunardi	Engenheiro Cartógrafo; Matemático; MSc. Sistema de Informações Geográficas.

Nota: O *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins* foi executado por meio de contrato de prestação de serviços especializados firmado entre a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, atual Secretaria do Planejamento e Orçamento, e o Consultor Individual Omar Antônio Lunardi (contrato nº 009/2014). O trabalho foi executado no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS), componente *Melhoramento da Eficiência dos Serviços Públicos numa Seleção de Serviços Públicos*, com recursos do Tesouro Estadual e do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) - contrato de empréstimo nº 8185-0 BR.



BANCO MUNDIAL