GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL INTEGRADO E SUSTENTÁVEL

PLANO CARTOGRÁFICO DO ESTADO DO TOCANTINS

CONSOLIDADO

Palmas
2015

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

Consolidado

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. Consolidado. Palmas: Seplan, 2015.

158 p., Ilust.

Série TOCANTINS - Plano Cartográfico / Consolidado - v. 3/4.

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. Consolidado. 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 FIGURAS ..... **v**
LISTA DE QUADROS ..... **vii**
LISTA DE TABELAS ..... **ix**
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ..... **xi**
1. INTRODUÇÃO 1
1.1. Contextualização 2
1.2. Objetivos do Plano Cartográfico do Tocantins 3
2. DEFINIÇÕES 5
3. VISÃO GERAL DO PLANO CARTOGRÁFICO DO TOCANTINS 9
3.1. Princípios gerais 9
3.2. Destinação dos dados geoespaciais a serem gerados com o PCart-TO 9
3.2.1. Aplicações de dados geoespaciais no Estado do Tocantins *9*
3.2.1.1 Meio ambiente 10
3.2.1.2. Atividades econômicas 10
3.2.1.3. Infraestrutura básica 10
3.2.1.4. Ações governamentais e políticas públicas 11
3.2.2. Escalas dos dados geoespaciais em função das aplicações 11
4. AÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE CARTOGRÁFICA 13
4.1. Geodésia 14
4.1.1. Objetivo 15
4.1.2. Justificativa 15
4.1.3. Situação atual 16
4.1.4. Plano operacional 16
4.1.4.1. Apoio fundamental 17
4.1.4.2 Apoio básico 17
4.1.4.3 Apoio suplementar 18
4.1.5. Estimativa de custo e prazo 18
4.1.6. Articulação institucional 18
4.2. Mapeamento básico sistemático 18
4.2.1. Objetivo 18
4.2.2. Situação atual 19
4.2.3. Justificativa 19
4.2.4. Plano operacional 19
4.2.4.1. Definição das escalas de mapeamento pelas regiões 20
4.2.4.2. Produtos cartográficos previstos no SCN do MapTopoPE-TO 24
4.2.4.2.1 Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Sistemático do SCN 24

4.2.4.2.2 Carta Topográfica do Mapeamento Sistemático do SCN 25
4.2.4.2.3 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Modelo Digital de Elevação 25
4.2.4.2.4 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Ortoimagem 26
4.2.4.3. Estratégia e etapas de produção 26
4.2.4.3.1 Elaboração dos produtos cartográficos 27
4.2.4.3.2 Estratégias para obtenção dos produtos 29
4.2.5. Estimativa de custo e prazo.....29
4.2.6. Articulação institucional 30
4.3. Mapeamento cadastral rural.....31
4.3.1. Objetivo 31
4.3.2. Situação atual.....31
4.3.3. Justificativa.....31
4.3.4. Plano operacional 31
4.3.4.1. Definição das escalas de mapeamento pelas regiões 32
4.3.4.2. Produtos cartográficos previstos no SCN do MapTopoGE10K 32
4.3.4.2.1 Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Básico Cadastral 32
4.3.4.2.2 Carta Cadastral do SCN 32
4.3.4.2.3 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Modelo Digital de Elevação 33
4.3.4.2.4 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios Do SCN do Tipo Ortoimagem..... 33
4.3.4.3. Estratégia e etapas de produção 33
4.3.4.3.1 Elaboração dos produtos cartográficos 33
4.3.4.3.2 Estratégias para obtenção dos produtos 35
4.3.5. Estimativa de custo e prazo.....35
4.3.6. Articulação institucional 35
4.4. Aerolevantamento 36
4.4.1. Objetivo 36
4.4.2. Situação atual.....36
4.4.3. Justificativa.....36
4.4.4. Plano operacional 36
4.4.5. Especificações Técnicas e condições para a execução 37
4.4.5.1. Condições para a Realização 37
4.4.5.2. Orientações técnicas para a execução.....37
4.4.5.2.1. Aeronave.....38
4.4.5.2.2. Câmera Aerofotogramétrica 38
4.4.5.2.3. Plano de voo 39
4.4.5.2.4. Execução do voo 40
4.4.5.2.5. Relatórios de voo.....41
4.4.5.2.6. Processamento do imageamento aerofotogramétrico 42

4.4.5.2.7. Especificações para as Imagens Digitais 42
4.4.5.2.8. Foto-Índice 44
4.4.6. Geração de MDS 45
4.4.7. Produtos derivados do Imageamento Fotogramétrico 45
4.4.8. Estimativa de custo e prazo....46
4.4.9. Articulação Institucional 46
4.5. Imageamento orbital....47
4.5.1. Objetivo 47
4.5.2. Situação atual....47
4.5.3. Justificativa....47
4.5.4. Plano operacional 47
4.5.4.1. Principais sensores orbitais disponíveis que atendem os pré-requisitos de imageamento para o PCart-TO 48
4.5.4.1.1. Sensores compatíveis com a escala 1:25.000 48
4.5.4.1.2. Sensores compatíveis com a escala 1:50.000 52
4.5.4.2. Especificações Técnicas e condições para a execução 54
4.5.4.2.1. Condições para a realização....54
4.5.4.2.2. Orientações técnicas para a execução....55
4.5.4.2.2.1. Especificações para as Imagens Orbitais....55
4.5.4.2.2.2. Imagem-índice 57
4.5.5. Estimativa de custo e prazo....58
4.5.6. Articulação institucional 59
4.6. Infraestrutura de Dados Espaciais 59
4.6.1. Objetivo 59
4.6.2. Situação atual....59
4.6.3. Justificativa....60
4.6.4. Plano operacional 60
4.6.4.1. Dados geoespaciais....61
4.6.4.1.1.Dados de referência 62
4.6.4.1.2.Dados acessórios e subsidiários....63
4.6.4.1.3.Dados temáticos 63
4.6.4.2. Metadados....65
4.6.4.2.1.Diretrizes gerais para metadados 65
4.6.4.3. Normas e Padrões....65
4.6.4.4. Atores 67
4.6.4.5. Tecnologia....67
4.6.4.5.1. Hardware....68
4.6.4.5.2. Software 69
4.6.4.5.3. Serviços web....69
4.6.4.6. Políticas e Legislação 69
4.6.4.6.1.Organização e Gestão....69
4.6.4.6.2. Políticas de acesso e uso dos dados....71

4.6.4.6.3. Questões legais dos dados 72
4.6.4.6.4. Fortalecimento institucional 72
4.6.4.6.5. Programas de treinamento 72
4.6.4.6.6. Política de divulgação 73
4.6.5. Estimativa de custo e prazo 74
4.6.6. Articulação institucional 74
4.7. Nomes geográficos 74
4.7.1. Objetivo 74
4.7.2. Situação atual 74
4.7.3. Justificativa 74
4.7.4. Plano operacional 75
4.7.5. Estimativa de custo e prazo 76
4.7.6. Articulação institucional 76
4.8. Desenvolvimento e adoção de normas e padrões 77
4.8.1. Objetivo 77
4.8.2. Situação atual 77
4.8.3. Justificativa 79
4.8.4. Plano operacional 80
4.8.4.1. Classificação dos produtos 80
4.8.4.1.1. Dados geoespaciais de referência 80
4.8.4.1.2. Metadados dos dados geoespaciais de referência 82
4.8.4.2. Identificação dos padrões por produto 83
4.8.5. Estimativa de custo e prazo 85
4.8.6. Articulação institucional 85
4.9. Capacitação e disseminação 86
4.9.1. Objetivo 86
4.9.2. Situação atual 86
4.9.3. Justificativa 86
4.9.4. Plano operacional 86
4.9.4.1. Subseção do plano 87
4.9.4.2. Capacitação nº2: Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Tocantins 87
4.9.4.3. Diretrizes para disseminação 88
4.9.5. Estimativa de custo e prazo 89
4.9.6. Articulação institucional 89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 91
ANEXOS 95
Anexo A - Participação Técnica no Plano Cartográfico do Estado do Tocantins 96
Anexo B - Redes do Sistema Geodésico Brasileiro no Estado do Tocantins 98
Anexo C - Relação das Folhas 1:50.000 101
Anexo D - Relação das Folhas 1:25.000 105

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. Terras Indígenas e Áreas de Preservação Ambiental (APA) no Estado do Tocantins 12

Figura 4.1. Articulação e Índice de Nomenclatura e Articulação das Folhas do Mapeamento Sistemático Básico. 16

Figura 4.2. Identificação de Regiões de Preservação Ambiental no Estado do Tocantins.. 17

Figura 4.3. Estratificação do Estado do Tocantins por Regiões.. 18

Figura 4.4. Produtos Cartográficos na Escala 1:50.000 do SCN.....19

Figura 4.5. Produtos Cartográficos na Escala 1:25.000 do SCN.....20

Figura 4.6. Articulação e Índice de Nomenclatura para a Escala 1:10.000.. 29

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1. Escalas Usuais das Aplicações. 11
Quadro 4.1. Tipos de Imageamento x Produtos Derivados. 27
Quadro 4.2. Disponibilização de Dados de Referência em Serviços Web. 63
Quadro 4.3. Disponibilização de Dados Acessórios e Subsidiários em Serviços Web. 63
Quadro 4.4. Tópicos para Dados Temáticos Institucionais (Apenas Exemplos Ilustrativos). 64
Quadro 4.5. Disponibilização de Dados Temáticos em Serviços Web. 64
Quadro 4.6. Disponibilidade para Download das Normas e Padrões. 66
Quadro 4.7. Normas e Padrões Associados a Cada Tipo de Dado Geoespacial. 66
Quadro 4.8. Cronograma para Implantação da IDE-Tocantins. 71
Quadro 4.9. Dados de Referência: Controle Geodésico. 80
Quadro 4.10. Dados de Referência: Cartas Gerais Do Mapeamento Terrestre 81
Quadro 4.11. Dados de Referência: Mapeamento Terrestre Cadastral 81
Quadro 4.12. Dados de Referência: Subsidiários e Acessórios. 81
Quadro 4.13. Controle Geodésico: Normas, Padrões e Especificações. 83
Quadro 4.14. Mapeamento Terrestre: Normas, Padrões e Especificações. 84
Quadro 4.15. Dados Geoespaciais de Referência, Subsidiários e Acessórios: Normas, Padrões e Especificações. 85
Quadro 4.16. Módulos Temáticos a Serem Utilizados nas Capacitações. 87
Quadro 6.17. Relação de Técnicos e Instituições presentes na Apresentação 96

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1. Valores Médios Estimados por Estapa de Produção.....29

Tabela 4.2. Valor Médio Estimado por Etapa de Produção.....35

Tabela 4.3. Dimensões de Elemento de Resolução no Terreno (ERT) de Acordo com a Escala de Mapeamento.....44

Tabela 4.4. Faixas Aproximadas do Espectro Eletromagnético para a Aquisição das imaGens Digitais. 42

Tabela 4.5. Principais Características Técnicas Necessárias aos Insumos Originados no Imageamento Orbital Previsto para o PCART-TO. 48

Tabela 4.6. Principais Características do Sensor Imageador do Geoeye-1. 48

Tabela 4.7. Principais Características dos Sensores que Constituem o Programa Pleiades-HR. 49

Tabela 4.8. Principais Características do Sensor WV60 Embarcado no Worldview-1. 50

Tabela 4.9. Principais Características do Sensor wv110 embarcado no Worldview-1.....51

Tabela 4.10. Principais Características dos Sensores Embarcados no Worldview-1. 52

Tabela 4.11. Principais Características dos Sensores Embarcados no Ziyuan 3. 53

Tabela 4.12. Principais Características dos Satélites Spot 6 e 7. 53

Tabela 4.13. Dimensões de Elemento de Resolução no Terreno (ERT) de Acordo com a Escala de Mapeamento.....55

Tabela 4.14. Faixas Aproximadas do Espectro Eletromagnético para a Aquisição das Imagens Digitais. 56

Tabela 4.15. Capacitações Sobre o Plano Cartográfico: Módulo X Perfil Ator. 87

Tabela 4.16. Capacitações Sobre a IDE-Tocantins: Módulo X Perfil Ator. 88

Tabela 4.17. Custo e Prazo Para as Atividades de Capacitação. 89

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	*Catalog Service for Web*
DO	Diário Oficial
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
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	*Web Coverage Service*
WFS	*Web Feature Service*
WMS	*Web Map Service*

1 Introdução

O relatório técnico *PLANO CARTOGRÁFICO - CONSOLIDADO* 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].

O conceito desenvolvimento sustentável, lançado em 1987 pela "*World Commission on Environment and Development*", preconiza como a busca de um crescimento econômico eficiente, racional que respeita as pessoas e os limites da natureza. Em 2006 o Conselho Federal de Economia (COFECON), estabeleceu que esta meta somente poderia ser alcançada por uma sociedade mediante um planejamento de longo prazo e a consequente implementação de ações econômicas, políticas e sociais que garantissem o atendimento das demandas das gerações presentes sem comprometer as das gerações futuras. Destas colocações conclui-se que o desenvolvimento sustentável exige uma equação que não permite a concentração ou o mau uso dos recursos de capital, tanto natural quanto humano.

Ainda segundo o CONFECON o papel do Estado é fundamental na definição e a implementação de um projeto de desenvolvimento para o País. Isto exige um planejamento de longo prazo que tenha continuidade independente de governos. Assim é necessário investir na ampliação sustentável da oferta de energia e água, cuidados com o meio ambiente, bem como ampliar o aparelhamento logístico, transportes, telecomunicações, estradas, portos etc. do País. Neste sentido as organizações de um estado atuam visando garantir que o estado cumpra com o seu papel.

Hoje a maioria das ações destas organizações tem uma componente geoespacial, pois o conhecimento aprofundado acerca do território estadual é fundamental para nortear a atuação governamental, o que torna Cartografia um instrumento importante para o planejamento e gestão pública. Portanto estas organizações devem dispor de dados de geoespaciais atuais e de qualidade. A produção de dados geoespaciais deve ser continua e ser planejada de forma que os mesmos atendam às necessidades dos usuários.

A finalidade deste documento é apresentar o Plano Cartográfico do Estado do Tocantins (PCart-TO) com objetivo de disciplinar a produção dos dados geoespaciais necessários a todos os usuários do estado do Tocantins. Como parte desta introdução é importante rever a motivação do Estado do Tocantins para determinar a sua elaboração. Esta motivação é expressa no corpo do texto do Termo

[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.

de Referência definido para a contratação do serviço; assim, os itens 1.1 e 1.2 são transcrições deste Termo, fundamental para o perfeito entendimento do Plano como um todo [3].

O relatório técnico *PLANO CARTOGRÁFICO - CONSOLIDADO* foi precedido por um diagnóstico da situação atual das bases de dados geoespaciais do Estado do Tocantins, disponível no relatório *DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS DO ESTADO DO TOCANTIS E DA ESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS DA COMISSÃO ESTADUAL DE CARTOGRAFIA* (Seplan, 2015), que integra o *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins*. Entre a entrega do desse diagnóstico e a preparação do plano cartográfico houve um lapso temporal em que foi publicada a Medida Provisória nº 22, de 30 de abril de 2015 (Tocantins, 2015). O referido dispositivo legal alterou a organização da Administração Direta e Indireta do Poder Executivo estadual. Por esse motivo, alguns órgãos citados no diagnóstico foram agrupados em outros órgãos, e outros tiveram sua denominação alterada.

O *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins* foi apresentado oficialmente por meio de evento técnico realizado nas dependências da Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN) no período de 29 de junho e 1 de julho de 2015. Foram abordados aspectos técnicos, organizacionais e financeiros orientados à estruturação do Plano Cartográfico Estadual, questões relativas à definição e implantação de normas e especificações para geração de documentos cartográficos [4], bem como conceitos gerais da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. O evento foi coordenado pelos técnicos do setor de Zoneamento Ecológico-Econômico da SEPLAN, conduzido pelo consultor responsável pela elaboração do Plano Cartográfico Estadual e contou com participação de técnicos de instituições envolvidas com a produção e uso da geoinformação no Tocantins, em níveis federal, estadual e municipal. A relação de instituições representadas está contida no Anexo A.

1.1. Contextualização

No Tocantins, a geração de produtos cartográficos voltados à instrumentalização das políticas de ordenamento territorial teve início em meados da década de 1990, destacando-se entre estas atividades: (i) o Projeto Zoneamento Agroecológico, financiado pelo BIRD e Tesouro do Estado no âmbito do Programa de Gerenciamento da Malha Rodoviária Estadual, (ii) e o Projeto de Gestão Ambiental Integrada (PGAI), realizado com apoio financeiro e institucional do Ministério do Meio Ambiente e Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG-7), os quais subsidiaram a estruturação inicial de uma Base de Dados Geográficos do Tocantins, utilizada para tomada de decisões nas questões de planejamento territorial e licenciamento ambiental.

Na sequência, na década de 2000, com apoio do BIRD, o Estado conduziu a elaboração de outros instrumentos técnicos, como a Base Cartográfica Digital Contínua em escala 1:100.000, gerada a partir de procedimentos de digitalização das cartas topográficas elaboradas nas décadas de 1970 e 1980 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e Exército Brasileiro. No escopo do Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS) foram conduzidos estudos de recursos naturais sobre o território tocantinense - Dinâmica da Cobertura e Uso da terra; e Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal. Além disto, houve apoio à instrumentalização das ações de licenciamento e proteção ambiental, por meio do *Global Environmental Facility* (GEF).

[3] As diretrizes metodológicas para elaboração do trabalho foram definidas no relatório *ROTEIRO METODOLÓGICO* que integra o *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins*.

[4] Os aspectos relativos às normas e padrões para geração de produtos cartográficos estão contextualizados no relatório *DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES PARA GERAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS* que integra o *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins*.

No intuito de prestar suporte à aquisição, produção e análise de dados geocartográficos no Poder Executivo, foi criada em 2011 no âmbito do Conselho de Coordenação de Programas e Projetos Estratégicos (COPPE) do Governo Estadual uma Comissão Técnica de Cartografia.

Apesar dos avanços ocorridos nos últimos anos, no Tocantins ainda persistem lacunas em termos de aprimoramento da informação cartográfica como instrumento estratégico para o atendimento das demandas de gestão do conhecimento, da gestão territorial e ambiental, de programas sociais, e de investimentos em infraestrutura, especialmente no que tange ao atendimento da Legislação Cartográfica Nacional.

1.2. Objetivos do Plano Cartográfico do Tocantins

O principal objetivo do PCart-TO é o de orientar o Estado do Tocantins na obtenção de produtos cartográficos precisos e atualizados que atendam às 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:

1. Planejar, compatibilizar, organizar e priorizar a produção cartográfica estadual e municipal, a partir das necessidades detectadas, de maneira sistemática e sistêmica;
2. Estabelecer sistema de revisão e acompanhamento permanente do Plano Cartográfico;
3. Estabelecer sistema de atualização dos produtos cartográficos estaduais;
4. Promover o uso adequado dos produtos cartográficos por meio da capacitação específica em todos os níveis de atuação;
5. Criar mecanismos para a disseminação dos dados cartográficos previstos pelo Plano a todos os usuários que o Governo Estadual determinar;
6. Estabelecer critérios técnicos para selecionar as instituições aptas a executar as ações previstas no Plano Cartográfico do Estado;
7. 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;
8. Promover adesão estadual à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

2 Definições

No contexto deste documento são adotadas as definições a seguir:

Base Cartográfica Digital - É o conjunto de dados geoespaciais digitais restituídos a partir de pares estereoscópicos originados de imageamento orbital ou voo aerofotogramétrico ou adquiridos por digitalização em tela de ortoimagens ou outros produtos cartográficos matriciais. Geralmente são feições obtidas durante o processo de mapeamento topográfico.

Cadastro Ambiental Rural (CAR) - instrumento para auxiliar no processo de regularização ambiental de propriedades e posses rurais. Consiste no levantamento de informações georreferenciadas do imóvel, com delimitação das Áreas de Proteção Permanente (APP), Reserva Legal (RL), remanescentes de vegetação nativa, área rural consolidada, áreas de interesse social e de utilidade pública, com o objetivo de traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental (MMA, 2015).

Cobertura Aerofotogramétrica - processo de cobertura aerofotográfica executada para fins de mapeamento. Esse processo envolve o uso de câmeras aéreas especialmente confeccionadas para este fim, as quais possuem parâmetros que permitem recuperar a posição exata de coordenadas de pontos em sistema de coordenadas de máquina (coordenadas fotogramétricas) usando técnicas de fotometria. As imagens geradas pela cobertura aerofotogramétrica, fotografias métricas, são usadas na aerotriangulação e restituição fotogramétrica de pares estereoscópicos, processo que dá origem aos produtos cartográficos.

Dados Geoespaciais (DG) - São os dados que possuem uma componente espacial, que associa a cada entidade e fenômeno geográfico a uma localização sobre a superfície terrestre (georreferenciamento), traduzida por um sistema de coordenadas em uma projeção cartográfica, num dado instante ou período de tempo.

Dados Geoespaciais Vetoriais (DGV) - São os dados geoespaciais representados por linhas, polilinhas, regiões, pontos, com atributos qualificativos alfanuméricos armazenados em um Banco de Dados Geográficos.

Dados Geoespaciais de Referência (DGR) - Denominam-se dados geoespaciais 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. Constituem os insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas, CONCAR 2010 (pág. 73, item 4.2.1, Plano de Ação para Implantação da INDE).

Dados e Informações Geoespaciais Temáticos (DIGT) - Denominam-se dados e informações temáticos os conjuntos de dados e informações sobre um determinado fenômeno específico em uma região de interesse ou em todo o país. Incluem valores qualitativos e quantitativos que se referenciam espacialmente aos dados de referência, e normalmente estão ligados aos objetivos centrais da

gestão dos seus respectivos órgãos produtores. São gerados para promover o desenvolvimento ambiental, econômico e social, CONCAR 2010 (pág. 78, item 4.2.2, Plano de Ação para Implantação da INDE).

Dispositivo de carga acoplada (em inglês: *charge-coupled device*, CCD) - sensor semicondutor para captação de imagens, formado por um circuito integrado que contém uma matriz de capacitores acoplados. Sob o controle de um circuito externo, cada capacitor pode transferir sua carga elétrica para um outro capacitor vizinho. Os CCD são peças de grande destaque na tecnologia de imageamento digital, usados em fotografia digital e imagens de satélites.

DSG - Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro - Órgão técnico normativo das ações de mapeamento topográfico sistemático para as escalas de 1:250.000 e maiores no Território Nacional.

ENEP - Espaçamento Nominal Entre Pulso.

Espaço geográfico - No contexto deste Plano o termo Espaço Geográfico é definido como uma região limitada da superfície terrestre.

Fotogrametria - ciência que permite executar medições precisas utilizando de fotografias métricas. É usada em uma série de aplicações nos mais diferentes campos e ramos da ciência, como na topografia e tantos outros, tendo sua maior aplicação no mapeamento topográfico. Tem por finalidade determinar a forma, dimensões e posição dos objetos contidos numa fotografia, através de medidas efetuadas sobre a mesma.

Geodésia - Ciência que se ocupa da determinação da forma, das dimensões e do campo gravitacional da Terra.

Imageamento Orbital -Entende-se por imageamento orbital a atividade de obtenção de imagens digitais da superfície do terreno por meio do emprego de sensores imageadores embarcados em plataformas satelitais que se deslocam de acordo com órbitas pré-definidas no entorno da Terra.

Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) - É definida como o 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 (BRASIL, 2008, (Decreto no 6.666, de 27/11/2008 (DOU de 28/11/2008, p. 57).

Levantamento Geodésico de Precisão do Âmbito Regional - Levantamentos destinados ao estabelecimento de pontos necessários ao atendimento das necessidades de uma região onde se desenvolvem atividades humanas intensas e, em consequência, existe uma valorização elevada do solo.

Mapeamento Básico Sistemático - Mapeamento Topográfico dos dados geoespaciais de referência para Pequenas Escalas (MapTopoPE) de um espaço geográfico, de forma sistemática, por meio de séries de produtos cartográficos, contínuos, homogêneos e articulados, elaboradas nas escalas-padrão de 1:1.000.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000.

Mapeamento Cadastral - Mapeamento Topográfico dos dados geoespaciais de referência para Grandes Escalas (MapTopoGE) de um espaço geográfico, de forma sistemática, por meio de séries de produtos cartográficos, contínuos, homogêneos e articulados, elaboradas na escala-padrão de 1:10.000; 1:5.000 e 1:2.000 ou 1:1.000. Usualmente este tipo de mapeamento é dividido em Cadastro Rural e Cadastro Urbano.

Mapeamento Cadastral Rural - **MapTopoGE** dos dados geoespaciais de referência na escala-padrão de 1:10.000 e/ou 1:5.000. Em condições especiais a escala de 1:25.000 pode também ser utilizada.

Mapeamento Cadastral Urbano - **MapTopoGE** dos dados geoespaciais de referência elaboradas na escala-padrão de 1:1.000 ou 1:2.000. Em condições especiais a escala de 1:5.000 pode também ser utilizada.

Mapeamento Topográfico (MapTopo) - Representação ortogonal (vista de topo) das feições geográficas naturais (Hidrografia, Vegetação, Relevo, etc.) ou as produzidas pela ação humana (Sistema Viário, Edificações etc.) de determinado espaço geográfico retratado no instante do imageamento. Os processos utilizados para o mapeamento topográfico devem ser executados observando os critérios de aquisição e de qualidade inerentes a escala final de representação das feições. Apesar de ser possível adquirir-se feições, visando qualquer escala final de representação, é usual que os mapeamentos sistemáticos utilizem escalas predefinidas, citando se com Pequenas Escalas (PE) as de 1:1.000.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000; e Grandes Escalas (GE) as de 1:10.000, 1: 5.000 e 1:2.000 ou 1:1.000.

Metadados - São as informações sobre os dados. Trata-se de uma explicação para os usuários sobre as potencialidades e restrições de uso dos dados. Estas informações incluem a descrição do conteúdo, qualidade, período de produção e outras condições de produção. No caso deste documento os metadados são restritos aos produtos cartográficos disponibilizados por determinado órgão ou setor.

Produtos Cartográficos de Dados Geoespaciais de Referência - São os produtos elaborados com conjuntos de dados geoespaciais, previstos na Especificação Técnica dos Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), editada pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército como norma do SCN, a seguir citados: Produto de Conjuntos de Dados Geoespaciais (PCDG) Vetoriais do Mapeamento Sistemático; PCDG Vetoriais do Mapeamento Cadastral; Cartas Topográficas (matricais); Cartas Ortoimagem (matriciais); Modelos Digitais de Elevação (matriciais); Ortoimagens (matriciais); Cartas Cadastrais (matriciais) e Cartas Ortoimagem Cadastrais (matriciais).

Reambulação - Processo em campo de identificação e complementação de atributos (incluindo a geometria), cujos detalhes não puderam ser adquiridos e/ou interpretados na restituição dos modelos fotogramétricos ou das ortoimagens.

Rede de Referência Cartográfica Municipal (RRCM) - conjuntos de pontos materializados através de marcos com coordenadas planimétricas e/ou altimétricas referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) na segunda realização do SAD 69.

Restituição - Aquisição de dados geoespaciais usualmente na forma digital vetorial, em estações fotogramétricas utilizando pares estereoscópicos de fotografias aéreas ou orbitais.

RGB - abreviatura do sistema de cores aditivas formado por Vermelho (**R**ed), Verde (**G**reen) e Azul (**B**lue). O propósito principal do sistema RGB é a reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como monitores de computadores e câmeras digitais, assim como na fotografia tradicional.

RGIR - abreviatura do sistema de cores onde os canais de associação das cores aditivas RGB dos monitores de computadores, dentre outros, são associados respectivamente às bandas do espectro eletromagnético correspondente ao Vermelho (**R**ed), ao Verde (**G**reen) e ao Infravermelho (em inglês:

Infrared, **IR**). O propósito desta composição de cores é destacar feições de cobertura vegetal, as quais são mais bem diferenciadas usando a resposta espectral do espectro eletromagnético correspondente ao IR.

SIRGAS 2000 - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas.

Sistema Cartográfico Nacional (SCN) - Criado pelo Decreto-Lei nº 243 de 28 de fevereiro de 1967, que estabeleceu as diretrizes e bases da Cartografia brasileira.

Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) - Conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície território brasileiro, determinados por procedimentos operacionais e coordenadas calculadas, segundo modelos geodésicos de precisão.

Toponímia - nome de um objeto geográfico, expressa em texto no produto cartográfico.

Unidade de Medição Inercial (em inglês: *Inertial Measurement Unit*, IMU) - dispositivo eletrônico que mede e informa a velocidade, orientação e forças gravitacionais de uma plataforma, usando uma combinação de acelerômetros e giroscópios, por vezes, também magnetômetros. O IMU é o principal componente dos sistemas de navegação inérciais utilizados em aeronaves e plataformas orbitais, dentre outros. Nesta capacidade, os dados coletados pelos sensores do IMU permitem que um computador monitore a posição e atitude de uma aeronave ou plataforma orbital, usando o método conhecido como navegação estimada.

Sistema de Navegação Inercial (em inglês: *Inertial Navigation System*, INS) - equipamento auxiliar para a navegação que utiliza computador, sensores de movimento (acelerômetros) e sensores de rotação (giroscópios) para calcular continuamente, via navegação estimada, a posição, orientação e velocidade (direção e velocidade de movimento) de um objeto em movimento, sem a necessidade de referências externas. É usado em aeronaves e plataformas orbitais, dentre outros.

3

Visão Geral do Plano Cartográfico do Tocantins

O Plano Cartográfico do Estado do Tocantins é projeto diretor e estratégico fundamentado em uma análise ampla e detalhada da situação cartográfica atual do estado e das boas práticas em andamento no âmbito nacional. Este Plano também considera as tendências futuras que possam agregar valor aos produtos a serem gerados a partir das diretrizes estabelecidas neste Plano.

3.1. Princípios gerais

Considerando o exposto no item 1.2, os princípios fundamentais que nortearam a elaboração deste Plano são os seguintes:

a. O Plano deve se estabelecer como a base que norteará a produção de dados geoespaciais de referência para a qual deverá alimentar o Sistema Cartográfico do Estado;

b. Os dados geoespaciais de referência, produzidos em decorrência do PCart-TO, devem se constituir insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas;

c. O Plano deve definir os componentes básicos para o desenvolvimento do Sistema de Cartográfico do Estado Tocantins garantido a integração harmoniosa e consistente destes componentes;

d. O Plano Cartográfico do Tocantins deverá ser coerente com o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) e com a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE);

3.2. Destinação dos dados geoespaciais a serem gerados com o PCart-TO

Dados Geoespaciais podem ser utilizados em inúmeras aplicações, porém certas aplicações não devem ocorrer de forma extensiva em todas as regiões do Estado do Tocantins. Assim para elaborar um Plano Cartográfico cuja execução tenha o menor custo possível, mas que seja eficaz deve-se analisar as macro características das regiões do Estado em função das possíveis aplicações dos dados geoespaciais .

No item 3.2.1 são avaliadas as atividades que se beneficiariam com os dados geoespaciais produzidos no PCart-TO, no item 3.2.2 são propostas as escalas dos produtos cartográficos que atendam às necessidades do Estado.

3.2.1. Aplicações de dados geoespaciais no Estado do Tocantins

As possíveis áreas de aplicações de dados geoespaciais no Estado do Tocantins estão enumeradas nos itens de 3.2.1.1 a 3.2.1.4. Nestes itens estão excluídas as atividades normalmente exercidas em ambientes urbanos usualmente suportadas pela cartografia cadastral das cidades (mapeamento topográfico nas escalas 1:1.000 ou 1:2.000), a qual não é objeto do Plano Cartográfico Estadual.

3.2.1.1 Meio ambiente

- Controle e fiscalização de parques, reservas, recursos naturais, e preservação de matas ciliares previstas em lei.
- Identificação de fontes poluidoras a mananciais hídricos, como por exemplo: resíduos industriais, defensivos agrícolas, esgotos não tratados;
- Zoneamento ecológico econômico;
- Planos de gestão ambiental;
- Controle e fiscalização de áreas com reflorestamento;
- Acompanhamento de desmatamentos e queimadas.

3.2.1.2. Atividades econômicas

Agronegócios - Definição da potencialidade de uso de recursos naturais (clima, solos, relevos, dentre outros) para a produção agrícola e pecuária no Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), bem como para elaboração de Zoneamentos Edafoclimáticos; Identificação de: área ocupada por tipo de cultura; bacias hidrográficas; zoneamento rural e florestal; cadastro técnico rural; barreiras sanitárias e desenvolvimento rural.

Telecomunicações - Identificação de posicionamento estratégico para instalação de antenas captadoras e/ou repetidoras, estudos para cumprimento de metas reguladoras da concessão, para atendimento a novos clientes e áreas geográficas diversas.

Mineração - Estudo, controle, fiscalização, licenciamento de áreas para exploração de minerais, de garimpos e monitoramento de resíduos.

3.2.1.3. Infraestrutura básica

Monitoramento e abastecimento de água - Identificação e representação das bacias hidrográficas, propiciando estudos para seu gerenciamento (governamental e por comitês), bem como do potencial hídrico, da potabilidade das águas, de projetos que possam produzir poluição. Subsídio a ações reguladoras e de provimento de água.

Saneamento - Estudos, identificação e representação das formas de esgotamento sanitário, objetivando sua detecção, avaliação de impactos ao meio ambiente e melhoria/ adequações para preservar principalmente a saúde das comunidades.

Energia elétrica - Identificação de pontos estratégicos para geração de energia elétrica, projetos de usinas hidrelétricas; Controle das linhas de transmissão e das redes de distribuição; Controle, fiscalização e projetos de subestação e linhas de transmissão.

Transporte

Setor terrestre - elaboração de projetos, fiscalização e manutenção de rodovias, ferrovias, obras de arte, monitoramento e automação de veículos.

Setor aeronáutico - elaboração de projetos, fiscalização e manutenção de aeroportos, monitoramento e automação de aeronaves.

Setor náutico - elaboração de projetos, fiscalização e manutenção de portos e obras hidroviárias, monitoramento e automação de naves.

3.2.1.4. Ações governamentais e políticas públicas

Fornecer subsídios e auxiliar o planejamento para as ações governamentais destinadas a:

- Segurança institucional
- Demarcação de terras púbicas, o que inclui reservas ambientais e terras indígenas
- Reforma Agrária
- Definição de limites municipais e interestaduais
- etc.

3.2.2. Escalas dos dados geoespaciais em função das aplicações

Até pouco tempo o conceito associado a escala de um produto cartográfico era o da relação matemática entre as dimensões do objeto no mundo real e sua representaçao em um mapa. Poderia supor-se que atualmente a escala perdeu a importancia, pois no mundo digital um produto pode ser apresentado em diferentes niveis de aproximação, no entanto essa visão não é verdadeira, pois o conceito de escala é bem mais amplo do que o comumente empregado, subjacentemente ao estabelecer-se uma escala para um produto cartografico define-se a densidade, o nível de detalhamento e a acurácia posicional das feições do espaço geográfico que estarão representadas no produto cartográfico. Assim identificar quais escalas são adequadas para cada tipo de aplicação é um critério inicial importante para ser adotado em um Plano Cartográfico.

O Quadro 3.1 apresenta as escalas usualmente indicadas para as aplicações levantadas.

Quadro 3.1. Escalas usuais das aplicações.

Setor	Atividade	Escala
Meio ambiente	Controle e fiscalização	25.000 a 50.000
	Identificação de fontes poluidoras a mananciais hídricos	25.000 a 50.000
	Zoneamento ecológico econômico;	100.000 a 1.000.000
	Planos de gestão ambiental;	25.000 a 100.000
	Controle e fiscalização de áreas com reflorestamento;	25.000 a 50.000
	Acompanhamento de desmatamentos e queimadas.	25.000 a 100.000
Atividades Econômicas	Agronegócios	25.000 a 50.000
	Telecomunicações	25.000 a 250.000
	Mineração	25.000 a 100.000
Infraestrutura Básica	Monitoramento e abastecimento de água	25.000 a 50.000
	Saneamento	25.000 a 50.000
	Energia elétrica	25.000 a 50.000
	Transporte	25.000 a 50.000
Ações Governamentais e Políticas Publicas	Segurança institucional	25.000 a 250.000
	Demarcação de terras públicas	25.000 a 50.000
	Reforma Agrária	25.000 a 50.000
	Definição de limites municipais	25.000 a 50.000

Percebe-se do Quadro 3.1 que a escala de 1:25.000 atende a todos as necessidades, porém as especificidades de cada projeto e o nível de atividade humana em uma região são fatores que devem ser considerados no momento da escolha da escala do produto cartográfico.

O Estado do Tocantins possui regiões onde a atividade humana é menos expressiva por motivos fisiográficos ou legais. A Figura 3.1 apresenta as regiões do Estado onde existem terras indígenas e Áreas de Preservação Ambiental (APA). Em ambos os casos a atividade humana sempre será reduzida. Nestas condições é admissível utilizar-se escalas menores, como por exemplo 1:50.000.

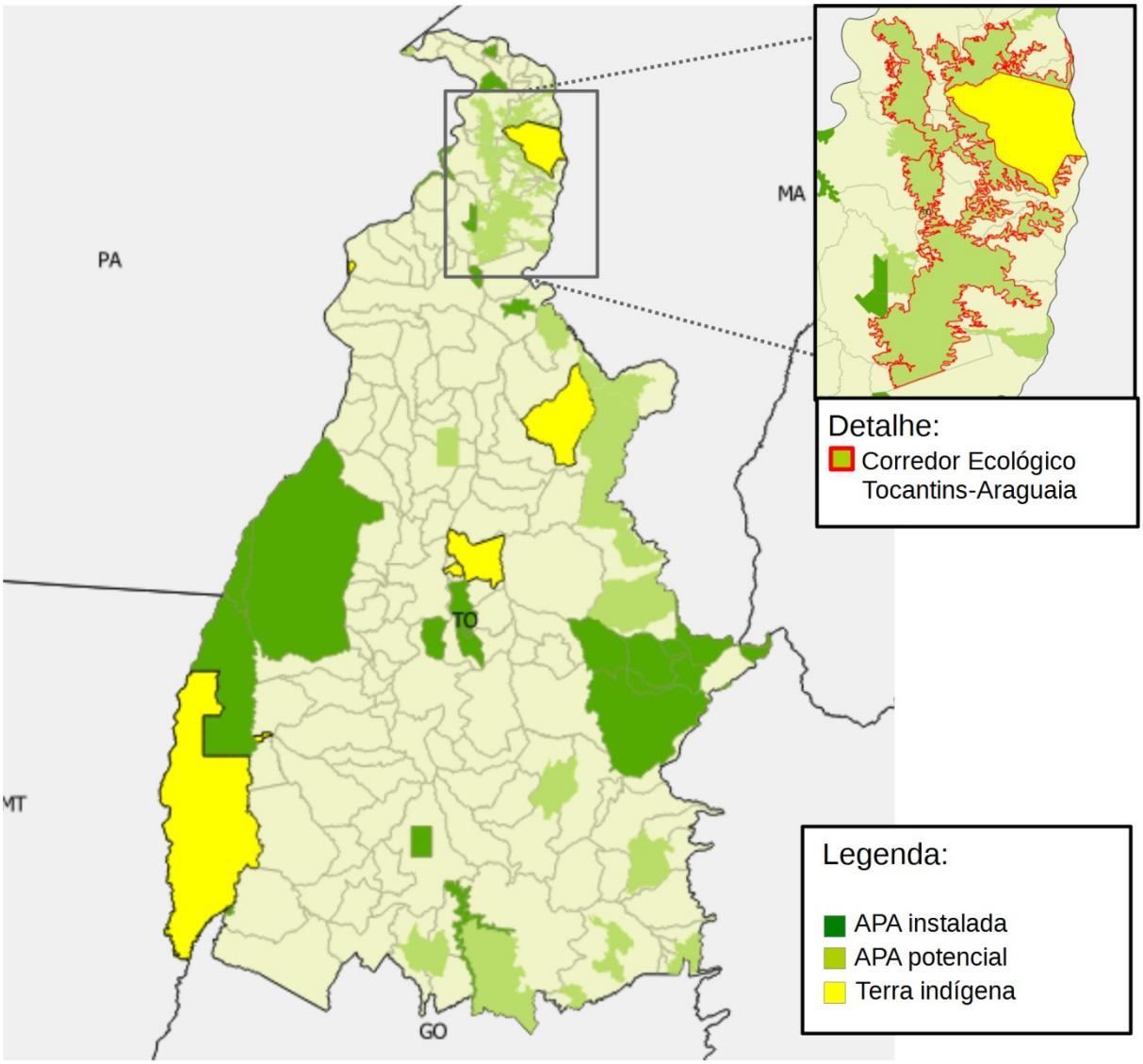

Figura 3.1. Terras Indígenas e Áreas de Preservação Ambiental (APA) no Estado do Tocantins.

4

Ações para o Desenvolvimento da Atividade Cartográfica

O Plano Cartográfico do Estado do Tocantins contempla as atividades e estratégias voltadas ao desenvolvimento cartografia estadual, conforme os tópicos a seguir:

- Geodésia: definir sumariamente as características técnicas da rede geodésica necessária ao apoio da execução do Plano cartográfico;
- Mapeamento Básico Sistemático: propor as escalas e os produtos que deverão compor a base cartográfica de referência e as respectivas especificações técnicas;
- Mapeamento Cadastral Rural: propor as escalas e os produtos que deverão compor a base cartográfica cadastral de referência para a área rural dos municípios e as respectivas especificações técnicas;
- Aerolevantamento: apresentar aspectos que devem ser observados para apoiar o desenvolvimento de atividades de aerolevantamento;
- Imageamento orbital: apresentar aspectos que devem ser observados para apoiar o desenvolvimento de atividades de imageamento orbital;
- Infraestrutura de Dados Espaciais do Tocantins (IDE Tocantins): elaborar uma proposta de diretrizes para a criação da IDE-Tocantins;
- Nomes Geográficos: apresentar aspectos que devem ser observados para desenvolver o uso de nomes geográficos;
- Desenvolvimento e adoção de normas e padrões: apresentar os aspectos que devem ser observados para desenvolver e/ou adotar normas e padrões no escopo do Plano Cartográfico;
- Capacitação e Disseminação: as atividades dessa seção estão relacionadas à elaboração dos programas de capacitação e treinamento e de difusão e divulgação.

Neste documento as atividades e estratégias relativas a cada um destes tópicos são abordadas segundo os seguintes subtópicos: (1) Objetivo; (2) Justificativa; (3) Situação atual; (4) Plano operacional/proposta metodológica; (5) Estimativa de custo e prazo; e (6) Articulação institucional.

Conforme citado no item 1.2, o objetivo final do Plano Cartográfico é dotar o Estado de produtos cartográficos precisos e atualizados que atendam às necessidades dos diversos segmentos da administração pública e dos projetos privados desenvolvidos no território do Estado do Tocantins. Portanto os produtos cartográficos devem disponibilizar os dados geoespaciais necessários as aplicações constantes do item 3.2.1.

Os produtos cartográficos previstos num Plano Cartográfico são obtidos ao final dos macroprocessos de Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas (seção 4.2) e Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas (seção 4.3) o quais são constituídos por uma série de procedimentos, executados em fase e etapas que em ordem cronológica são as seguintes:

a) Fase do estabelecimento da Infraestrutura de Apoio Geodésico (seção 4.1)
b) Fase de aquisição de insumos
   - Aerolevantamento (seção 4.4) e/ou
   - Imageamento orbital (seção 4.5)
c) Fase de aquisição de dados
   - Etapa de Apoio de Campo (seção 4.4)
     - Identificação do apoio fundamental existente (apoio geodésico)
     - Levantamento do Apoio Básico e Suplementar
   - Etapa de Reambulação - comprovação de feições e aquisição de atributos
   - Etapa de Aerotriangulação - aquisição de pontos de apoio a aerotriangulação para o caso de aerolevantamentos
   - Etapa de Geração de Modelos Digitais de Elevação - usando estereopares ou da aquisição por perfilador LASER
   - Etapa de Registro das Imagens - para o caso de imageamento orbital
   - Etapa de Restituição Estereofotogramétrica - para o caso de aerolevantamentos
   - Etapa de Digitalização em tela - para Imageamento orbital e em alguns casos de aerolevantamentos.
d) Fase de Tratamento e Customização dos Dados
   - Validação e carga de dados - para produtos vetoriais
   - Geração de áreas continuas- para produtos vetoriais
   - Edição- produtos matriciais

Antecede todos o procedimento do Mapeamento Topográfico a identificação das Normas e Especificações Técnicas a serem seguidas (seção 4.8) em face das diretrizes estabelecidas na Infraestrutura de Dados Espaciais (seção 4.6), cujo mapeamento integrará.

Após a conclusão dos procedimentos do mapeamento topográfico e consequente elaboração dos Produtos Cartográfico de Dados Geoespaciais de Referência, seguem as fases que viabilizam e potencializam ao máximo a utilização dos mesmos, ou seja, a Capacitação e Disseminação (seção 4.9).

4.1. Geodésia

Segundo resolução do IBGE (2005), o sistema de referência para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000). Características técnicas são as seguintes:

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional - ITRS (International Terrestrial Reference System);
- Figura geométrica para a Terra: Elipsoide do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 - GRS80) com Semieixo maior a = 6.378.137 m e Achatamento f = 1/298,257222101
- Origem: Centro de massa da Terra
- Orientação: Pólos e meridiano de referência consistentes em ±0,005” com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de l´Heure), em 1984,0.
- Época de Referência das coordenadas: 2000,4
- Materialização: Estabelecida por intermédio de todas as estações que compõem a Rede Geodésica Brasileira, implantadas a partir das estações de referência.

O Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é materializado por um conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície território brasileiro, determinados por procedimentos operacionais e coordenadas calculadas, segundo modelos geodésicos de precisão.

4.1.1. Objetivo

Analisar se a Rede Apoio Geodésico Fundamental disponibilizada pelo Sistema Geodésico Brasileiro no Estado do Tocantins atende as necessidades do PCart-TO. Em outras palavras deve ficar claro se o Apoio Geodésico Fundamental possui a densidade de pontos adequada para serem utilizados como injunção no ajustamento das Redes de Apoio Básico, utilizadas no referenciamento dos produtos cartográficos. Caso não possua a densidade adequada, neste tópico serão apresentadas as atividades e estratégias para o desenvolvimento das ações de geodésia destinadas a dotar o Estado do Tocantins de uma Rede Geodésica de Precisão de Âmbito Regional, conforme definido nas "Especificações e Normas Gerais para Levantamento Geodésico" (PR22IBGE1983) e assim complementar o Apoio Geodésico Fundamental e permitindo a definição das Redes de Apoio Básico necessárias.

4.1.2. 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 das 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 deste 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.

O Decreto-Lei N° 243, de 28 de Fevereiro de 1967 (Brasil, 1967) que fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira no Capitulo VI (Da infraestrutura Cartográfica) no seu Art 12 estabelece o seguinte: *"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: 1) rede geodésica fundamental interligada ao sistema continental; 2) redes secundárias, apoiadas na fundamental de precisão compatível com as escalas das cartas a serem elaborada."*

O Decreto Nº 6.666, de 27 de novembro de 2008 que Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais- INDE estabelece o seguinte no seu 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*".

Como foi esclarecido nos parágrafos anteriores, por motivos legais e técnicos, é fundamental que referenciamento dos produtos cartográficos previstos no PCart-TO, observem o constante nas Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira) e na Infraestrutura Nacional de Dados espaciais (INDE).

4.1.3. Situação atual

Não foi identificada a existência de uma Rede de Levantamento Geodésico de Precisão de Âmbito Regional que forneça coordenadas planimétricas e a altimetria para os pontos de uma rede de apoio básico.

Dessa forma, no que se refere a planimetria, a única rede geodésica que possui uma abrangência estadual é a do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), cujas coordenadas de seus pontos podem ser utilizadas como injunções para definição de Redes de Apoio Básico. As informações apresentadas no Anexo A (Figura A.1) indicam que a densidade da Rede do SGB no Estado é suficiente para apoiar a geração das bases de dados geoespaciais, porém apenas um trabalho de visitação destes pontos em campo pode garantir essas informações.

Outra possibilidade para a definição das coordenadas planimétricas da rede de apoio básico é utilizar-se as coordenadas fornecidas pelas estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), cujas estações possuem uma boa distribuição espacial, conforme apresentado na Figura A.2 do Anexo A. Esta última possibilidade é a mais adequada, pois além de dispensar a visitação de campo, fornece resultados rápidos e confiáveis tanto para mapeamentos topográficos de pequenas escalas quanto para as grandes escalas.

Então a RBMC permite afirmar que não será necessário definir uma Rede Geodésica de Precisão de Âmbito Regional para a definição das coordenadas planimétricas das Redes de Apoio Básico.

Para a definição das coordenadas altimétricas dos pontos das Redes de Apoio Básico existem duas possibilidades:

a) utilização do Modelo Geoidal Oficial Brasileiro, MAPGEO2010; ou

b) utilização das Redes de Referencias de Nível (RN) do IBGE, conforme apresentado na Figura A.3 do Anexo A.

Para o caso do Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas (MapTopo-PE), a opção a) é a mais indicada, pois é mais rápida e de custo significativamente menor que a opção b), apesar de ser mais imprecisa pois em média o erro na definição da altimetria é submétrico (variável por região do País, mas em média, exceto na região Amazônica, está na casa dos 50cm). Este erro não compromete a qualidade dos produtos cartográficos, pois para o caso dos produtos na escala 1:25.000 (maior escala dos mapeamentos topográfico de pequena escala) o Padrão de Exatidão Cartográfica da Altimetria (PEC) é de 270 cm enquanto o Erro Padrão (EP) tolerado é de 167 cm.

Para o caso do Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas (MapTopo-GE) temos para a escala de produtos 1:5.000: PEC=54 cm, EP=34 cm e para 1:10.000: PEC=135 cm, EP=84 cm. A opção a) está descartada para a escala de produtos 1:5.000 sendo aceitável para produtos na escala de 1:10.000. Desta forma para produtos na escala 1:5.000 apenas a opção b) é aceitável.

4.1.4. Plano operacional

Como foi visto na situação atual o Estado do Tocantins não necessita de ações voltadas densificação da infraestrutura geodésica, conforme justificado no item 4.1.3. Pois a infraestrutura existente é suficiente para gerar as características técnicas dos produtos a serem elaborados nos processos de mapeamentos topográficos previsto tanto para PE e GE não sendo necessário executar Levantamentos Geodésicos de Precisão do Âmbito Regional.

Não obstante, a título de orientação, neste item serão enumerados os processos necessários para garantir que os produtos cartográficos, no que tange ao georreferenciamento, possuam acurácia compatível com as escalas previstas no PCart-TO e atendam as características técnicas gerais a seguir

- Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000), previsto no Sistema Geodésico Brasileiro (SGB);
- Datum vertical: Marégrafo de Imbituba/SC (conforme previsto no SGB); e
- Sistema de Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM)

4.1.4.1. Apoio fundamental

Para o caso dos produtos a serem gerados no PCart-TO não é necessário prever qualquer atividade relativa ao apoio fundamental devido a existência do apoio geodésico fundamental necessário na área do Estado do Tocantins. A RBMC poderá suprir o apoio fundamental planimétrico e as altitudes ortométricas poderão ser supridas através do cálculo das mesmas utilizando a altitude elipsoidal determinadas com receptores GNSS L1/L2 e a ondulação geoidal fornecida pelo modelo **MAPGEO2010.**

Conclusão

- **Apoio Fundamental Planimétrico** - Obtido da Rede Brasileira de Monitoramento Continuo (RBMC),
- **Apoio Fundamental Altimétrico** - Obtido da altitude elipsoidal do levantamento GNSS adicionando ou subtraindo (conforme o caso) a ondulação geoidal fornecida pelo MAPGEO2010.

Observação: caso seja necessário gerar produtos para escalas maiores que 1:10.000 (caso de cadastros urbanos). As coordenadas altimétricas (altitude ortométrica) dos pontos das redes de apoio básico do **MapTopo-GE** deverão ser originadas das redes de referência de nível. Neste caso, será necessário adensar as estas redes e provavelmente criar novas linhas de nivelamento, sendo fundamental para tal elaborar um Projeto.

4.1.4.2 Apoio básico

Os pontos de injunção redes básicas (vértices) devem ser também obtidos por receptores L1/L2 GNSS, gerando uma malha de pontos que possibilite o ajustamento pelo método dos mínimos quadrados. Cada vértice deve ser conectar a pelo menos outros dois vértices por linhas de base de no máximo 15 Km

As coordenadas planimétricas dos pontos de injunção para o ajustamento das redes de apoio básico, seja visando o MapTopo-PE (Mapeamento Básico Sistemático) seja para MapTopo-GE (Mapeamento Cadastral Rural, serão obtidas pelo irradiamento direto das coordenadas das estações da RBMC com receptores L1/L2 GNSS (Sistema de Navegação Global por Satélite).

As coordenadas altimétricas (altitude ortométrica) dos pontos de injunção, do MapTopo-PE e do MapTopo-GE (escala 1:10.000) podem ser obtidas pela formula H = h - N, sendo h a altitude elipsoidal fornecida pelo receptor GNSS e N é a ondulação geoidal fornecida pelo MAPGEO2010.

As coordenadas altimétricas (altitude ortométrica) dos pontos das redes de apoio básico, do MapTopo-GE escala 1:5.000, deverão ser obtidas da rede de referência de nível e, neste caso, será necessário adensar as redes de referências de níveis criando novas linhas de nivelamento.

4.1.4.3 Apoio suplementar

As coordenadas dos pontos de apoio suplementar, sejam planimétricas, sejam altimétricas, podem ser obtidas diretamente com o irradiamento das coordenadas dos pontos de apoio básico tomando o cuidado da distância não ultrapassar 10Km e os pontos de apoio suplementar sempre serem internos a rede de apoio básico. Devido aos custos e ao tempo demandados sugere-se usar receptores L1/L2 GNSS e apenas adotar métodos de poligonação com estações totais e condições desfavoráveis para o uso de receptores L1/L2 GNSS.

4.1.5. Estimativa de custo e prazo

Como não há previsão de Levantamentos Geodésicos de Precisão do Âmbito Regional não há previsão de custos ou prazos. Quando aos procedimentos de levantamentos de redes de apoio básico e apoio suplementar o seu custo constará nos itens 4.2 MapTopoPE e 4.3 MapTopoGE (10K) pois são procedimentos inerentes aos processos de mapeamento topográfico.

4.1.6. Articulação institucional

A articulação institucional de ser abordada em relação às instituições Federais e Estaduais.

Em relação à esfera Federal

A definição, implantação, e manutenção do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é de responsabilidade do da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assim como o estabelecimento das especificações e normas gerais para levantamentos geodésicos, segundo o disposto no Cap. VIII do Decreto-Lei n° 243, de 28 de fevereiro de 1967 (Brasil, 1967).

Desta forma é importante que o CECAR estabeleça contato com o departamento de Geociências do IBGE para avaliar se a política de manutenção e ampliação da Rede de Apoio Geodésico Fundamental no Estado do Tocantins atenderá as futuras demandas do Estado.

Em relação à esfera Estadual

A CECAR deve identificar a instituição estadual com melhores condições para gerir e manter uma Infraestrutura de Apoio Geodésico (IAG) que poderá integrar as redes de apoio básico a serem produzidas quando do mapeamento topográfico previsto no PCart-TO, além de outras possíveis redes que possam vir a ser construídas, como por exemplo no caso da observação no item 4.1.4.1. Neste último caso sugere-se um convênio de cooperação com o IBGE que possibilitará expandir rede de referências de nível para atender as necessidades das cidades do Estado.

Aconselha-se que instituição defina padrões mínimos, baseados nas normas nacionais, para integrar a IAG. Desta forma a IAG poderá ser divulgada e disponibilizada para todos os usuários do Estado do Tocantins assim que este puder constituir uma Infraestrutura de Dados Espaciais do Tocantins (IDE-TO).

4.2. Mapeamento básico sistemático

4.2.1. Objetivo

O objetivo deste item é propor os produtos cartográficos que integram o Mapeamento Básico Sistemático do Estado do Tocantins ou também conhecido como Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas (MapTopoPE). Esta proposta ainda as escalas por regiões do Estado e os processos a serem empregados na produção.

4.2.2. Situação atual

Conforme conclusão constante do Produto 4.2 - "Relatório da Infraestrutura de Dados Geoespaciais do Estado do Tocantins", nos itens 3.1 e 3.2 a situação atual é a de que o Estado dispõe apenas de produtos de Dados Geoespaciais de Referência Vetoriais (DGRV) compatíveis parcialmente com a escala de 1:100.000 e menores, porém desatualizados e por este motivo somente utilizáveis com restrições.

4.2.3. Justificativa

Esta ação justifica-se por ser o MapTopoPE a ação que gera os dados geoespaciais de referência previstos no PCart-TO, com abrangência de todo o território do estado em escalas de 1:25.000 e menores. Nas conclusões do Produto 4.2 expressas no item 4.1.2 é recomendado "*Prever a produção de Bases de Dados Vetoriais de acordo com os padrões da INDE para escalas de 1:50.000 ou maiores de acordo com a região do estado".*

4.2.4. Plano operacional

Nos **Princípios Gerais do PCart-TO** na letra d é previsto *"O Plano Cartográfico do Tocantins deverá ser coerente com o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) e com a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)"*

Alguns dos aspectos básicos do SCN são: os tipos de produtos ditos como de referência, as escalas e suas articulações. Assim o primeiro passo para a definição do Mapeamento Básico Sistemático para o Estado do Tocantins (MBS-TO) é estabelecer as regiões a serem mapeadas segundo os seguintes aspectos:

- Tipos de produtos;
- Escala mais adequada e articulações

Cabe lembrar que, ao definir uma escala de mapeamento para uma determinada região, está sendo estabelecida a densidade, o detalhamento e a acurácia posicional desejadas para os produtos cartográficos a serem elaborados para aquela região.
O Sistema Cartográfico Nacional, e em consequência INDE, estabelece para os produtos de dados geoespaciais de referência as articulações e nomenclaturas, apresentadas na Figura 4.1, extraída da ET-PCDG (DCT, 2014).

Além do índice de nomenclatura, dispõe-se também de um outro sistema de localização de folhas intitulado MAPA ÍNDICE (MI). Neste sistema numeram-se as folhas de modo a referenciá-las por meio de um simples número, de acordo com as escalas. No caso das folhas de 1:100.000, utiliza-se a numeração de 1 a 3036. Em consequência para as folhas na escala 1:50.000, o número MI vem acompanhado do número (1,2,3 ou 4) conforme a situação da folha em relação a folha 1:100.000 que a contém. Por exemplo, à folha SD-23-Y-C-IV-3 corresponderá o número MI 2215-3. Para as folhas de 1:25.000 acrescenta-se o indicador (NO, NE, SO e SE) conforme a situação da folha em relação a folha 1:50.000 que a contém, por exemplo, à folha SD-23-Y-C-IV-3-NO corresponderá o número MI 2215-3-NO.

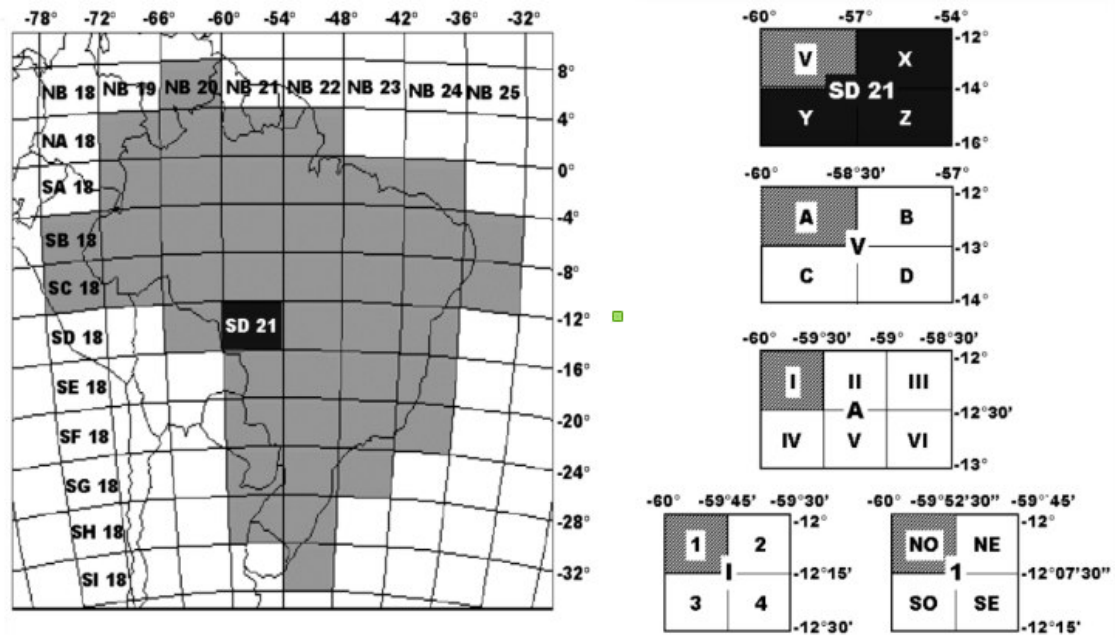

Figura 4.1. Articulação e Índice de Nomenclatura e articulação das folhas do Mapeamento Sistemático Básico.

4.2.4.1. Definição das escalas de mapeamento pelas regiões

Analisando o Produto 4.2, Avaliação da Infraestrutura de Dados do Tocantins e com as conclusões obtidas no item 3.2.2 " Escalas dos dados geoespaciais em função das aplicações", deste documento (Produto 4.3), é possível definir as regiões do Estado que os DGR são úteis para apoiar as ações de desenvolvimento sustentável das atividades econômicas e as de preservação ambiental. Como resultado desta análise foi possível classificar as regiões do Estado do Tocantins em Tipo A e Tipo B.

No primeiro caso (Tipo A) foram identificadas as regiões aonde não se espera e nem é desejável um desenvolvimento econômico elevado, tendo em vista tratar-se de Terras Indígenas ou áreas de grande interesse ambiental. As regiões do Tipo A são menos suscetíveis a ação humana e por este motivo possuem baixa densidade de informações relativas a atividade humana. Nestas áreas justifica-se a produção de DGR na escala de 1:50.000 (50K) para apoiar a preservação ambiental, não sendo necessário um elevado grau detalhamento.

As Figuras 4.2 e 4.3 identificam, de forma aproximada, estas regiões no Estado do Tocantins.

No segundo caso as regiões do Tipo B, são regiões em desenvolvimento ou com grande potencial de desenvolvimento econômico para os próximos 20 anos. A ação humana nestas regiões justifica a produção de DGR detalhados e com acurácia posicional na escala de 1:25.000 (25K), adequadas a elaboração de projetos de engenharia e agronegócios e a ocupação humana ordenada destes espaços. Além disso, é necessário conhecimento detalhado das faixas de fronteira entre estas regiões e as áreas de preservação, pois o conhecimento possibilitará o planejamento e controle eficaz do avanço das atividades humanas nestas áreas sensíveis.

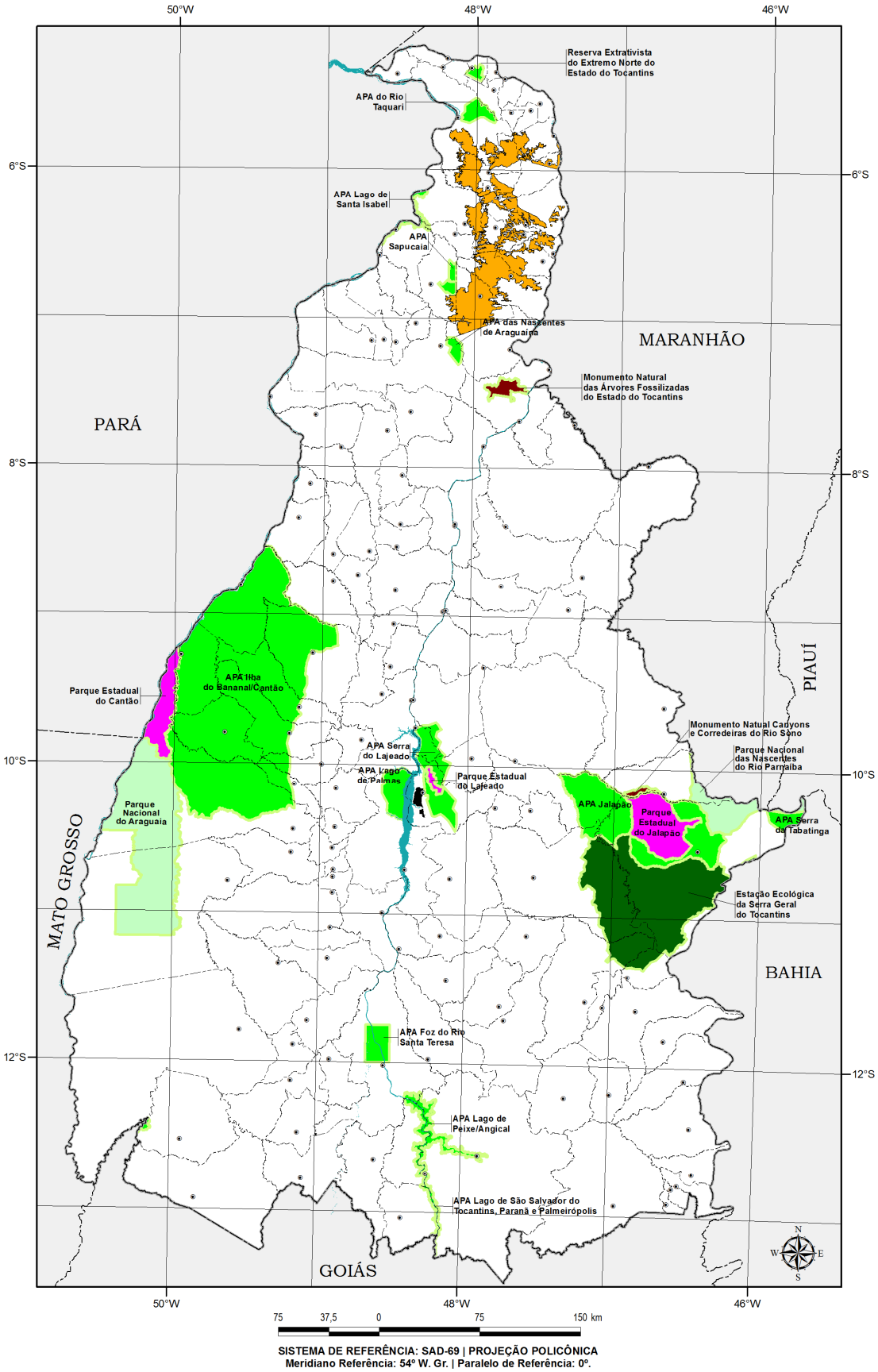

Figura 4.2. Identificação de regiões de preservação ambiental no Estado do Tocantins.

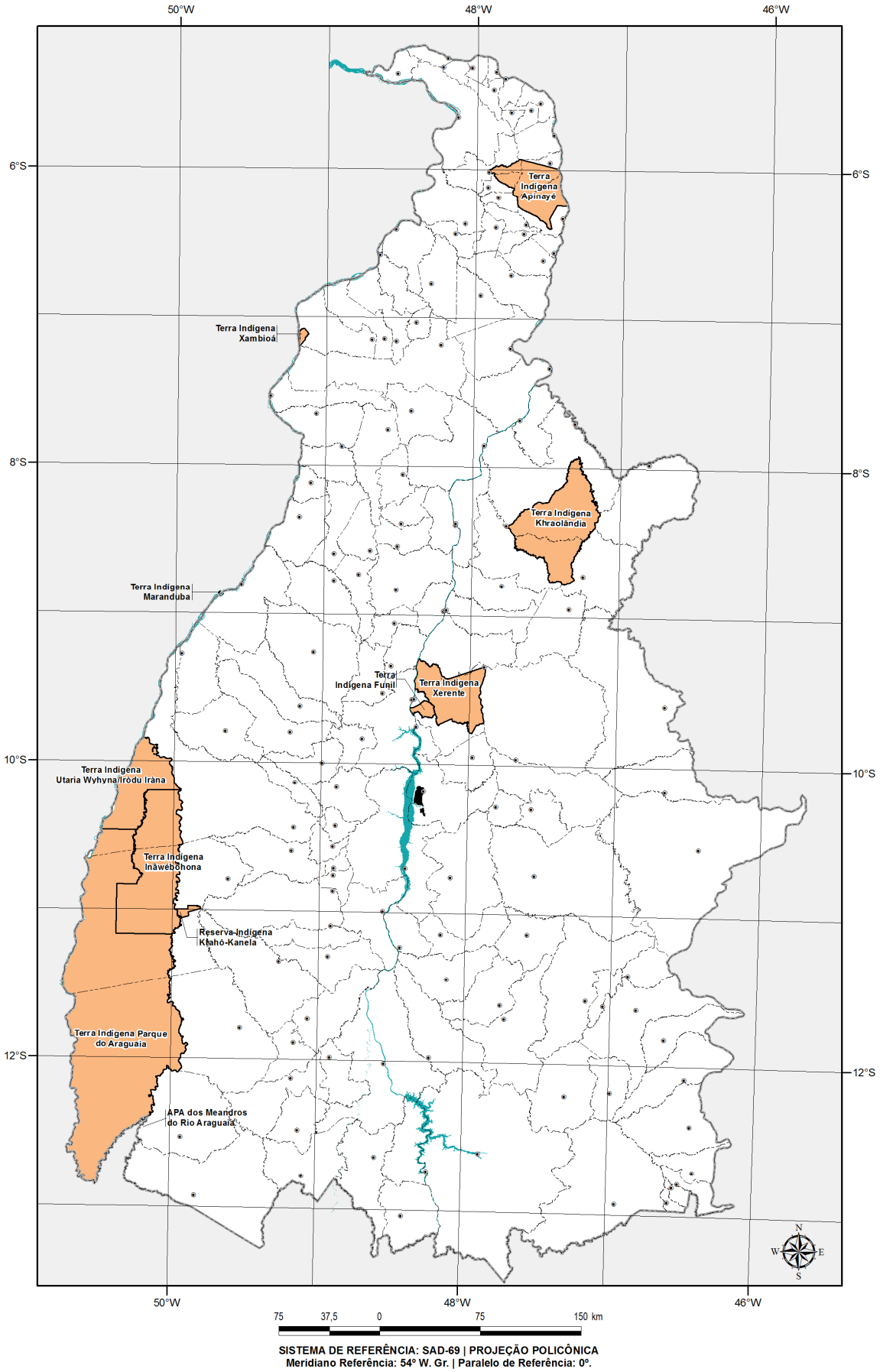

Figura 4.3. Estratificação do Estado do Tocantins por regiões.

Na Figura 4.4 as duas regiões do Tipo A, intituladas Bananal50K e Jalapão50K, se apresentam com a articulação dos produtos cartográficos para a escala de 1:50.000 do SCN.

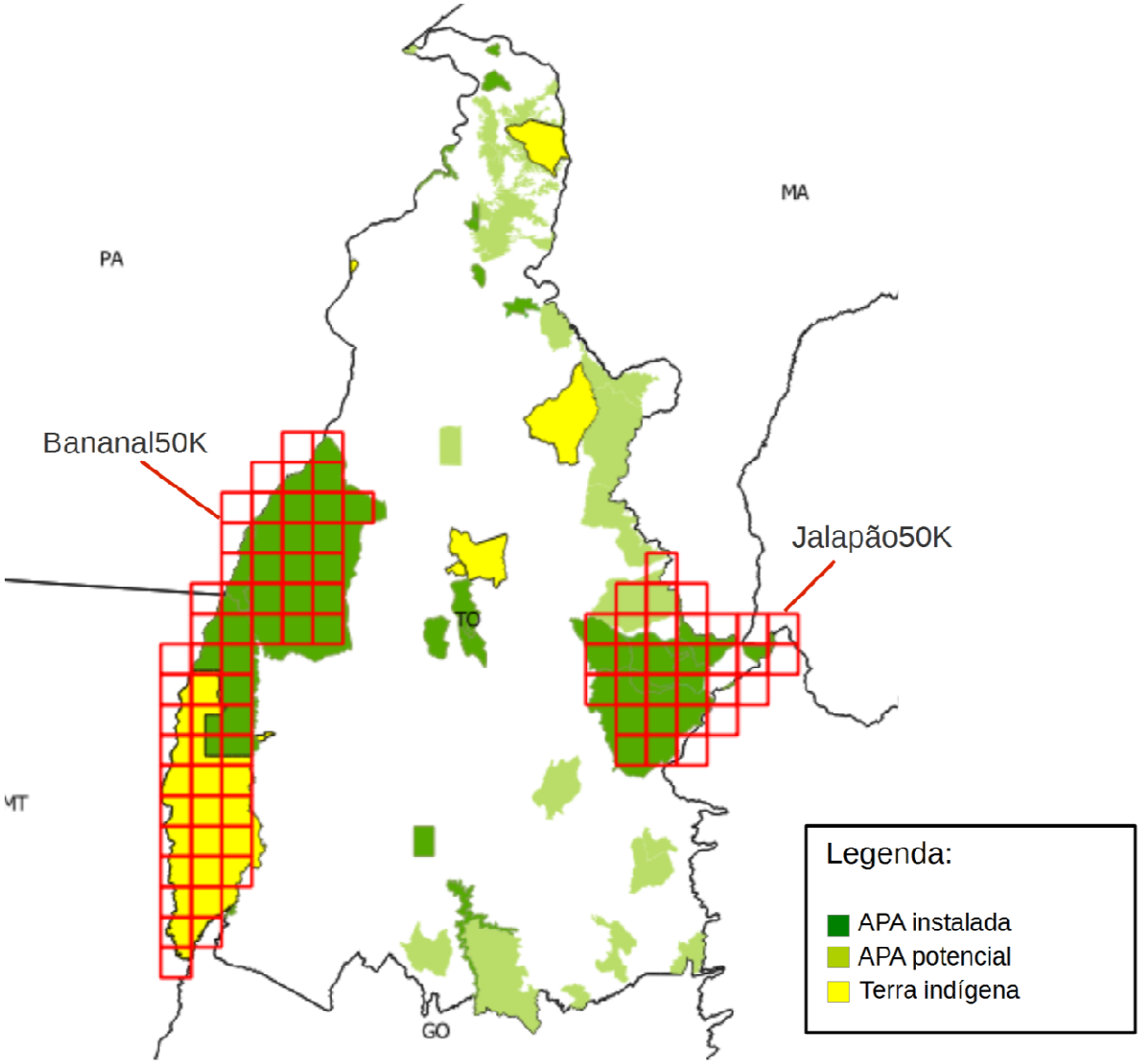

Figura 4.4. Produtos cartográficos na escala 1:50.000 do SCN.

A Figura 4.5 apresenta as regiões Tipo B articulados na escala de 1:25.000 do SCN.

Nas tabelas dos Anexos B e C constam os índices de nomenclatura dos produtos cartográficos do MapTopoPE-TO, a serem elaborados nas escalas de 1:50.000 e 1:25.000, respectivamente. A articulação dos produtos segue a prevista nas normas do SCN, para folhas do Mapeamento Sistemático Nacional, consta ainda a área recoberta por cada produto e a área total por escala.

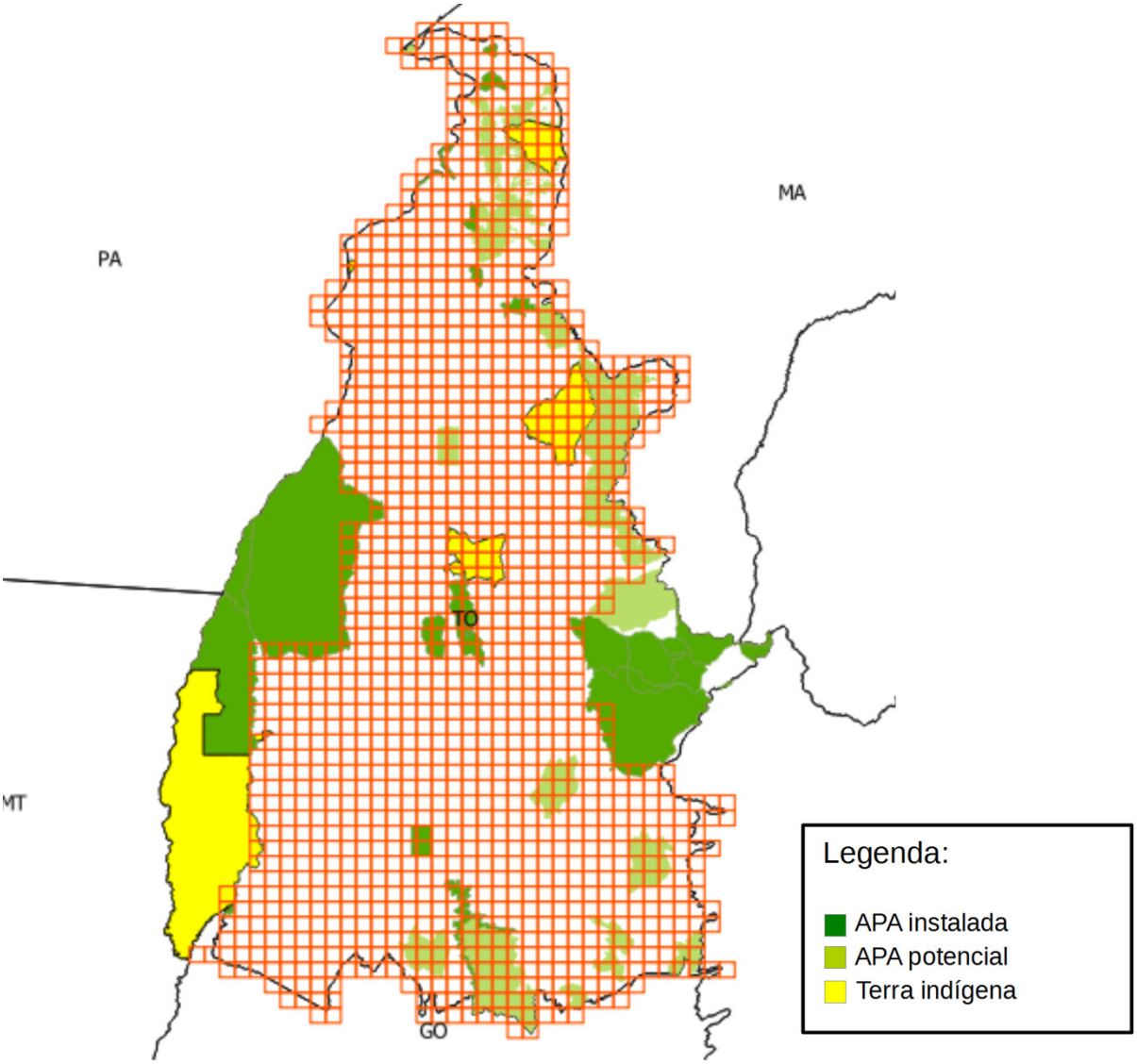

Figura 4.5. Produtos cartográficos na escala 1:25.000 do SCN.

4.2.4.2. Produtos cartográficos previstos no SCN do MapTopoPE-TO

Este item define os tipos de produtos do SCN que melhor atendem as necessidades do MBS-TO, notadamente: conjunto de dados geoespaciais vetoriais, carta topográfica, modelo digital de elevação e ortoimagem

4.2.4.2.1 Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Sistemático do SCN

Produtos cartográficos digitais deste tipo contém Conjuntos de Dados Geoespaciais Vetoriais (CDGV) de Referência, representativos de um espaço geográfico. Assim, o propósito dos CDGV no MapTopoPE-TO é o de servir como Dados Oficiais Vetoriais de Referência para a abstração das feições representativas do Espaço Geográfico do Estado do Tocantins

Este produto é constituído por séries de conjuntos de dados vetoriais contínuos, caracterizados por agregar as instâncias de cada categoria prevista na ET-EDGV (especificação técnica da INDE), representando informações geográficas articuladas no Sistema Geodésico SIRGAS2000, produzidas

nas escalas 1:50.000 e 1:25.000. As demais escalas do Mapeamento Sistemático podem ser elaboradas a partir da generalização destes produtos.

A extensão Geográfica de cada um dos CDGV é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para o Mapeamento Sistemático para cada escala, expressa no item 4.2.4 - Plano Operacional. Cada CDGV é identificado 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 especifico que couber a cada CDGV. A frequência de atualização ideal para este produto é de cinco em cinco anos para as feições planimétricas e a cada 20 anos para as altimétricas.

O conteúdo de cada CDGV será um conjunto de instâncias de dados vetoriais (atributos relativos a 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.

4.2.4.2.2 Carta Topográfica do Mapeamento Sistemático do SCN

Uma Carta Topográfica (CT) é um produto cartográfico analógico e/ou digital matricial que contém a representação dos acidentes naturais e artificiais da superfície terrestre de um espaço geográfico, em escala e de forma mensurável, apresentando as posições planimétricas e altimétricas destes acidentes. Assim o propósito das CT produzidas no MapTopoPE-TO é o de servir de dado oficial cartográfico de referência para a abstração das feições planimétricas e altimétricas de uma região do espaço geográfico do Estado do Tocantins.

Este produto é constituído por séries de CT, contínuas, homogêneas e articuladas, no Sistema Geodésico SIRGAS2000, nas escalas-padrão 1:50.000 e 1:25.000. As demais escalas do Mapeamento Sistemático podem ser elaboradas com a generalização destes produtos.

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 identificado 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 especifico que couber a cada CT. A frequência de atualização ideal para este produto é de cinco em cinco anos.

4.2.4.2.3 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do 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. Observando estes critérios 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.

Este produto cartográfico digital caracteriza-se por ser um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz, representando informações geográficas de altimetria de regiões do espaço geográfico. Assim o propósito dos MDE é o de servirem como subsidiário ou acessório para a representação altimétrica e para a produção de outros produtos cartográficos do MapTopoPE-TO.

A extensão Geográfica de cada MDE é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para o Mapeamento Sistemático Terrestre do território nacional, nas escalas-padrão 1:50.000, 1:25.000 e no sistema geodésico SIRGAS2000.

Cada MDE é identificado 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 especifico que couber a cada MDE. A frequência de atualização ideal para este produto é de 20 em 20 anos, podendo ser reduzida para regiões que ocorram grande ações humanas que afetem o relevo.

4.2.4.2.4 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Ortoimagem

Ortoimagem é um produto cartográfico analógico e/ou digital 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 conteúdo de cada Ortoimagem é um conjunto de células distribuídas em linhas e colunas no formato de matriz.

Este produto apresenta Ortoimagens de um espaço geográfico. Assim, o propósito das Ortoimagens no MapTopoPE-TO é servir como dado oficial subsidiário ou acessório para a representação **planimétrica** de uma região do espaço geográfico do Estado do Tocantins.

A extensão geográfica de uma Ortoimagem é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para o Mapeamento Sistemático, nas escalas-padrão 1:50.000, 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. A frequência de atualização ideal para este produto é de dois em dois anos para a escala de 1:25.000 e de cinco em cinco anos para a escala de 1:50.000.

4.2.4.3. Estratégia e etapas de produção

A produção dos produtos que compõe a base de dados de referência prevista em um plano cartográfico, normalmente é executa em fases. As fases de produção são dependentes das estratégias

adotadas e estas estratégias depende de fatores tais como: prazos aceitáveis para disponibilização dos produtos, custos admissíveis e o mais importante a destinação dos produtos. Desta forma estes fatores devem ser definidos *a priori*. A questão da finalidade já foi abordada e resultou nas escalas (item 4.2.4.1) e nos tipos de produtos cartográficos a serem elaborados (item 4.2.4.2.3). Os fatores de custo e prazos são intimamente relacionados com os insumos de imageamento utilizados, cujos processos de aquisição são tratados e analisados nos itens 4.3 e 4.4. Para melhor compreensão do assunto o Quadro 4.1 antecipa algumas informações constantes destes itens.

Quadro 4.1. Tipos de imageamento x produtos derivados.

Tipo Imageamento	Principal insumo obtido	Produtos possíveis	Escalas possíveis	Prazo
a - Aerofotogramétrico	Par estereoscópico	Ortoimagens Dados Vetoriais MDT/MDS	Todas do MapTopo PE e MapTopo GE	Elevado
b - Orbital	Par estereoscópico (*)	Ortoimagens Dados Vetoriais MDT/MDS	MapTopo PE	Elevado (**)
c - Aerofotogramétrico com perfilamento a laser	Par estereoscópico e nuvens de pontos com coordenadas altimétricas	Ortoimagens Dados Vetoriais MDT/MDS	Todas do MapTopo PE e MapTopo GE	Médio (***)
d - Aerofotogramétrico com radar	Par estereoscópico e nuvens de pontos com coordenadas altimétricas	Ortoimagens Dados Vetoriais MDT/MDS	MapTopo PE	Médio (***)

(*) apenas um número limitado de sensores orbitais disponibiliza pares estereoscópicos com potencialidade de gerar os produtos cartográfico 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 estes dados, enquanto que as hipóteses "c" e "d” reduzem essas atividades agilizando a entrega dos produtos.

No Quadro 4.1 a qualificação dos custos e prazos foram estabelecidas em comparação com a produção baseada apenas em insumos oriundos de aerofotogrametria. Apesar de que os custo por aerofotogrametria estarem consolidados, os demais custos são variáveis para um mesmo processo de imageamento, pois o imageamento pode ser originado de sensores com diferentes custos de operação, principalmente quando se tratar de imageamento orbital. Estabelecendo o prazo de 60 meses para a execução dos processos do mapeamento topográfico os próximos itens apresentam as etapas de produção e suas possíveis variantes.

4.2.4.3.1 Elaboração dos produtos cartográficos

As etapas da elaboração variam com o produto e usualmente um produto é insumo para a produção de outro. Assim a partir das hipóteses estabelecidas as etapas, conforme cada produto, são as seguintes:

a) Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Modelo Digital de Elevação.

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
a1- Aquisição de Insumos Obs - para este produto esta fase apenas necessita de um dos seguintes itens: 1.1, 1.2 ou 1.3	a.1.1	Imageamento aerofotogramétrico	Fotografias aéreas digitais das faixas de voo e seus metadados formando par estereoscópico
	a1.2	Imageamento orbital	Cenas orbitais e seus metadados formando par estereoscópico
	a1.3	Perfilamento a laser ou radar	Nuvem de pontos com coordenadas altimétricas processadas das faixas e os seus metadados.
a2- Aquisição e Processamento dos dados	a2.1	Levantamento apoio básico e Apoio Suplementar	Coordenadas pontos do Apoio Básico e Suplementar
	a2.2	Aerotriangulação (se 1.1 ou 1.2 ocorrer)	Relação das coordenadas dos pontos de apoio fotogramétrico
	a2.3	Geração modelos 3D (Estereopar) (se 1.1 ou 1.1.2 ocorrer)	Modelos estereoscópicos orientados e respectivos arquivos com parâmetros de orientação
	a2.4	Geração do MDS (a partir de a.2.3 ou a.1.3)	MDS
	a2.5	Geração do MDT	MDT

b) Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Ortoimagem

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
b1- Aquisição de Insumos	b1.1	Produto de a1.1 ou a1.2, mais Produto de a2.1, mais Produto de a2.5	
b2- Aquisição e Processamento dos dados	b2.1	Aerotriangulação	Relação das coordenadas dos pontos de apoio fotogramétrico
	b2.2	Geração das Ortoimagens	**CDG-**Ortoimagem

c) Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Sistemático do SCN

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
c1- Aquisição de Insumos	c1.1	Produto de a2.5, mais Produto de b2.2	
c2- Aquisição e Processamento dos dados	c2.1	Digitalização em tela das feições planimétricas	Dados vetoriais planimétricos
	c2.2	Geração feições altimétricas	Pontos cotados e curvas de nível
	c2.3	Reambulação	Atributos qualificativos BD e validação das interpretações
	c2.4	Validação e carga de dados	CDG vetoriais
	2.5	Geração de áreas continuas	CDG vetoriais contínuos Estado TO

d) Cartas Gerais do Mapeamento Sistemático do SCN, Tipo Carta Topográfica

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
d1- Aquisição de Insumos	d1.1	Produto de c2.4	
d2- Tratamento e Customização dos Dados	d2.1	Edição	Carta Topográfica Matricial

4.2.4.3.2 Estratégias para obtenção dos produtos

Conforme previsto na Lei 8.666/1993 (Brasil, 1993), todas as compras e serviços da Administração Pública contratados com terceiros devem ser efetuados por meio de um Edital de licitação, o qual contem um termo de referência (TR). O TR pode detalhar cada etapa de produção prevendo todas as possíveis variações de metodologias e insumos, pois como já foi apresentado os insumos podem variar e, portanto, as metodologias de produção também. No entanto para evitar que o TR seja extremamente complexo e, portanto, de alto custo para a elaboração, sugere-se que o TR apenas defina as características técnicas dos produtos desejado. Com isso além de reduzir o custo do serviço de elaboração do TR, os trabalhos de auditoria e recebimento dos produtos terão um menor custo e serão facilitados. Com isso não será necessário a CONTRATANTE acompanhar fisicamente a produção, cabendo a empresa CONTRATADA toda a responsabilidade de escolher as melhores metodologias e insumos que possibilitem a aquisição dos produtos contratados. Neste caso os procedimentos a serem executados são:

- Elaboração do Edital de Técnica e Preço por um consultor que confeccionará um Termo de Referência apenas para as especificações técnicas dos produtos. Este TR será baseado nas normas técnicas do SCN e das orientações constantes do número 4 do PCart-TO;
- Execução pelo Estado do TO da Licitação para o fornecimento dos produtos;
- Auditoria e Recebimento dos Produtos (CONTRATANTE, com possível contratação de empresa para realizar a auditoria nos produtos).

4.2.5. Estimativa de custo e prazo

A hipótese de 60 meses para a conclusão do MapTopoPE foi elaborada considerando o tempo usualmente gasto para a produção do produto mais elaborado da relação, ou seja, a Carta Topográfica.

Após a aquisição dos insumos de imageamento, a produção das primeiras cartas topográficas ocorre, em média, após 12 meses de trabalho. Assim é razoável supor que é possível produzir, nos 48 meses restantes, as 87 folhas 1:50.000 (1,8 folhas/mês) para a área de 65.834 km^2 e as 1.316 folhas 1:25.000 (27,5 folhas/mês) para a área de 249.171km^2.

A tabela 4.1 a seguir apresenta os valores médios estimados para cada etapa de produção considerando os valores de mercado os quais, em especial para as etapas de produção, são extremamente variáveis em face da demanda por este tipo de serviço na época da licitação;

Tabela 4.1. Valores médios estimados por etapa de produção.
Imageamento

Descrição	Custo/Prazo 1:25.000	Custo/Prazo 1:50.000
Aerofotogramétrico, **detalhado no item 4.4.8**	R$ 100,00 / Km2 e 6 meses (observando as condições metereológicas) Total R$ 19.200,00 (médio folha)	R$ 80,00 / Km2 e 6 meses (observando as condições metereológicas Total R$ 61.440,00 (médio folha)

Descrição	Custo/Prazo 1:25.000	Custo/Prazo 1:50.000
Orbital, **detalhado no item 4.5.5**	R$ 120,00 por km2 e 4 meses (observando as condições metereológicas) Total R$ 23.000,00 (médio folha)	R$ 18,00 por km2 e 4 meses (observando as condições metereológicas) Total R$ 13.800,00 (médio folha)

Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais e Carta Topográfica

Descrição	Custo/Prazo 1:25.000		Custo/Prazo 1:50.000	
	Inic. Priv	Org Pub	Inic. Priv	Org Pub
Levantamento de dados de campo (medição e reambulação)	68,00 R$/Km2 (folha R$ 13.056,00)	17,00 R$/Km2 (folha R$ 3.200,00)	51,00 R$/Km2 (folha R$ 39.168,00)	12,50 R$/Km2 (folha R$ 9.600,00)
Aquisição de feições e edição	200 R$/km2 (folha R$ 38.400,00)	20 R$/km2 (folha R$ 3840,00)	150 R$/km2 (folha R$ 115.000,00)	20 R$/km2 (folha R$ 15.320,00)
Total folha por escala	R$ 51.456,00	R$ 7.040,00	R$ 154.168,00	R$ 24.920,00
Total para 87 folhas	-	-	13.412.616,00	2.168.040,00
Total para 1316 folhas	67.716.096,00	9.264.640,00	-	-

Observação: Custos estimados supondo utilização de insumos originados de voos fotogramétricos, os custos da iniciativa privada foram estabelecidos mediante consulta para lotes de 40.000 Km2, os valores pela iniciativa privada apresentam uma elevada variação em face da demanda por estes tipos de serviços na época do processo licitatório. Para obter-se PEC A, no quesito acurácia posicional altimétrica para os produtos na escala 1:25.000, é necessário utilizar imageamentos obtidos por voos fotogramétricos, enquanto que para os da escala 1.50.000, imageamentos orbitais também podem serem utilizados. Esta combinação reduzirá os custos, outra medida para redução dos custos é a efetivação de acordos institucionais.

4.2.6. Articulação institucional

As articulações institucionais, no caso do Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas, podem ocorrer por meio da celebração de um Termo de Cooperação ou Convênio para o compartilhamento de insumos de aerolevantamento ou orbitais já adquiridos por outras instituições e que atendam aos requisitos técnicos necessários. Conforme demonstrado no diagnóstico da infraestrutura, não há informações da existência de aerolevantamento com a abrangência estadual em condições de uso, porém existe a forte possibilidade de que instituições federais ou mesmo estaduais tenham adquirido imageamentos orbitais desde a elaboração do referido diagnóstico. Caso se confirme essa hipótese, até o início dos trabalhos de mapeamento, este imageamentos com sensores de alta resolução poderiam ser utilizados, no mínimo, para a aquisição das feições planimétricas após a geração de Ortoimagens com MDE, obtidos a um menor custo do que aqueles obtidos por par estereoscópicos, como por exemplo, os obtidos por radar, laser de baixa densidade ou mesmo de pares estereoscópicos de sensores orbitais de resolução espacial altimétrica que possibilitem acurácia posicional altimétrica compatível com PEC B, mesmo que a resolução espacial planimétrica destes não seja adequada à escala de 1:25.000, como é o caso do sensor especificado na Tabela 4.11 (Ziyuan 3).

Outra possibilidade para reduzir custo é estabelecer um Termo de Cooperação ou Convênio com uma organização oficial produtora de dados geoespaciais para elaborar no todo ou em parte os produtos cartográficos. Recentemente os Estados da Bahia e Amapá adotaram um modelo de produção baseado em contratos com iniciativa privada e o estabelecimento de Convênios com organizações federais de

produção de produtos cartográficos. Este modelo misto permitiu compatibilizar o fator tempo com menores custos. Cabe ainda ressaltar que cerca de 30 folhas na escala de 1;25.000, na divisa do Estado com o Estado da Bahia, foram produzidas recentemente no Convênio do Estado da Bahia com a Diretoria de Serviço Geográfico do Exército, estando esta cartas previstas na relação constante do Anexo C, a obtenção desta folhas por meio de um acordo de cooperação reduzirá os custos da elaboração dos produtos do Plano Cartográfico do TO.

A título ilustrativo, o convênio celebrado pelo estado Amapá, no modelo misto, cujos custos foram negociados em 2013 e trabalhos iniciados em 2014, contemplando a elaboração de produtos semelhantes aos previstos no Plano Cartográfico do Tocantins, teve um custo total (incluindo o imageamento aerotransportado) de aproximadamente R$ 21.000.000,00. Naquele convênio, será executado o mapeamento topográfico de 153.000 Km2 para elaborar, 417 e cartas topográficas na escala 1:25.000 e 104 cartas topográficas na escala 1:50.000, além dos respectivos dados vetoriais e MDT.

Assim, caso seja possível estabelecer o modelo misto, é aconselhável dedicar a organização pública as fases de controle de qualidade e as atividades de campo, pois as atividades de campo quando realizadas pela iniciativa privada aumentam significativamente os custos. No que diz respeito à qualidade, as organizações públicas estarão melhores habilitadas para executarem esta tarefa, pois são as responsáveis pela normatização e homologação dos produtos do SCN.

4.3. Mapeamento cadastral rural

4.3.1. Objetivo

O objetivo deste item é propor os produtos cartográficos que integram o Mapeamento Cadastral Rural do Estado do Tocantins (MCR-TO). Esta proposta ainda estabelece a escala para os produtos que deverão compor a base cartográfica cadastral de referência para a área rural dos municípios do Estado e os processos a serem empregados na produção.

4.3.2. Situação atual

O Estado possui apenas mapeamentos cadastrais rurais para finalidades temáticas, como por exemplo, Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Ministério do Meio Ambiente, não constituindo, no entanto, um mapeamento cadastral rural sistemático do Estado.

4.3.3. Justificativa

O mapeamento cadastral rural permite individualizar por propriedades rurais o uso da terra, seja para fins de controle ambiental, seja para o controle da produção agropecuária.

4.3.4. Plano operacional

Os mapeamentos usualmente são elaborados para a escala de 1:10.000 (10K), a qual atende perfeitamente as necessidades das áreas rurais, presentes e futuras, do Estado. Neste documento este tipo de mapeamento é intitulado de MapTopoGE10K.

A articulação 1:10.000 é construída a partir da articulação 1:25.000. Conforme apresentado na Figura 4.6, é realizada uma divisão em duas colunas e três fileiras, adicionando uma letra ao índice de nomenclatura, servindo como exemplo a folha SD.24-V-B-III-2-SO-B.

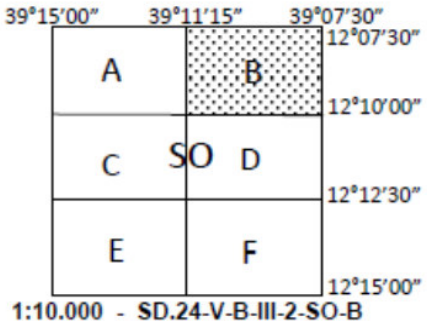

Figura 4.6. Articulação e Índice de Nomenclatura para a escala 1:10.000.

4.3.4.1. Definição das escalas de mapeamento pelas regiões

Excluindo-se as regiões do Tipo A, o mapeamento das áreas rurais na escala de 1:10.000 é o ideal. Assim, a região a ser mapeada com cartografia cadastral, coincide com aquelas a serem recobertas pela escala 1:25.000 do MapTopoPE. Apesar da área ser a mesma, a quantidade de folhas é 6 vezes a de folhas 1:25.000 e as especificações técnicas destas folhas também são significativamente diferentes.

4.3.4.2. Produtos cartográficos previstos no SCN do MapTopoGE10K

4.3.4.2.1 Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Básico Cadastral

O propósito dos Conjuntos de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência Cadastrais (CDGVC) no MapTopoGE10K é servir como dado oficial vetorial de referência para a abstração das feições das áreas rurais dos municípios do Estado do Tocantins. Estes dados possuem por finalidade de subsidiar os trabalhos de demarcação, estudos, anteprojetos, projetos, implantação e acompanhamento de obras e engenharia em geral, bem como para controle de uso do solo das áreas rurais dos municípios do Estado do Tocantins

Este produto é constituído por séries 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, produzidas na escala 1:10.000.

A extensão Geográfica de cada um dos CDGVC é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para a escala de 1:10.000. Cada CDGVC é identificado pelo índice de nomenclatura internacional previsto para cada folha. A frequência de atualização ideal para este produto é de 5 em 5 anos para as feições planimétricas e a cada 20 anos para as altimétricas.

O conteúdo de cada CDGV será um conjunto de instâncias de dados vetoriais (atributos relativos a geometria e alfanuméricos) seguindo a semântica das categorias e classes de objetos presentes nos Diagramas de Classes da Cartografia Básica e Cadastral da ET-EDGV, existentes na região retratada, adquiridas conforme prevê a ET-ADGV para cada escala.

4.3.4.2.2 Carta Cadastral do SCN

Uma Carta Cadastral (CC) é um produto que contém a representação dos acidentes naturais e artificiais da superfície terrestre de um espaço geográfico, em escala e de forma mensurável, apresentando as posições planimétricas e altimétricas destes acidentes. Assim o propósito das CC no MapTopoGE10K é o de servir de dado oficial cartográfico de referência para a abstração das feições planimétricas e altimétricas das áreas rurais dos municípios do Estado do Tocantins.

Este produto é constituído por séries de CC, contínuas, homogêneas e articuladas, no Sistema Geodésico SIRGAS2000, nas escalas 1:10.000.

A extensão Geográfica de cada CC é definida pela articulação de folhas previstas no SCN na escala 1:10.000. Cada CC é identificada pelo índice de nomenclatura internacional previsto para cada carta topográfica do mapeamento sistemático. A frequência de atualização ideal para este produto é de cinco em cinco anos.

4.3.4.2.3 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Modelo Digital de Elevação

Este produto é o mesmo definido no item 4.1.4.2.3, no entanto as áreas a serem recobertas são as áreas rurais dos municípios do Tocantins e as especificações técnicas e articulação é a equivalente a escala de 1:10.000.

4.3.4.2.4 Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios Do SCN do Tipo Ortoimagem

O propósito das ortoimagens no MapTopoGE10K é servir como dado oficial subsidiário ou acessório para a representação planimétrica da área rural dos municípios do Estado do Tocantins.

A extensão Geográfica de uma ortoimagem é definida pela articulação de folhas previstas no SCN para a escala 1:10.000 e no sistema geodésico SIRGAS2000.

Cada ortoimagem é identificada pelo índice de nomenclatura internacional previsto para cada carta topográfica do mapeamento sistemático. A frequência de atualização ideal para este produto é de 2 em 2 anos para a escala de 1:10.000.

4.3.4.3. Estratégia e etapas de produção

Para o caso dos produtos dos itens 4.3.4.2.1, 4.3.4.2.2 e 4.3.4.2.3, a produção de uma base de dados geoespaciais cadastrais para todo o Estado do Tocantins, com a riqueza de detalhes e acurácia posicional de uma escala de 1:10.000, implica em elevados custos financeiros e demanda muito tempo para ser produzida.

Desta forma o desafio deste plano operacional é definir a estratégia de produção **do MapTopoGE10K** que atenda às necessidades mais imediatas do Estado minimizando os custos.

4.3.4.3.1 Elaboração dos produtos cartográficos

As etapas da elaboração variam com o produto e usualmente um produto é insumo para a produção de outro. Assim a partir das hipóteses estabelecidas as etapas, conforme cada produto, são as seguintes:

a) Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Modelo Digital de Elevação.

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
a1- Aquisição de Insumos Obs - para este produto esta fase apenas necessita de um dos seguintes itens: 1.1 ou 1.2	a1.1	Imageamento aerofotogramétrico	Fotografias aéreas digitais das faixas de voo e seus metadados formando par estereoscópico
	a1.2	Cobertura com perfilamento a laser,	Nuvem de pontos LASER processadas das faixas e os seus metadados
a2- Aquisição e Processamento dos dados	a2.1	Levantamento apoio básico e Apoio Suplementar	Coordenadas pontos do Apoio Básico e Suplementar

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
	a2.2	Aerotriangulação (se 1.1 ocorrer)	Relação das coordenadas dos pontos de apoio fotogramétrico
	a2.3	Geração modelos 3D (Estereopar) (se 1.1 ocorrer)	Modelos estereoscópicos orientados e respectivos arquivos com parâmetros de orientação
	a2.4	Geração do MDS (a partir de a2.3 ou a1.2)	MDS
	a2.5	Geração do MDT	MDT

b) Conjunto de Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Ortoimagem

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
b1- Aquisição de Insumos	b1.1	Produto de a1.1 mais Produto de a2.1, mais Produto de a2.5	
b2- Aquisição e Processamento dos dados	b2.1	Aerotriangulação	Relação das coordenadas dos pontos de apoio fotogramétrico
	b2.2	Geração das Ortoimagens	CDG-OrtoImagem

c) Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais de Referência do Mapeamento Básico Cadastral do SCN

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
c1- Aquisição de Insumos	c1.1	Produto de a2.5, mais Produto de b2.2	
c2- Aquisição e Processamento dos dados	c2.1	Digitalização em tela ou restituiçao das feições planimétricas	Dados vetoriais planimétricos
	c2.2	Geração de feições altimétricas	Pontos cotados e curvas de nível
	c2.3	Reambulação	Atributos qualificativos BD e validação das interpretações
	c2.4	Validação e carga de dados	CDG vetoriais
	c2.5	Geração de áreas continuas	CDG vetoriais contínuos Estado TO

d) Cartas Gerais do Mapeamento Cadastral do SCN Tipo Carta Cadastral

Fase	Etapa		Produto/insumo
	Item	Descrição	
d1- Aquisição de Insumos	d1.1	Produto de c2.4	
d2- Tratamento e Customização dos Dados	d2.1	Edição	Carta Topográfica Matricial

4.3.4.3.2 Estratégias para obtenção dos produtos

O produto do item 4.3.4.2.4 atende a grande parte demandas citadas no item 3.2. "Destinação dos Dados Geoespaciais a serem gerados com o PCart-TO" e se constitui num importante insumo para a geração dos produtos dos itens 4.3.4.2.1, 4.3.4.2.2.

Então se os insumos necessários ao MapTopoPE tiverem características técnicas compatíveis com os necessários a geração CDG Subsidiários e Acessórios do SCN do Tipo Ortoimagem do MapTopoGE10K., estes insumos possibilitarão a produção do MapTopoGE10K com um reduzido custo de produção.

Para os demais produtos do MapTopoGE10K, existido demanda, sugere-se a contratação de empresa para elabora-los partir dos pares estereoscópicos utilizados na geração do produto ortoimagem. Neste caso os procedimentos a serem executados são:

- Elaboração do Edital e Termo de Referência de técnica e preço por um consultor que fará as especificações técnicas dos demais produtos, baseado nas normas técnicas do SCN e nas orientações constantes do número 5 do PCart-TO;
- Execução pelo Estado do TO da licitação para o fornecimento dos produtos;
- Auditoria e Recebimento dos Produtos pela CONTRATANTE ou contratação de empresa para realizar a auditoria nos produtos.

4.3.5. Estimativa de custo e prazo

Observando a estratégia de produção proposta no item anterior a estimativa de custos e prazos excluirá a etapa de voo pois os insumos utilizados na elaboração dos produtos para a escala de 1;25.000 serão adequados a também a elaboração de produtos para a escala 1:10.000. O mapeamento topográfico para grandes escalas não é usualmente executado por organizações produtoras federais

A tabela 4.2 a seguir apresenta os valores médios estimados para cada etapa de produção.

Tabela 4.2. Valor médio estimado por etapa de produção

Imageamento

Descrição	Custo/Prazo 1:10.000
Aerofotogramétrico	Mesmos imageamento utilizados para gerar os produtos planimétricos 1:25.000
Orbital	Não compatível

Conjunto de Dados Geoespaciais Vetoriais e Carta Topográfica

Descrição	Custo/Prazo 1:10.000
Levantamento de dados de campo (medição e reambulação)	136,00 R$/Km2 (folha R$ 4.352,00)
Aquisição de feições e edição	500 R$/km2 (folha R$ 16.000,00)
Total por folha	R$ 20.352,00

4.3.6. Articulação institucional

Considerando que a escala de 1:10.000 atendendo precipuamente interesses regionais é provável que articulações institucionais possam ser estabelecidas com instituições estaduais com interesses temáticos ou pela administração dos municípios. Nesta situação, para determinadas regiões do Estado,

a divulgação de que os Estado disporá de insumos com potencialidade para geração de produtos 1:10.000, permitirá atrair parceiros institucionais interessados em produzir o mapeamento na escala 1:10.000, o qual subsidiará a produção de seus produtos temáticos.

4.4. Aerolevantamento

Entende-se por cobertura aerofotogramétrica o conjunto de procedimentos técnicos realizados para a obtenção das imagens digitais da superfície do terreno, por meio de uso de câmeras fotogramétricas embarcadas em aeronaves, durante a execução de voo especificamente planejado para esta atividade.

4.4.1. Objetivo

O objetivo deste item é estabelecer as especificações e condições para a execução do imageamento aerofotogramétrico do Estado do Tocantins. As imagens aéreas resultantes desse imageamento serão usadas para gerar os produtos cartográficos que integram o Mapeamento Básico Sistemático do Estado. A proposta de imageamento aerofotogramétrico deve ser considerada como uma alternativa, dentre as possíveis, para a obtenção dos insumos necessários para a materialização dos produtos previstos para compor o acervo cartográfico estadual.

4.4.2. Situação atual

Conforme as conclusões apresentadas nos itens 3.3 e 3.4 do quadro 21 (Sumário de conclusões e providências), do número 6 (Conclusões Sobre o Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Geoespaciais do Estado Do Tocantins) do produto 4.2 (Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Geoespaciais do Estado do Tocantins), o Estado do Tocantins não possui imagens de voos fotogramétricos atualizadas e ou com resoluções adequadas, que abranjam todo o território estadual para gerar dados geoespaciais de referência previstos neste Plano compatíveis com as escalas 1:25.000 e 1:50.000. O único imageamento existente para todo o território consiste na cobertura por Imageamento Orbital do sensor RapidEye, o qual atende somente a precisão necessária para o mapeamento na escala 1:50.000 e não pode ser usado para obter informações altimétricas.

4.4.3. Justificativa

Uma condição fundamental para a elaboração produto cartográfico de referência é a existência de conjunto de imagens atualizadas que recubram a totalidade da região que se pretende mapear. A atual conjuntura de tecnologias de mapeamento indica que o imageamento aerofotogramétrico é uma opção interessante para gerar esse conjunto de imagens. As razões que justificam a obtenção de imagens com esta técnica são relacionadas a seguir:

a) Trata-se de uma técnica consagrada para a obtenção de insumos usados no mapeamento topográfico de grande e média escala;
b) Permite a obtenção, de forma relativamente rápida, de imagens precisas com alto grau de qualidade, consideradas fundamentais para aquisição da geometria do traçado planimétrico das feições cartográficas encontradas no terreno;
c) Permitir a obtenção, de Modelos Digitais de Elevação (Modelos digitais de Superfície e/ou Modelos Digitais de Terreno) com alto grau de qualidade, utilizando estações fotogramétricas;
d) A elevada qualidade de resolução espacial e radiométrica das imagens permitem a extração de informações temáticas por fotointerpretação assistida pelos Modelos Digitais de Elevação.

4.4.4. Plano operacional

Os Princípios Gerais do PCart-TO preveem que este deve ser coerente com o SCN e com a INDE. O PCart-TO deve prever a elaboração de produtos cartográficos atendam as necessidades de uso local.

Por esta razão foram classificadas, segundo o uso dos produtos, as diversas regiões do estado em dois tipos: Tipo A e Tipo B. Para a região Tipo A foi adotada a escala 1:50.000, enquanto que para a região Tipo B foi a adotada a escala 1:25.000.

A adoção de duas escalas diferentes para o mapeamento do estado pressupõe que serão gerados produtos cartográficos com a acurácia posicional, densidade de informações e detalhamentos distintos. Neste caso, os produtos cartográficos confeccionados na escala 1:25.000 devem possuir melhor acurácia posicional, maior densidade de informações e melhor detalhamento que os produtos confeccionados na escala 1:50.000.

A abordagem adotada para realizar o PCart-TO permite que sejam adotadas especificações técnicas diferentes para a execução do imageamento aerofotogramétrico das regiões Tipo A e Tipo B. As subseções seguintes apresentam as especificações comuns aos aerolevantamentos e, quando for o caso, as especificações intrínsecas para cada uma das escalas consideradas são detalhadas.

4.4.5. Especificações Técnicas e condições para a execução

Este item define as especificações técnicas e condições para a execução do imageamento aerofotogramétrico consideradas necessárias e suficientes para a geração dos insumos que serão usados na confecção dos produtos cartográficos previstos no PCart-TO. Caso se opte pela execução de imageamentos aerofotogramétrico para alguma região ou mesmo todo o Estado, estas especificações devem fazer parte do Termo de Referência para a contratação deste tipo de serviço.

4.4.5.1. Condições para a Realização

A execução do imageamento aerofotogramétrico deve ser precedida de apresentação, dos seguintes documentos:

a) Autorização de Voo do Ministério da Defesa (AVOMD);

b) Plano de Voo digital, contendo a localização dos pontos de base que serão usados no voo apoiado;

c) Certificado de Calibração das câmeras digitais aerofotogramétricas, que serão usadas, com data de validade não superior a dois anos, a contar da data prevista para realizar o imageamento, e suas respectivas especificações técnicas; e

d) Documento do Ministério da Defesa de homologação do executante para a realização de voo aerofotogramétrico, conforme disposições do Decreto Lei nº 243/1967 (Brasil, 1967) e do Decreto nº 89.817/1984 (Brasil, 1984), com data de vencimento que ultrapasse a das previsões para a realização dos voos.

O imageamento aerofotogramétrico somente deve ser realizado se os documentos forem válidos, estiverem de acordo com a legislação vigente e atenderem às especificações técnicas estabelecidas neste documento.

4.4.5.2. Orientações técnicas para a execução

Para a execução do imageamento aerofotogramétrico a atividade de voo deve ser realizada por aeronaves que permitam voar a uma altitude compatível com a obtenção de imagens nas escalas previstas e tipo de mapeamento definido.

Essa aeronave deve estar adaptada e equipada com câmera aerofotogramétrica digital para a aquisição de dados, que permita gerar imagens digitais coloridas e compatíveis com as especificações técnicas definidas para a geração de ortoimagens previstas para o PCart-TO.

4.4.5.2.1. Aeronave

A fim de comprovar as condições gerais da aeronave ou aeronaves, com a respectiva câmera aerofotogramétrica instalada e equipamentos de navegação que serão usados no imageamento aerofotogramétrico, deve-se realizar inspeções de verificação.

As aeronaves a serem empregadas na execução do voo devem possuir:

a) Piloto automático;

b) Homologação para a execução de serviços aerofotogramétricos junto ao Ministério da Defesa;

c) Características de estabilidade, sustentação, teto de serviço, autonomia de voo e equipamentos de orientação e navegação compatíveis com as prescrições do voo a realizar;

d) Receptores de sinais da constelação de satélites do sistema NAVSTAR-GPS com antena geodésica de dupla frequência (L1/L2), com taxa de aquisição de 1,0 Hz, integrados a à câmera aerofotogramétrica, que possibilitem a obtenção da posição do centro perspectivo da câmera (X0, Y0, Z0) no momento da aquisição de cada fotografia aérea digital;

e) Sistema inercial de medição (INS/IMU) integrado à câmera aerofotogramétrica, capaz de registrar continuamente os ângulos de giros residuais da câmera (não absorvidos pela plataforma) a uma taxa mínima de 200 Hz com precisão não inferior a 0,008º, por meio de sistema triplo de giroscópios, e que permita obter os ângulos de atitude da câmera no momento da aquisição de cada fotografia aérea digital (φ, ω, κ) juntamente com os da aeronave;

f) Plano de voo, previamente aprovado; e,

g) Câmera aerofotogramétrica digital, com Certificado de Calibração aprovado, que possua todos os acessórios necessários para a aquisição das fotografias aéreas. Além disso, essa câmera deverá estar instalada na parte inferior da fuselagem da aeronave em local onde o sistema ótico não possa ser atingido por respingos de óleo, reflexos de raios solares, gases oriundos da combustão ou turbulência causada pelo deslocamento de ar.

4.4.5.2.2. Câmera Aerofotogramétrica

Deve-se garantir que as câmeras aerofotogramétricas usadas para a obtenção das imagens aéreas digitais estejam devidamente calibradas antes da execução do voo. Esta garantia será constatada por meio da análise do Certificado de Calibração ou Atestado do Fabricante da câmera aerofotogramétrica, o qual deve apresentar:

a) a data da calibração das câmaras fotogramétricas que serão utilizadas não podendo ser superior a dois anos;

b) os valores de referência, sendo que nos casos de variações dos mesmos, os valores não podem ultrapassar 25% do que consta no Certificado; e,

c) o valor da distorção máxima da câmera aerofotogramétrica, que não deve ser maior que 8,0 mícrons.

As câmeras aerofotogramétricas digitais devem possuir os seguintes requisitos:

a) Sejam de médio ou grande formato com capacidade de gerar imagens que permitam a medição estereoscópica de coordenadas tridimensionais, bem como a perfeita distinção espectral das cores;

b) Possuam, no mínimo, 01 (um) sensor com arquitetura matricial de detectores (sensor digital por quadro) com dimensão mínima de quadro de exposição de 8.176 x 6.132 pixels (50 Megapixels), com tolerância de ±10%, ou, no mínimo, 02 (dois) sensores com arquitetura linear de detectores (sensor digital por varredura linear), com diferentes ângulos de visada longitudinal, com dimensão mínima de elementos detectores de 8.176 pixels;

c) Possuam resolução geométrica do sensor CCD melhor ou igual a 8,0 mícrons (dimensão física do pixel);

d) Possuam resolução espectral e radiométrica que atendam as especificações técnicas descritas no item 4.4.5.9;

e) Estejam geometricamente e radiometricamente calibradas;

f) Possuam sistema de lentes capaz de gerar uma imagem sobre os sensores CCD da câmera de forma a maximizar a resolução sem ocasionar erros de amostragem durante a discretização da energia captada;

g) Sejam dotadas de dispositivo para correção de arrastamento de imagem, tipo FMC (*Forward Motion Compensation*) ou TDI (*Time Delayed Integration*);

h) Possuam sistema de filtros os quais, se forem posicionados sobre a objetiva, em vidro fixo, não deverão apresentar distorções, e que atendam as especificações técnicas indicadas pelo fabricante da câmera;

i) Possuam dispositivos eletrônicos de gerenciamento e controle da câmera para manter a conformidade do imageamento aerofotogramétrico;

j) Possuam mecanismo de integração com o sistema rastreador GPS e IMU, para permitir a execução do voo apoiado;

k) Possuam chassis com suspensão giro-estabilizada para minimizar os efeitos dos movimentos de rotação da aeronave;

l) Possuam unidades e sistemas de captura, registro, armazenamento, transferência e processamento de imagens, sendo que a capacidade de armazenamento a bordo da aeronave (quantidade de HDs) deverá ser compatível com a área a ser imageada em cada voo; e,

m) Possuam mecanismo automático que possibilite a obtenção da geocodificação (coordenadas UTM) do centro fiducial de cada imagem tomada durante o voo.

4.4.5.2.3. Plano de voo

O imageamento aerofotogramétrico deve ser executado a partir de um Plano de Voo previamente planejado em gabinete, o qual deve estar devidamente aprovado. O Plano de Voo deve apresentar e discriminar os itens a seguir relacionados:

a) Direção do voo: deve ser de Norte para Sul ou de Leste para Oeste;

b) Altitude do voo: deve ser adotada a altitude que permita à obtenção de fotografias digitais com resolução espacial adequada a escala adotada para o imageamento, que não ocasione arrasto nas imagens geradas a partir da câmera aerofotogramétrica digital;

c) Altura do voo: deve ser compatível a diferença de altitude de voo e a altitude média do terreno a ser imageado;

d) Quantidade de blocos de recobrimento aéreo: caso seja necessário, área a ser imageada pode ser dividida em blocos adjacentes;

e) Quantidades de faixas de voo: devem ser planejadas de modo a permitir o recobrimento completo da área e de modo a gerar uma menor quantidade de fotografias aéreas, observadas as taxas de superposição definidas;

f) Definição do posicionamento das faixas de voo: deve ser feita por meio das coordenadas geográficas do início e fim de cada faixa, tomando por base os limites do Estado e a definição de possíveis blocos de recobrimento aéreo. Para a definição destas coordenadas deverão ser adotados no mínimo três modelos adicionais a partir do limite da área a ser imageada de modo a evitar possíveis falhas de recobrimento;

g) Numeração das faixas do voo: deve ser adotada numeração sequencial para as faixas contíguas, conforme padrão de identificação previamente definido;

h) Disposição do voo: deve ser ilustrado por meio de gráfico contendo o esquema de recobrimento adotado para obter o imageamento aerofotogramétrico, devendo representar a disposição das faixas de voo e fotografias áreas (com respectivas identificações), centro perspectivo das fotografias, limites da área, posições das estações de base e posições de feições significativas do terreno;

i) Aeroporto base das operações de voo: deve ser entregue o planejamento do posicionamento das estações de base e da calibração para o voo apoiado.

4.4.5.2.4. Execução do voo

Durante a execução do voo destinado a obter o imageamento aerofotogramétrico devem ser observadas as seguintes prescrições:

a) A superposição longitudinal entre fotografias deve ser de no mínimo 70%, com tolerância máxima de +/- 3%;

b) A superposição lateral entre faixas de voo contigua deve ser de no mínimo 30%, com tolerância máxima de +/- 3%;

c) As faixas de voo devem ser executadas da forma mais reta possível, sempre seguindo paralelas em relação às faixas adjacentes;

d) As direções das faixas devem ser executadas, conforme definido no Plano de Voo, na direção Norte-Sul ou Leste-Oeste;

e) A altitude planejada no Plano de Voo para cada faixa de imageamento deve ser mantida, sendo que a discrepância entre a altitude executada e a planejada não poderá exceder a 5%;

f) Em cada faixa, as duas extremidades devem se estender para fora dos limites fixados para a área a ser imageada, numa extensão de pelo menos o correspondente a três modelos fotogramétricos;

g) A obtenção das fotografias deve ser feita em dias claros, sem brumas, com céu limpo e condições atmosféricas favoráveis à execução do aerolevantamento;

h) A obtenção das fotografias aéreas digitais deve ser feita com ângulo solar mínimo de 45º (quarenta e cinco graus), em horário que garanta o máximo aproveitamento, a fim de evitar a projeção de sombras que possam prejudicar a identificação ou conduzir à oclusão de feições do terreno;

i) As tomadas das fotografias aéreas digitais devem ser efetuadas com tempo de exposição e velocidade da aeronave controlada para que não ocorra o arrastamento nas imagens (não serão aceitas imagens com efeito de arrastamento);

j) A inclinação do eixo ótico da câmara em relação à vertical do lugar (φ e ω) ao longo da trajetória de uma faixa não pode exceder a 3º (três graus), sendo admissível para o total do imageamento aerofotogramétrico desta faixa uma inclinação média de até 2° (dois graus);

k) O ângulo de rotação (deriva) da faixa de voo executada não pode ser superior a 3° (três graus) em relação à linha de voo planejada, sendo admissível para toda a faixa imageada um valor médio de 1º (um grau);

l) Quando houver interrupção da execução do imageamento da faixa de voo, a retomada da execução da mesma deve ser feita de modo a haver uma superposição de, no mínimo, três modelos fotogramétricos;

m) O rastreamento GPS, durante a execução do voo, deve ser feito em modo diferencial com estações de referência terrestres distribuídas de forma a não se situarem a mais de 40 km da aeronave; e,

n) As estações de referência devem ser instaladas seguindo as mesmas especificações para implantação da Rede de Apoio Básico e devem ser coincidentes com pontos desta rede.

4.4.5.2.5. Relatórios de voo

Relatórios de Voo devem ser confeccionados para cada voo realizado. Estes documentos devem ser arquivados juntamente com o material do imageamento aerofotogramétrico e devem conter obrigatoriamente as seguintes informações:

a) Nome da empresa responsável pelo voo;

b) Designação e descrição sumária do Projeto de Aerolevantamento;

c) Tipo de aeronave e respectivo prefixo;

d) Identificação da tripulação;

e) Resumo das condições meteorológicas no dia do voo;

f) Tipo, modelo e número de série da câmara fotogramétrica digital usada;

g) Distância focal da câmara aérea;

h) Data do voo e período de tempo estimado e executado;

i) Número da Licença do Ministério da Defesa;

j) Número de identificação das faixas de voo aprovadas;

k) Número de identificação das faixas de voo rejeitadas;

l) Superposição longitudinal e lateral de cada faixa de voo (mínima, média e máxima);

m) Velocidade da aeronave em cada faixa de voo;

n) Horários de início e de término da execução de cada faixa de voo;

o) Resolução da faixa de voo;

p) Altura do voo;

q) Altitude de voo; e,

r) Deriva máxima.

4.4.5.2.6. Processamento do imageamento aerofotogramétrico

Após a realização do voo aerofotogramétrico com câmera digital, deve ser realizado o processamento das imagens usando softwares fornecidos pelo fabricante da câmera ou softwares específicos comprovadamente compatíveis.

Neste processamento, as informações dos ângulos de atitude da câmera, obtidos com o sistema inercial de medição (INS/IMU), e as informações de posicionamento, obtidas pelo sistema de posicionamento NAVSTAR-GPS associado à câmera, deverão ser combinadas de modo a se obter para cada fotografia das faixas de voo executadas os parâmetros de posicionamento do centro perspectivo e os ângulos de atitude (X_0, Y_0, Z_0, φ, ω, κ) no momento da tomada da imagem. Ao final do processamento, cada fotografia das faixas de voo executadas deve ter seus parâmetros bem definidos e de acordo com as tolerâncias estabelecidas previstas para o imageamento realizado.

O processamento deve ser realizado de forma a possibilitar a geração, nas fases subsequentes, de imagens retificadas das fotografias aéreas das faixas de voo executadas, as quais devem permitir reconstituir com nitidez e sem distorções a área imageada representada nas fotografias aéreas.

As fotografias aéreas digitais das faixas de voo executadas, com os seus respectivos metadados, contendo obrigatoriamente, dentre outras informações, os ângulos de atitude (X_0, Y_0, Z_0, φ, ω, κ) resultantes do processamento realizado, devem ser armazenadas em meio digital conforme segue:

a) Identificadas e organizadas por bloco, se for o caso, e por faixa de voo;

b) Sem processo de compressão. Se for necessário o uso de compressão, este processo não pode causar a perda de qualidade dos produtos fotogramétricos que serão extraídos das mesmas;

c) Sem qualquer correção radiométrica e/ou geométrica, fusionamento ou processamento de reamostragem de pixel, de modo a preservar o menor valor do Elemento de Resolução de Terreno (ERT) obtido com o dispositivo sensor imageador empregado;

d) Em cinco bandas individuais (três bandas do espectro visível, banda do infravermelho próximo e banda pancromática);

e) Em duas composições coloridas RGB e RGIR;

f) Em formato de arquivo GeoTIFF;

Os arquivos contendo os dados de posição e atitude das faixas de voo adquiridas pelo sistema de posicionamento IMU/GPS e os arquivos de posicionamento NAVSTAR-GPS, também devem ser armazenados, de preferência na mesma mídia em que forem gravadas as fotografias aéreas das faixas de voo processadas.

4.4.5.2.7. Especificações para as Imagens Digitais

As imagens digitais originais que serão usadas na geração dos produtos cartográficos devem satisfazer as seguintes especificações gerais:

a) Modo de aquisição: as imagens devem ser adquiridas em formato digital, empregando dispositivo sensor imageador do tipo câmera aérea fotogramétrica digital, embarcada em aeronave de asa fixa tripulada;

b) Resolução espacial nominal: será considerado como resolução espacial nominal para as imagens digitais, a dimensão projetada no terreno, na visada nadir, do menor elemento do sensor (*pixel*) do dispositivo imageador, ou seja, o Elemento de Resolução no Terreno (ERT). Este deverá possuir, de acordo com as escalas previstas para o mapeamento, as dimensões relacionadas na Tabela 4.3, apresentada a seguir:

Tabela 4.3. Dimensões de Elemento de Resolução no Terreno (ERT) de acordo com a escala de mapeamento.

Escalas	ERT (*)
1:25.000	0,8 m ou melhor
1:50.000	1,2 m ou melhor

(*) Apesar das escalas de interesse admitirem a adoção de valores para o ERT típicos de 1,5 m para 25K e de 3,0 m para 50K o custo do imageamento por voo fotogramétrico justifica obter-se um insumo de melhor qualidade.

Poderá ser admitida uma variação na resolução das imagens de +/- 10% em relação à resolução planejada para pixels que não estejam no nadir. Não deve ser admitido o uso de técnicas de interpolação para a obtenção da resolução espacial (dimensão do ERT) apresentados na Tabela 4.1;

c) Resolução radiométrica: as imagens digitais devem ter, no mínimo, 12 bits (4096 tons de cinza) de resolução radiométrica para cada banda espectral;

d) Resolução espectral: as bandas espectrais das imagens digitais deverão ser adquiridas simultaneamente pelo dispositivo sensor imageador, estar perfeitamente registradas, não apresentar deslocamentos entre bandas, e abranger os intervalos do espectro eletromagnético (EM) referente à luz visível e ao infravermelho próximo, o qual se faz necessário para extração e ou diferenciação de cobertura vegetal existente nas imagens. As faixas espectrais aproximadas são descritas na Tabela 4.4, apresentada a seguir:

Tabela 4.4. Faixas aproximadas do espectro eletromagnético para a aquisição das imagens digitais.

Bandas	Faixa Aprox. do EM (nm)
Pancromática	400 a 900
Vermelho (R)	590 a 690
Verde (G)	500 a 620
Azul (B)	430 a 520
Infravermelho Próximo (NIR)	700 a 900

Além das especificações gerais, as imagens digitais obtidas no recobrimento aerofotogramétrico devem possuir as seguintes características:

a) Tenham sido tomadas em dias claros de céu limpo;

b) Estejam isentas da presença de neblina, fumaça, poeira, nuvens ou sombras decorrentes destes elementos;

c) Estejam isentas de ruídos, linhas ou colunas com radiometria inadequada, devido a detectores defeituosos, e áreas ou elementos distorcidos ou desfocados da cena original causados por problemas de processamento e/ou aquisição da imagem pela câmera aérea;

d) Possuam um recobrimento longitudinal mínimo de 70%, com tolerância de ± 3º;

e) Possuam um recobrimento lateral entre faixas de voo contíguas de mínimo de 30%, observando a tolerância de ± 3%;

f) Possuam ERT de dimensão compatível no nadir a escala do mapeamento, conforme previsto na Tabela 4.1, com variação máxima fora do nadir de 10%;

g) Tenham sido obtidas na direção de voo descritas no Plano de Voo, de modo a se obter o menor número de fotografias;

h) Tenham sido obtidas com ângulo solar mínimo de 35º (trinta e cinco graus) para regiões planas e 45º (quarenta e cinco graus) para regiões montanhosas e/ou para as regiões de grande densidade urbana, caracterizada pela existência de edificações com vários pavimentos;

i) Sejam processadas de forma que cada uma das tonalidades discerníveis no terreno, das sombras aos tons vivos, seja perfeitamente distinguível;

j) Possuam no cabeçalho da imagem digital da fotografia aérea os seguintes metadados:

   j.1. Data da aquisição;

   j.2. Escala do voo;

   j.3. Distância focal calibrada da câmera usada;

   j.4. Número da imagem;

   j.5. Número da faixa de voo;

   j.6. Coordenadas do centro perspectivo da câmera e seus ângulos de atitude (X_0, Y_0, Z_0, φ, ω, κ);

   j.7. Identificação da empresa responsável pela aquisição da imagem; e

   j.8. Resolução espacial, representada pelo ERT.

k) Estejam no formato de arquivo GeoTIFF;

l) Caso sejam imagens digitais oriundas de sensor digital por varredura linear, deverão, além de atender as especificações descritas acima, ser entregue recortada por quadro de no mínimo 8176 x 6132 pixels (50 Megapixels), com tolerância de ±10%, dentro da mesma faixa de voo.

4.4.5.2.8. Foto-Índice

Deve ser gerado ainda, após o recobrimento aéreo os foto-índices digitais do voo aerofotogramétrico realizado, se for o caso, por bloco executado, os quais deverão possuir as seguintes características:

a) Apresentar de maneira justapostas as imagens aéreas em composição colorida (na cor verdadeira), dentro de suas respectivas faixas de voo, as quais por sua vez devem estar apresentadas dentro de seu respectivo bloco de aerolevantamento;

b) Apresentar as seguintes informações:

   b.1. Área do aerolevantamento enquadrado por coordenadas geográficas e plano-retangulares (UTM) por meio de cruzetas nos quatro cantos de cada quadrícula;

   b.2. Representação dos pontos de apoio básico;

   b.3. Legendas individuais de cada imagem;

   b.4. Legendas indicativas dos números das faixas;

b.5. Legendas indicativas dos principais topônimos (cursos d'água, rodovias, represas, parques, cidades limítrofes, e principais acidentes geográficos que, pelas suas posições e importância, possam servir como orientação);

b.6. ERT;

b.6. Escala nominal das imagens;

b.7. Escala nominal da foto-índice;

b.8. Indicação do norte geográfico;

b.9. Período da aquisição das imagens;

b.10. Identificação da área, com respectiva articulação se for o caso;

b.11. Identificação da empresa responsável pela aquisição;

b.12. Identificação do Órgão do Estado responsável pela contratação do aerolevantamento; e

b.13. Brasão do Estado de Tocantins.

Os foto-índices devem ser materializados na forma de arquivo digital georreferenciado, no formato GeoPDF, com qualidade compatível para impressão em traçadores gráficos tipo *plotter*, e na forma analógica impressa em papel fotográfico recoberto por laminação em plástico, para evitar que seja danificado por manipulações.

4.4.6. Geração de MDS

A geração de MDS deve ser feita a partir dos modelos estereoscópicos das imagens aerofotogramétricas obtidas no imageamento apresentado neste documento. Para regiões específicas do estado onde forem identificadas necessidades de MDS mais acurados para aplicações especiais dos produtos cartográficos o imageamento aerofotogramétrico poderá vir acompanhado por um perfilamento a laser. Neste caso, as especificações do TR para o perfilamento a laser deve considerar o uso a que se destinarão os produtos cartográficos.

4.4.7. Produtos derivados do Imageamento Fotogramétrico

Os produtos cartográficos derivados do imageamento fotogramétrico são constituídos dos conjuntos de dados geoespaciais relacionados a seguir. As especificações técnicas desses produtos podem ser encontradas da ET-PCDG (DCT, 2014).

a) Tipo 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;

b) Tipo 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;

c) Vetoriais de referência - produto que contém a representação de elementos naturais e/ou artificiais do espaço geográfico em escala, na forma de traçado em formato vetorial das feições de terreno (altimétricas, hidrográficas, planimétricas e cobertura vegetal);

d) Tipo ortoimagem - 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.

4.4.8. Estimativa de custo e prazo

Os custos para a realização do Imageamento fotogramétrico foram estimados através dos valores médios por km^2 orçados com empresas de aerolevantamento no ano de 2014 e 2015, para blocos de até 200.000 km^2. Nestas condições o valor médio por km^2 para o serviço de imageamento fotogramétrico, a serem utilizados como insumos para a produção de cartas topográficas na escala 1:25.000, foi na ordem de R$ 100,00 por km^2 e de R$ 80,00 por km^2 para a escala 1:50.000. Desse modo, se for considerado o mapeamento na escala de 1:25.000 de aproximadamente 249.000 km^2 o valor estimado será de R$ 24.900.000,00, enquanto que para os aproximadamente 66.000 km^2 do mapeamento na escala 1:50.000 o valor será na ordem de R$ 5.280.000,00.

Não obstante alguns produtos a serem gerados para o plano cartográfico tenham a densidade de informações da escala de 1:50.000, cabe ressaltar ser conveniente, em face da pequena diferença do custo por km^2 entre os imageamentos destas escalas, adquirir-se todo o imageamento (para o caso de voo fotogramétrico) na escala 1:25.000. Essa observação justifica-se pelo ganho na qualidade da utilização dos mesmos em trabalhos futuros de produção de dados temáticos ou mesmo de dados de referência, visto que as geometrias das feições adquiridas com estes insumos terão acurácia compatível com a escala de 1:25.000.

O prazo para a execução do Imageamento Fotogramétrico por sua vez deve ser estimado levando em conta dois fatores: as condições climáticas predominantes na região a ser imageada e a capacidade de produção relacionada à empresa de aerolevantamento encarregada de realizar o serviço.

O primeiro fator pode implicar em atrasos significativos caso as condições climáticas não sejam favoráveis na região durante a realização do serviço. Além disso, caso haja a existência de áreas com cobertura de nuvens constantes, para estas áreas a realização do imageamento fotogramétrico se torna praticamente inviável.

O segundo fator por sua vez pode ser contornado, caso a empresa possua e disponibilize mais de uma aeronave para realizar o serviço, o que aumenta significativamente a capacidade de imageamento. Adicionalmente, também pode ser autorizada a formação de consórcios de empresas, no processo de contratação do serviço, a fim de aumentar a disponibilidade de meios de produção. Essa é uma prática comum quando as atividades de imageamento envolvem a cobertura de grandes áreas. Considerando estes fatores, estima-se o prazo de imageamento em 3 meses; e mais 4 meses para a geração dos produtos derivados (não inclui a carta topográfica vetorial).

4.4.9. Articulação Institucional

A realização da cobertura aerofotogramétrica, oriunda de contratação deste tipo de serviço a uma empresa de aerofotogrametria por parte do Estado de Tocantins, abre a possibilidade para busca de parceiros institucionais que compartilhem do interesse na obtenção de informações geográficas do território brasileiro. Dessa forma, a realização de instrumentos de parceria com instituições de mapeamento federais torna-se uma alternativa viável e interessante, pois assim é possível unir esforços para gerar o mapeamento sistemático previsto no PCart-TO.

Essa parceria pode ser materializada da seguinte forma: o Estado do Tocantins contrata o recobrimento aerofotogramétrico e fornece os produtos obtidos, junto com financiamento de atividades de campo e

gabinete, a uma instituição parceira. Por sua vez, a instituição parceira realiza as fases de produção cartográfica que resultam nos produtos vetoriais para uso em Bancos de Dados Geográficos.

4.5. Imageamento orbital

4.5.1. Objetivo

O objetivo deste item é estabelecer as especificações e condições para a execução do imageamento orbital estereoscópico, a serem adotadas para a obtenção de imagens do terreno a serem usadas na geração dos produtos cartográficos que integram o Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas (Mapeamento Básico Sistemático) do Estado do Tocantins. O uso do imageamento orbital estereoscópico deve ser entendido como uma alternativa para a obtenção de imagens necessárias para a realização do mapeamento, em substituição ou complementação do imageamento aerofotogramétrico abordado na seção 4.4.

4.5.2. Situação atual

A situação atual está detalhada nas conclusões apresentadas nos itens 3.3 e 3.4 do quadro 21 (Sumário de conclusões e providências), do número 6 (Conclusões Sobre o Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Geoespaciais do Estado Do Tocantins) do produto 4.2 (Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Geoespaciais do Estado do Tocantins. O único imageamento existente para todo o território do estado consiste na cobertura existente com o sensor orbital RapidEye, o qual atende somente a precisão necessária para o mapeamento planimétrico na escala 1:50.000 e não pode ser usado para obter informações altimétricas.

4.5.3. Justificativa

A execução do imageamento orbital estereoscópico, tendo em vista situação do acervo de imagens orbitais existente no Estado, é justificável pelo fato de permitir a obtenção, de modo sistemático e em período de tempo aceitável, de imagens de alta resolução espacial e precisão compatível com as escalas previstas para os produtos cartográficos do Estado. Além disso, se justifica por ser uma técnica que tem ganhado espaço entre os produtores de dados geoespaciais, pelo fato de proporcionar a obtenção de insumos confiáveis para a execução do mapeamento topográfico de pequena, média e mais recentemente (nas últimas décadas) de grande escala, com custos financeiros usualmente inferiores ao imageamento por voo fotogramétrico.

4.5.4. Plano operacional

Entre os Princípios Gerais do PCart-TO está estabelecido que o mesmo deve ser coerente com o SCN e com a INDE. O PCart-TO deve prever a elaboração de produtos cartográficos atendam as necessidades de uso local. Por esta razão foram classificadas, segundo o uso dos produtos, as diversas regiões do estado em dois tipos, o Tipo A e Tipo B. Para a região Tipo A foi adotada a escala 1:50.000 enquanto para a região Tipo B foi a adotada a escala 1:25.000.

A adoção de duas escalas diferentes para o mapeamento do estado pressupõe que serão gerados produtos cartográficos com a acurácia posicional, densidade de informações e detalhamentos distintos. Neste caso, os produtos cartográficos confeccionados na escala 1:25.000 devem possuir melhor acurácia posicional, maior densidade de informações e melhor detalhamento que os produtos confeccionados na escala 1:50.000. Além disso, pressupõem-se para a realização do PCart-TO a obtenção de informações altimétricas do terreno, o que acarreta para o uso de imageamento orbital, a

necessidade de obtenção de pares estereoscópicos de imagens capturadas por sensores capazes de gerar tal informação.

As principais especificações a serem atendidas para o uso do imageamento orbital visando a geração de insumos para a obtenção dos produtos cartográficos previstos para o PCart-TO são apresentadas no Tabela 4.5.

Tabela 4.5. Principais características técnicas necessárias aos insumos originados no imageamento orbital previsto para o PCart-TO.

Especificação	Escalas	
	1:25.000	1:50.000
Resolução espacial no nadir (1)	1,0 m ou melhor	2,5 m ou melhor
Resolução radiométrica	10 bits mínimo	10 bits mínimo
Resolução espectral	Compatível com as faixas do espectro eletromagnético referente à luz visível (R,G,B) e infra vermelho próximo (NIR).	Compatível com as faixas do espectro eletromagnético referente à luz visível (R,G,B) e infra vermelho próximo (NIR).
Imageamento estereoscópico (2)	sim	sim
Tipos de imagens	Pancromática e multiespectral	Pancromática e multiespectral

Obs:

(1) - A resolução espacial típica prevista na ET-PCDG é de 1,5 m para 1:25.000 e de 3,0 m para 1:50.000.

(2) - As imagens que compõe o par estereoscópico devem serem tomadas na mesma passagem do sensor sobre a região imageada.

4.5.4.1. Principais sensores orbitais disponíveis que atendem os pré-requisitos de imageamento para o PCart-TO

4.5.4.1.1. Sensores compatíveis com a escala 1:25.000

A relação de sensores orbitais apresentada a seguir contempla, de modo geral, os principais sensores disponíveis na atualidade para se obter o imageamento necessário para a confecção dos produtos cartográficos previstos no PCart-TO na escala 1:25.000.

a) GeoEye

O GeoEye-1 estabeleceu o padrão para as imagens comerciais de alta resolução sub-métricas e ofereceu resolução espacial sem precedentes para as imagens até bem recentemente. Ele cria essa capacidade por meio da aquisição simultaneamente de imagem pancromática (0,41 m de resolução) e multiespectrais (1,65 m de resolução). O satélite pode obter o imageamento pancromático de até 700 mil km^2 por dia (e até 350 mil km^2 de imageamento multiespectrais fusionado com a pan). Decorrente do nível de detalhamento e precisão geoespacial gerado pelo GeoEye-1, pode ser utilizado para obter imagens em todos os setores do mercado comercial e governamental.

As principais características do sensor imageador do satélite GeoEye-1 são apresentadas na Tabela 4.6.

Tabela 4.6. Principais características do sensor imageador do GeoEye-1.

Tipo do sensor	Imageamento por varredura. Sensor com capacidade TDI (Time Delay Integration)	
Tipo de imagem	Pancromática (Pan)	Multiespectral (MS)

Faixa espectral	450-900 nm	450-510 nm (azul) 520-580 nm (verde) 655-690 nm (vermelho) 780-920 nm (infravermelho próximo)
Resolução espacial no nadir	0,41 m ERT	1,64 m ERT
Largura de faixa	15.2 km	
Detectores	Pan: CCD (8 µm tamanho do pixel) com uma linha de > 35,000 detectores MS: CCD 4 conjuntos (32 µm tamanho do pixel) com uma linha de > 9,300 detectores	
Resolução radiométrica	11 bit	
Acurácia posicional da imagem	≤ 3 m sem qualquer GCP (Ground Control Point - ponto de controle no terreno)	
FOV (Field of View - campo de vista)	> 1.28º	

b) Pleiades-HR

O programa Pleiades foi lançado em outubro de 2003 tendo como responsável principal de todo o sistema a Agência Espacial da França (CNES) e como responsável pelo segmento espacial a empresa Airbus Defence and Space (ADS). A divisão de Geointeligência da empresa ADS é o distribuidor oficial e exclusivo a nível mundial dos produtos e serviços Pleiades frente ao mercado civil em virtude de um contrato de delegação de serviço público. O Programa Pleiades-HR é formado por uma constelação de duas plataformas orbitais o que representa por parte da CNES um compromisso de longo prazo com a introdução de tecnologias avançadas nas capacidades de observação da Terra. O programa foi planejado para acompanhar os serviços de imageamento do programa de satélite da série SPOT, com os seguintes objetivos:

- Fornecimento de imagens óticas de alta resolução, pancromática (0,7 m) e multiespectral (2,8 m), acompanhada de uma alta precisão de posicionamento da imagem;
- Cobertura global e uma acessibilidade de observação diária para qualquer ponto na Terra;
- O fornecimento de serviços do chamado "level-2 products" para os clientes que necessitem de imagens multiespectrais fusionadas com a pancromática ortorretificadas em um MDT;
- O fornecimento de imagens estéreo (até 350 km x 20 km ou 150 km x 40 km) e mosaico de imagens de tamanho até 120 km x 120 km;

As principais características dos sensores que compõe o Programa Pleiades-HR são apresentadas na Tabela 4.7.

Tabela 4.7. Principais características dos sensores que constituem o Programa Pleiades-HR.

Bandas espectrais	Pan: 480-820 nm; TDI apenas *no Pan* *Bandas MS em nm* *B0= 450-530 (azul),* *B1= 510-590 (verde),* *B2= 620-700 (vermelho),* *B3= 775-915 (infravermelho próximo)*

Sistema ótico	65 cm diâmetro de abertura, distância focal de 12.905 m, f/20, ótica TMA
Resolução espacial, ERT	0.7 m para Pan, 2.8 m para bandas MS
Largura da faixa, FOR	20 km no nadir, 60º (FOR=*Field of Regard*); Cada satélite será capaz de coletar imagens em qualquer lugar dentro de uma faixa de 800km de comprimento, cobrindo 200 km em 11 s ou 800 km em 25 s, incluído o tempo de estabilização.
SNR	> 147 (Pan), > 130 (MS)
MTF em banda Pan	0.07 na frequancia Nyquist fe/2 (1/2 x 0.7 m^{-1}) Nota: "fe" é a frequancia de amostragem
Detectores	Pan montagem do array: 5 x 6000 (30,000 pixels em cross-track) dimensão do pixel: 13 µm MS montagem do array: 5 x 1500 (7500 pixels em cross-track) dimensão do pixel: 52 µm
TDI taxa de dados do detector	290 Mpixel/s (total) ou cerca de 700 Mbit/s por detector; ou 3.5 Mbit/s (max)
Quantização de dados	12 bit por pixel (correlacionado com amostragem dual)
Precisão da posição da imagem	1 m (com GCP), 20 m sem GCP (99.7%), 10 m (90%)
Acurácia da posição da imagem	<0.9 pixel (Pan) over 12 s com modelo de erro linear de tempo (com GCPs)
Line-of-sight frequência	<0.1 pixel (estabilidade dinâmica)
Compressão de dados	Algoritmo de compressão Wavelet com um factor médio de compressão de 4
Agilidade de apontamento	Roll de 60º dentro de 25 s; Pitch de 60º dentro de 25 s

c) WorldView

A série de satélites comerciais **WorldView** de observação da Terra tem como proprietária a empresa norte americana DigitalGlobe. Essa série é considerada atualmente como sendo a que possui os satélites de imageamento de alta resolução mais modernos. A série é constituída atualmente por três satélites (WorldView-1, WorldView-2 e WorldView-3).

O WorldView-1 foi lançado em 18 de setembro de 2007, da Base da Força Aérea de Vandenberg, EUA. O satélite foi parcialmente financiado por meio de um acordo com a Agência Nacional de Inteligência Geoespacial dos Estados Unidos (NGA). Algumas das imagens capturadas pelo WorldView-1 para o NGA não está disponível para o público em geral. As principais características do sensor WV60 (câmera WorldView-60), responsável pelo imageamento, embarcado no WorldView-1 são apresentadas na Tabela 4.8.

Tabela 4.8. Principais características do sensor WV60 embarcado no WorldView-1.

Faixa espectral (pacromático)	0.45 - 0.90 µm

Resolução espacial (ERT)	- 50 cm Pan no nadir - 55 cm a 20º do nadir (off-nadir)
Largura de faixa	17.6 km no nadir
Resolução temporal	- 1,7 dias com 1 m ERT ou menos - 5.9 dias com 20º off-nadir ou menos (0.51 m ERT)
Detectores	- CCD (8 µm tamanho do pixel) com uma linha de > 35,000 detectores - O CCD inclue 64 partes TDI (35,000 colunas e 64 linhas)
Resolução radiométrica	11 bit
Acurácia posicional da imagem após processamento	- 5.8 a 7.6 m sem GPCs - 2 m com GPCs

O WorldView-2 foi lançado 08 de outubro de 2009 para se tornar o terceiro satélite da DigitalGlobe em órbita, juntando-se ao WorldView-1, lançado em 2007 e QuickBird, lançado em 2001. Esse satélite fornece imagens pancromática de resolução 0,46 m, e imagens multiespectrais em oito bandas com 1,84 m resolução. As principais características do sensor WV110 (câmera WorldView-110), responsável pelo imageamento, embarcado no WorldView-2 são apresentadas na Tabela 4.9.

Tabela 4.9. Principais características do sensor WV110 embarcado no WorldView-1.

Tipo do sensor	Imageamento por varredura	
Tipo de imagem	Pancromático (Pan)	Multiespectral (MS) 8 bandas (4 padrão + 4 cores adicionais)
Faixa espectral	450-800 nm	400-450 nm (azul marinho) 450-510 nm (azul) 510-580 nm (verde) 585-625 nm (amarelo) 630-690 nm (vermelho) 705-745 nm (vermelho escuro) 770-895 nm (infravermelho próximo 1) 860-1040 nm (infravermelho próximo 2)
Resolução espacial no nadir	0,46 m ERT (0.52 m em 20º off-nadir)	1,8 m ERT (2.4 m em 20º off-nadir)
Largura de faixa	16,4 km	
Detectores	Pan: CCD (8 µm tamanho do pixel) com uma linha de > 35,000 detectores MS: CCD 4 conjuntos (32 µm tamanho do pixel) com uma linha de > 9,300 detectores	
Resolução radiométrica	11 bit	
Acurácia posicional da imagem	≤ 3 m sem qualquer GCP	

FOV (Field of View)	> 1.28º

O WorldView-3 foi lançado em 13 de agosto de 2014, para se tornar o terceiro satélite da DigitalGlobe em órbita da série, juntando-se ao GeoEye-1 em 2008 e WorldView-2 em 2009. WorldView-3 fornece imagens pancromática de 0,31 m de resolução, imagens multiespectrais em oito bandas com 1,24 m de resolução e imagens infravermelho de ondas curtas em 3,7 m de resolução. As principais características dos sensores, responsáveis pelo imageamentos, embarcados no WorldView-3 são apresentadas na Tabela 4.10.

Tabela 4.10. Principais características dos sensores embarcados no WorldView-1.

Bandas	Pancromática: 450 - 800 nm 8 Multispectral: Coastal: 400 - 450 nm (vermelho): 630 - 690 nm Blue: 450 - 510 nm (vermelho escuro): 705 - 745 nm Green: 510 - 580 nm (infravermelho próximo 1): 770 - 895 nm Yellow: 585 - 625 nm (infravermelho próximo 2): 860 - 1040 nm 8 Bandas SWIR: SWIR-1: 1195 - 1225 nm SWIR-5: 2145 - 2185 nm SWIR-2: 1550 - 1590 nm SWIR-6: 2185 - 2225 nm SWIR-3: 1640 - 1680 nm SWIR-7: 2235 - 2285 nm SWIR-4: 1710 - 1750 nm SWIR-8: 2295 - 2365 nm 12 Bandas CAVIS: Variando de 405 nm a 2245 nm
Resolução espacial	Pancromática nadir: 0,31 m 20° off-nadir: 0,34 m Multiespectral nadir: 1,24 m 20° off-nadir: 1,38 m SWIR nadir: 3,70 m 20° off-nadir: 4,10 m CAVIS nadir: 30,00 m
Resolução radiométrica	11 bits para Pan e MS; 14 bits para SWIR
Largura de faixa	No nadir: 13,1 km
Resolução temporal (em 40°N Latitude)	1 m ERT: <1.0 dia 4.5 dias em 20° off-nadir ou menos
Acurácia posicional da imagem (CE90)	Previsto <3.5 m CE90 sem GCPs

4.5.4.1.2. Sensores compatíveis com a escala 1:50.000

A relação de sensores orbitais apresentada a seguir contempla, de modo geral, os principais sensores disponíveis na atualidade para se obter o imageamento necessário para a confecção dos produtos cartográficos previstos no PCart-TOna escala 1:50.000.

a) Ziyuan 3

O Ziyuan 3 ou ZY-3 é um satélite de observação da Terra chinês lançado em janeiro de 2012. Ele é um satélite de imagem de alta resolução operado pelo Ministério da Terra e Recursos da República Popular da China. O satélite Ziyuan 3 foi construído pela Academia de Tecnologia Espacial da China, e transporta três câmeras produzidas pelo Instituto de Óptica Changchun, *Fine Machinery and Physics*.

O satélite possui uma câmera com visada no nadir que gera imagens com uma resolução espacial de 2,5 m. Possui também, duas outras câmeras com visadas fora do nadir (inclinadas a 22º), para a frente e para trás, as quais tem resolução de espacial de 4,0 m. Além das três câmeras, o Ziyuan-3 transporta um espectrómetro multiespectral infravermelho, com uma resolução espcaial de 6,0 metros. O satélite é usado para fornecer imagens para monitorar os recursos naturais, uso da terra e ecologia, além de planejamento urbano e gestão de desastres. Ziyuan 3 foi lançado em 9 de janeiro de 2012.

As principais características dos sensores, responsáveis pelo imageamento de alta resolução, embarcados no Ziyuan 3, são apresentadas na Tabela 4.11.

Tabela 4.11. Principais características dos sensores embarcados no Ziyuan 3.

Faixa espectral	500~800 nm
FOV (Field of View)	≥6º
Largura de faixa	Nadir: 51 km
Resolução espacial	Câmera no nadir: 2,1 m Outras câmeras (frente/trás): 3,5 m
Resolução radiométrica	10 bit

b) SPOT

O SPOT (do francês *Satélite Pour l'observation de la Terre* - Satélite de Observação da Terra) é um sistema de satélite de observação da Terra de imageamento óptico alta resolução, de cunho comercial. O responsável por esta série de satélites é a empresa *Spot Image*, com sede em Toulouse, na França. A série foi iniciada pelos CNES (em francês *Centre National d'Estudos Espaciais* - a Agência Espacial Francesa) na década de 1970 e foi desenvolvido em associação com a SSTC (serviços científicos, técnicos e culturais belgas) e do Conselho Nacional Espacial Sueco (SNSB). Essa série de satélites foi projetada para: aprimorar o conhecimento e gestão da cobertura do solo, explorando os recursos da Terra; detecção e previsão de fenômenos envolvendo climatologia e oceanografia; e monitoramento das atividades humanas e fenômenos naturais. O sistema SPOT inclui uma série de satélites (incluindo o SPOT 6 e SPOT 7).

SPOT 6 foi lançado setembro de 2012, enquanto SPOT 7 foi lançado junho de 2014. Eles formam uma constelação de satélites de imageamento da Terra projetados para fornecer continuidade imagens de alta resolução até 2024. A EADS Astrium tomou a decisão de construir esta constelação em 2009 com base em uma necessidade percebida governo para esse tipo de informação. Spot Image, uma subsidiária da Astrium, financiou os satélites sozinha e tem a propriedade do sistema (satélites e de componentes terrestres). Em dezembro de 2014, SPOT 7 foi vendida para a agência espacial do Azerbaijão Azercosmos, que rebatizou-Azersky.

As principais características dos SPOT 6 e 7, responsáveis pelo imageamento de alta resolução, são apresentadas na Tabela 4.12.

Tabela 4.12. Principais características dos satélites SPOT 6 e 7.

Parameter / Spacecraft	**SPOT-5**	**SPOT-6 / -7**
Lançamento	04/05/2002	SPOT-6 em 09/09/2012

Parameter / Spacecraft	SPOT-5	SPOT-6 / -7
		SPOT-7 em 30/06/2014
Sensor principal	2 x HRG (High Resolution Geometric)	2 x NAOMI
Resolução espacial	Pan: 5 m (2.5 m supermode), MS: 10 m, SWIR: 20 m	Pan: 2 m, MS: 8 m
Largura de faixa	60 km (1 imageador) 120 km com os dois imageadores	60 km (2 imageadores) 120 km (mosaico)
Capacidade de gerar par estereoscópico	Somente usando HRS	Em uma única passada
Acurácia posicional da imagem	50 m sem GCP	35 m sem GCP; < 10 m com Ref3D
Resolução temporal	Não disponível	1 (45º) até 5 dias (30º)

4.5.4.2. Especificações Técnicas e condições para a execução

Este item define as especificações técnicas e condições para a execução do imageamento orbital consideradas necessárias e suficientes para a geração dos insumos que serão usados na confecção dos produtos cartográficos previstos no PCart-TO.

4.5.4.2.1. Condições para a realização

As imagens a serem usadas no mapeamento devem ser oriundas de programação com data máxima, após a data de início das atividades de mapeamento, oito (08) meses para as áreas rurais e seis (06) meses para as áreas no entorno dos aglomerados urbanos. Caso existam imagens em acervo que atendam as especificações técnicas e apresentem defasagem temporal de no máximo doze (12) meses antes da data de início dos trabalhos de mapeamento, estas poderão condicionalmente ser usadas no mapeamento. A condição para que isso seja aceito é que as imagens de acervo passem por processo de análise, o qual deverá, tomando por base a qualidade e localização das imagens, verificar se os dados existentes podem ser usados ou não na produção dos insumos para gerar os produtos cartográficos.

Somente devem ser aceitas imagens oriundas de um único sensor orbital, em nenhuma hipótese devem ser aceitas imagens oriundas de sensores orbitais distintos. Esta condição se faz necessária, para que seja evitada a geração de mosaicos de imagens oriundas de sensores orbitais que possuam resolução espectral distinta para bandas similares, o que pode dificultar a equalização dos tons das cores das imagens mosaicadas.

A execução do imageamento orbital deve ser precedida de apresentação, dos seguintes documentos:

a) Plano de imageamento orbital digital, contendo os pontos de apoio de campo, no formato de arquivo Shapefile para atender o recobrimento da área de interesse; e

b) Especificações do sensor, contendo informações detalhadas dos parâmetros relacionados à aquisição das imagens, características das imagens obtidas, parâmetros do sensor e da plataforma usados para realizar correções geométricas e a geocodificação das imagens;

A execução dos serviços de imageamento por sensor orbital somente deve ser executado se os documentos comprovarem que o sensor a ser usado tem condições de atender plenamente as especificações técnicas estabelecidas neste documento, para a geração dos produtos cartográficos previstos.

4.5.4.2.2. Orientações técnicas para a execução

Para a execução do imageamento orbital a atividade de obtenção das imagens deve ser realizada por sensor que permita gerar cenas que possibilitem a geração de dados digitais pictóricos nas escalas previstas e tipo de mapeamento definido para o PCart-TO

Este sensor deverá possuir características comprovadas que possibilitem a geração de imagens digitais coloridas e com geometria adequada para serem usadas na confecção de insumos compatíveis com as especificações técnicas definidas para a geração de ortoimagens e extração adequada de feições de terreno previstas no PCart-TO

4.5.4.2.2.1. Especificações para as Imagens Orbitais

As imagens digitais originais que serão usadas na geração dos produtos cartográficos devem satisfazer as seguintes especificações gerais:

a) Modo de aquisição: as imagens devem ser adquiridas em formato digital, empregando dispositivo sensor imageador remoto, embarcada em plataforma orbital;

b) Resolução espacial nominal: será considerado como resolução espacial nominal para as imagens digitais, a dimensão projetada no terreno, na visada nadir, do menor elemento do sensor (*pixel*) do dispositivo imageador, ou seja, o Elemento de Resolução no Terreno (ERT). Este deverá possuir, de acordo com as escalas previstas para o mapeamento, as dimensões relacionadas na Tabela 4.13, apresentada a seguir:

Tabela 4.13. Dimensões de Elemento de Resolução no Terreno (ERT) de acordo com a escala de mapeamento.

Escalas	ERT
1:25.000	1,0 m ou melhor
1:50.000	2,5 m ou melhor

Não deve ser admitido o uso de técnicas de interpolação para a obtenção da resolução espacial (dimensão do ERT) apresentados na Tabela 4.13;

c) Resolução radiométrica: as imagens digitais devem ter, no mínimo, 16 bits (65536 tons de cinza) de resolução radiométrica para cada banda espectral;

d) Resolução espectral: as bandas espectrais das imagens digitais deverão ser adquiridas simultaneamente pelo dispositivo sensor imageador, estar perfeitamente registradas, não apresentar deslocamentos entre bandas, e abranger os intervalos do espectro eletromagnético (EM) referente à luz visível e ao infravermelho próximo, de acordo com as faixas espectrais aproximadas descritas na Tabela 4.14, apresentada a seguir:

Tabela 4.14. Faixas aproximadas do espectro eletromagnético para a aquisição das imagens digitais.

Bandas	Faixa Aprox. do EM (nm)
Pancromática	400 a 900
Vermelho (R)	590 a 690
Verde (G)	500 a 620
Azul (B)	430 a 520
Infravermelho Próximo (NIR)	700 a 900

Além das especificações gerais, as imagens digitais orbitais devem possuir as seguintes características:

a) Tenham sido obtidas preferencialmente em dias claros de céu limpo. As cenas não poderão conter a presença de neblina, fumaça, poeira, nuvens ou sombras em uma área maior que 10% (dez por cento) em relação à parte da cena que será usada na geração da ortoimagens das áreas de mapeamento. As áreas de neblina, fumaça, poeira, nuvens ou sombras não devem cobrir acidentes geográficos importantes, tais como áreas construídas, obras de infraestrutura, entroncamentos ferroviários ou rodoviários, etc., os quais devem estar perfeitamente visíveis em cada imagem digital. As imagens que apresentarem cobertura de neblina, fumaça, poeira, nuvens ou sombras, mesmo que menores que 10%, devem passar por processo de análise a fim de verificar sua possibilidade de uso na geração das ortoimagens;

b) Estejam isentas de ruídos, linhas ou colunas com radiometria inadequada, devido a detectores defeituosos, e áreas ou elementos distorcidos ou desfocados da cena original causados por problemas de processamento e/ou aquisição da imagem pela câmera aérea;

c) Possuam ERT de dimensão compatível no nadir a escala do mapeamento, conforme previsto na Tabela 4.13, com variação máxima fora do nadir de 10%;

d) Possuam no cabeçalho da imagem os seguintes metadados:

   d.1. Data da aquisição;

   d.2. Identificação da imagem (órbita/ponto);

   d.6. Coordenadas lat, lon do *pixel* do canto superior direito; e

   d.7. Datum horizontal, SIRGAS2000; e

   d.10. Resolução espacial, representada pelo ERT.

e) Estejam no formato de arquivo GeoTIFF;

f) Possuam data de aquisição posterior ao início dos trabalhos de mapeamento, sendo de no máximo seis meses para as áreas rurais e quatro meses para as áreas no entorno dos aglomerados urbanos. Podem ser aceitas, após a conclusão do devido processo de análise, imagens de acervo com data de no máximo dois meses antes da data de início da atividade de mapeamento. A data das imagens deve ser comprovada a partir dos arquivos de metadados de cada cena oferecida. Todas as bandas correspondentes à mesma cena devem ser datadas do mesmo dia;

g) Devem constituir pares estereoscópicos, os quais devem ser adquiridos por meio de duas visadas distintas, de no máximo 20º (vinte graus) em relação ao nadir, ao longo da mesma passagem do satélite em uma determinada órbita de imageamento, de modo a possibilitar a restituição fotogramétrica digital. Não devem ser aceitas imagens que não componham pares estereoscópicos;

h) Devem ter sido adquiridas preferencialmente com visadas no nadir, caso isso não seja possível, somente poderão ser usadas imagens obtidas com visadas off-nadir que apresentem ângulo de inclinação da plataforma ou sensor de no máximo 20º (vinte graus) em relação ao nadir;

i) Devem possuir metadados completos, contendo todos os parâmetros do sensor, as referências das coordenadas da órbita (efemérides), data e hora de aquisição, ângulos de atitude da plataforma, coordenada do centro da cena e dimensões, a fim de assegurar a sua adequada identificação e uso em programas de processamento de imagens e estações fotogramétricas digitais, visando a reconstrução tridimensional do terreno; devendo ainda apresentar os coeficientes dos polinômios racionais (RPC) que porventura possam ser usados na ortorretificação das imagens;

j) Não devem ser aceitas para uso na geração de insumos do mapeamento, em hipótese alguma, imagens com defeitos, tais como, falhas do processo de aquisição e/ou processamento, ruídos ou quaisquer problemas derivados de problemas nos sensores;

k) Devem ser armazenadas no formato GeoTIFF ou TIFF, dependendo do nível de correção, por Lote em disco rígido (HD), com as bandas pancromática e multiespectrais originais e fusionadas, em duas cópias em meio físico distinto, para evitar perda de dados;

l) Devem ser fornecidas com o menor nível de correção radiométrica e geométrica de modo a preservar o menor valor do ERT disponível para as bandas pancromática e multiespectrais do sensor empregado e possibilitar a reconstrução tridimensional do terreno; e

m) Devem ser fornecidas tomando por base os recortes de cenas pré-estabelecidas, que estejam de acordo com as especificações técnicas descritas neste documento e que atendam as áreas de interesse do mapeamento.

4.5.4.2.2.2. Imagem-índice

Deve ser confeccionada imagem-índices do recobrimento realizado pelo sensor orbital, as quais devem conter as delimitações das cenas que serão usadas no mapeamento. Este imagem- índice deve possuir as seguintes características:

a) apresentar de maneira justapostas as cenas em composição colorida (Cor Verdadeira), dentro de suas respectivas órbitas/ponto, as quais, por sua vez, devem estar apresentadas dentro de seu respectivo bloco de imageamento;

b) apresentar as seguintes informações:

b.1. Área do aerolevantamento enquadrado por coordenadas geográficas e plano-retangulares (UTM) por meio de cruzetas nos quatro cantos de cada quadrícula;

b.2. Representação dos pontos de apoio básico;

b.3. Legendas individuais de cada imagem;

b.4. Legendas indicativas dos números das faixas;

b.5. Legendas indicativas dos principais topônimos (cursos d'água, rodovias, represas, parques, cidades limítrofes, bairros de Salvador e principais acidentes geográficos que, pelas suas posições e importância, possam servir como orientação);

b.6. ERT;

b.6. Escala nominal das imagens;

b.7. Escala nominal da foto-índice;

b.8. Indicação do norte geográfico;

b.9. Período da aquisição das imagens;

b.10. Identificação da área, com respectiva articulação se for o caso;

b.11. Identificação da empresa responsável pela aquisição;

b.12. Identificação do Órgão do Estado responsável pela contratação do aerolevantamento; e

b.13. Brasão do Estado de Tocantins.

Os imagem-índices das cenas imageadas devem ser armazenados na forma de arquivo digital georreferenciado, no formato GeoPDF, com qualidade compatível para impressão em traçadores gráficos tipo plotter, e na forma analógica impresso em papel fotográfico recoberto por laminação em plástico, para evitar que seja danificado por manipulações.

Além dos imagem-índices das cenas orbitais, deve ser registrado em documento complementar, para cada cena, as informações sobre a data de aquisição da imagem, porcentagem de cobertura de nuvens e sombra e uma amostra de composição colorida (Cor Verdadeira) das bandas multiespectrais, em versão reduzida, impressa e digital (*quick look*), que serve para verificar a qualidade visual e cumprimento dos requisitos determinados neste documento.

4.5.5. Estimativa de custo e prazo

Os custos para a realização do Imageamento Orbital foram estimados através dos valores médios por km^2 orçados com empresas fornecedoras de imagens de satélite no ano de 2014. Nas cotações levantadas o valor médio por km^2 para o fornecimento de imagens orbitais a serem utilizadas como insumos para a produção de cartas topográficas na escala 1:25.000 estava na faixa de R$ 120,00 a R$ 150,00 por km^2. Por sua vez, o valor médio por km^2 para o fornecimento de imagens orbitais a serem utilizadas como insumos para a produção de cartas topográficas na escala 1:50.000, se encontrava na faixa de R$ 18,00 a R$ 35,00 por km^2. Desse modo, considerando o valor de imageamento estimado em R$ 120,00 / km^2, para o mapeamento na escala de 1:25.000 de aproximadamente 249.000 km^2, tem-se um total de R$ 29.880.000,00 (menor valor). Da mesma forma, considerando o valor de imageamento em R$ 18,00 / km^2, para o mapeamento na escala de 1:50.000 de aproximadamente 66.000 km^2, tem-se um total de R$ 1.188.000,00.

O prazo para a execução do imageamento orbital, por sua vez, deve ser estimado levando em conta dois fatores: as condições climáticas na região no momento da obtenção das cenas e a capacidade de revisita a uma mesma área na superfície da Terra, conhecido como resolução temporal, do satélite adotado para realizar o imageamento.

O primeiro fator pode implicar em atrasos significativos caso as condições climáticas não sejam favoráveis na região durante os períodos de passagem do satélite sobre o local a ser imageado. Além disso, caso haja a existência de áreas com cobertura de nuvens constantes a realização do imageamento orbital, dessas regiões em particular, se torna praticamente inviável. Nessa situação as áreas com presença de nuvens constantes devem ser imageadas por meio de voo fotogramétrico realizado abaixo da cobertura de nuvens, o que implica em mesclar dois tipos de tecnologias diferentes para a obtenção de imagens. Este fato, por sua vez, implica em ter de aceitar imagens de sensores diferentes para imagear uma região comum, o que pode causar diferenças de tonalidades nas

ortoimagens, as quais devem ser corrigidas por algoritmos de tratamento e técnicas de mosaicagem imagens.

O segundo fator por sua vez pode ser minimizado, caso se permita o uso de imagens de “prateleira”, ou seja, imagens de acervo existentes obtidas em datas anteriores ao plano de imageamento do satélite selecionado para o projeto. Nesse caso a data de aquisição da imagem de acervo deve ser próxima à data de início das atividades de imageamento (conforme previsto na seção 4.5.4.2.1). Além disso, a imagem deve atender as características especificadas para o projeto de imageamento, no que diz respeito a obstrução de feições por nuvens e sombras decorrentes destas. O uso de imagens de sensores diferentes, ou seja, de sensores que não pertença a mesma família de satélites deve ser evitado, pois pode gerar incompatibilidades de resoluções radiométrica, espectral e ou espacial. Adicionalmente tem-se ainda que o custo de uma imagem de acervo é cerca de 40% mais barata quando comparada com o preço de uma imagem oriunda de um imageamento programado, o que pode baratear o custo de aquisição deste tipo de dado.

4.5.6. Articulação institucional

A obtenção do imageamento por meio de sensores orbitais, oriundo de contratação deste tipo de serviço a uma empresa fornecedora de imagens de satélite por parte do Estado de Tocantins, pode viabilizar a realização de parcerias com instituições federais responsáveis pelo mapeamento do território nacional. Estas parcerias podem ser materializadas na forma de Convênios e ou Acordos de Cooperação onde o objeto seria fundamentado no interesse mútuo pelas informações geográficas que seriam geradas e compartilhadas entre o Estado de Tocantins e a instituição federal participante.

A articulação entre as instituições com interesse mútuo no mapeamento pode envolver, por parte do Estado de Tocantins, o fornecimento de insumos do imageamento e financiamento de atividades técnicas de cartografia, a serem realizadas pela instituição de mapeamento, a fim de obter a geração dos produtos previstos no PCart-TO. Cabe ressaltar que este tipo de abordagem traz como vantagem a redução dos custos envolvidos na geração dos produtos, pois as instituições públicas, pelo fato de não terem as mesmas despesas que uma empresa privada e não terem o interesse em obter lucro, geralmente realizam o mapeamento com menor custo. Além disso, outra vantagem implícita é que os dados geográficos produzidos por uma única instituição responsável pela atividade de mapeamento são gerados com um padrão de qualidade único e uniforme para todo o projeto cartográfico, já que comumente uma empresa contratada procura dividir ou subcontratar outras, a fim de atender o mapeamento de grandes áreas.

4.6. Infraestrutura de Dados Espaciais

4.6.1. Objetivo

Estabelecer diretrizes para a futura implantação de uma Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais no Estado do Tocantins.

4.6.2. Situação atual

O Estado do Tocantins não dispõe de uma infraestrutura de dados espaciais que lhe permita compartilhar dados geoespaciais de maneira uniforme e eficiente. A situação existente no Estado foi levantada e apresentada no Produto 4.2 elaborado por esta consultoria. De forma sintética foi constatado o que se segue:

a) Infraestrutura de tecnologia da Informação (TI) heterogênea entre as secretarias estaduais. A maioria das organizações possui pessoal de suporte em TI;
b) O armazenamento da geoinformação não segue um modelo conceitual comum do espaço geográfico;
c) Várias organizações estaduais são usuárias de dados geoespaciais. Entretanto, as entidades que produzem e/ou compartilham os dados geoespaciais não adotam padrões comuns com vistas à interoperabilidade. As organizações estaduais produzem grande quantidade dados geoespaciais temáticos;
d) Não há uniformidade no uso de ferramentas de software para a manipulação da geoinformação;
e) Não existe legislação que oriente uma política de geoinformação no Estado;
f) Nem todas as entidades consultadas dispõem de pessoal qualificado para prestar suporte a uma infraestrutura de TI dedicada à geoinformação;
g) A maior parte das entidades consultadas não dispõe de infraestrutura de TI dedicada à geoinformação;
h) Não há a cultura de utilização de metadados geoespaciais;
i) A SEPLAN apresenta características que a credenciam como ator de referência no processo de ordenação e gerenciamento da geoinformação no Estado.

4.6.3. Justificativa

As demandas por geoinformação tem aumentado sobremaneira nas últimas décadas. Sua importância estratégica no ordenamento das políticas públicas é hoje fato inquestionável, fazendo-se necessário, em um Estado moderno, prover condições que possibilitem[1]:

a) Promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais estaduais;
b) Promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos estaduais, dos padrões e normas que favoreçam a interoperabilidade com outras agências produtoras e com os usuários; e
c) 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 estaduais

4.6.4. Plano operacional

Na esfera federal destaca-se o sucesso no estabelecimento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, a INDE. O processo de criação e implantação podem ser generalizados para atender a outros contextos similares, neste caso, o estadual.

O processo referido pode ser desdobrado em três etapas:

a) Estabelecimento de um marco legal de criação;
b) Elaboração de um Plano de Ação;
c) Execução do Plano de Ação de maneira faseada.

Esta seção refere-se estritamente à segunda etapa: a elaboração do Plano de Ação.

Visando atingir o objetivo proposto, é oportuno apresentar primeiramente as diferentes dimensões que compõem uma IDE, bem como destacar a abordagem que será dada a cada uma delas ao longo desta seção:

[1] Adaptado do Decreto Federal 6.666, de 27 de novembro de 2008.

Dado Geoespacial: aquele que se distingue dos demais tipos de dados, essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade e fenômeno geográfico uma localização sobre as superfícies terrestres, traduzidas por um sistema geodésico de referência, em dado instante 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, 2008).

Metadados: 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, 2008).

Normas e Padrões: constituem-se em especificações técnicas associadas à qualidade, à confiabilidade (padronização, harmonização e a integração), bem como à documentação e à estrutura de dados e metadados geoespaciais (CONCAR, 2010).

Atores: são as partes envolvidas ou interessadas na IDE (CONCAR, 2010).

Tecnologia: caracterizada pelas componentes físicas (hardware) e lógicas (softwares) que permitem o estabelecimento da infraestrutura de dados espaciais, sobre as quais pode-se: armazenar, localizar, visualizar, recuperar e processar a geoinformação.

Políticas e Legislação: instrumentos pelos quais se estabelecem: maneiras de se alcançar objetivos, diretrizes, obrigações e deveres a serem seguidos pelos atores que participam da IDE.

Nas subseções seguintes são definidas diretrizes para cada uma das citadas dimensões, em conformidade com o Plano de Ação da INDE. Estas diretrizes foram elaboradas considerando as informações fornecidas pelos os órgãos estaduais do Tocantins consultados e outras referências de sucesso encontradas na literatura específica.

4.6.4.1. Dados geoespaciais

Nesta subseção, o termo geodado será utilizado para designar uma instância de um conjunto de dados geoespaciais única, identificada por um conjunto de metadados próprios. Os conjuntos de dados geoespaciais que representem uma mesma região geográfica em escalas diferentes terão metadados diferentes constituindo-se, portanto, em geodados diferentes. Fato idêntico ocorre com geodados elaborados ou adquiridos em épocas diferentes.

Nesta subseção, o termo geodado será utilizado para designar uma instância de um conjunto de dados geoespaciais única, identificada por um conjunto de metadados próprios. Os conjuntos de dados geoespaciais que representem uma mesma região geográfica em escalas diferentes terão metadados diferentes constituindo-se, portanto, em geodados diferentes. Fato idêntico ocorre com geodados elaborados ou adquiridos em épocas diferentes.

As diretrizes gerais para dados geoespaciais são:

a) A classificação dos dados geoespaciais da IDE-Tocantins deverá ser a seguinte:

   1. Dados de referência;
   2. Dados acessórios e subsidiários;
   3. Dados temáticos.

b) O levantamento dos dados e serviços web disponíveis e oferecidos na IDE deve ser direto, sem complicações;

c) A carga, manutenção e disponibilização de um geodado deve ser efetuada na instituição detentora legal do dado e que opere da forma mais eficaz;

d) Os dados, disponibilizados pela instituição produtora, poderão estar armazenados em sistemas de arquivo e/ou banco de dados geográficos.

e) Os geodados devem poder ser combinados independentemente de suas fontes;

f) Devem existir condições claras de interoperabilidade que assegurem que os geodados possam ser utilizados por diversos usuários em diversos contextos;

g) Os geodados serão disponibilizados obrigatoriamente por serviços web e, opcionalmente, por algum protocolo para transferência de dados (Ex.: FTP), observada a licença de disponibilização do produto;

h) Para cada tipo de dado, a responsabilidade pela carga e a manutenção (dados e metadados) deve estar definida nas diretrizes sobre os atores da IDE-Tocantins; e

i) Todos os dados devem observar as diretrizes estabelecidas para padrões da IDE- Tocantins.

4.6.4.1.1.Dados de referência

As diretrizes específicas para dados geoespaciais de referência na IDE-Tocantins são:

a) Seguindo o exemplo da INDE, na IDE-Tocantins os dados de referência serão intitulados como oficiais se observarem os padrões estabelecidos para determinado produto de conjunto de dados geoespaciais e que tenha sido aceito e aprovado como um dado válido pela instituição legalmente responsável por ele.

b) Na IDE-Tocantins somente os dados de referência considerados oficiais poderão ser carregados. Estes dados são classificados da seguinte forma:

   1. Redes Geodésicas;
   2. Dados de referência elaborados no processo de Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas (1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, além de 1:1. 000.000), previstos no Mapeamento Sistemático do Sistema Cartográfico Nacional.
      - Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais Vetoriais; e
      - Cartas Topográficas Matriciais
   3. Dados de referência elaborados no processo de Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas (1:10.000, 1:5.000 e 1:2.000 ou 1:1.000) do Mapeamento Cadastral do Sistema Cartográfico Nacional;
      - Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais Vetoriais; e
      - Cartas Cadastrais Matriciais
   4. Dados de referência complementares:
      - Divisão Político-Administrativa;
      - Nomes Geográficos; e

- Bacias Hidrográficas.

c) Um geodado classificado como de referência deve ser único na IDE-Tocantins, ou seja, só estará disponível em um nó e apenas uma vez;

d) Os dados de referência serão disponibilizados em serviços web conforme descrito no Quadro 4.2; e

e) Cada produto classificado como dado de referência na IDE-Tocantins, não especificado em norma federal, deverá possuir as especificações técnicas necessárias.

Quadro 4.2. Disponibilização de dados de referência em serviços web.

Tipo de dado de referência		Tipo de serviço web			Download
		WMS	WFS	WCS	
Rede geodésica	vetorial	M	O	-	O
	matricial	-	-	-	-
Mapeamento Sistemático do Sistema Cartográfico Nacional, (1:1.000.000 - 1:25.000)	vetorial	M	O	-	O
	matricial	M	-	O	O
Mapeamento cadastral do Sistema Cartográfico Nacional (1:10.000 - 1:1.000)	vetorial	M	O	-	O
	matricial	M	-	O	O
Dados complementares	vetorial	M	O	-	O
	matricial	M	-	O	O
Legenda: M - mandatório; O - opcional					

4.6.4.1.2.Dados acessórios e subsidiários

As diretrizes específicas para dados geoespaciais acessórios e subsidiários na IDE-Tocantins são:

a) Os dados acessórios e subsidiários são dos tipos:

1. Mosaico ortorretificado; e
2. Modelo numérico de elevação.

b) Um dado acessório e subsidiário pode ser utilizado como base para elaboração de dados temáticos, desde que não existam os dados de referência que supram essa necessidade;

c) Os dados acessórios e subsidiários serão disponibilizados em serviços web conforme descrito no Quadro 4.3.

Quadro 4.3. Disponibilização de dados acessórios e subsidiários em serviços web.

Tipo de dado acessório e subsidiário		Tipo de serviço web			Download
		WMS	WFS	WCS	
Mosaico ortorretificado	vetorial	-	-	-	-
	matricial	M	-	O	O
Modelo numérico de elevação	vetorial	-	-	-	-
	matricial	M	-	O	O
Legenda: M - mandatório; O - opcional					

4.6.4.1.3.Dados temáticos

As diretrizes específicas para dados geoespaciais temáticos na IDE-Tocantins são:

a) Os dados temáticos são classificados em

   1. Dados temáticos institucionais; e

   2. Dados temáticos não institucionais de interesse público.

b) Os dados temáticos institucionais serão gerados apenas pelas instituições que tenham atribuição legal para tal. Estes dados serão enquadrados em um dos tópicos de categorias do Quadro 4.4, os quais coincidem parcialmente com a lista proposta no padrão ISO 19115 (ISO, 2003);

Quadro 4.4. Tópicos para dados temáticos institucionais (apenas exemplos ilustrativos).

Tópicos de Categoria	Exemplos de dados geoespaciais
Agricultura, Pesca e Pecuária	• Uso Atual das Terras; • Áreas de Implantação dos Quintais Agroflorestais
Biótopos	• Corredores; • Cobertura vegetal
Limites Administrativos	• Unidades de Conservação Estaduais e Zonas de amortecimentos das UC
Climatologia e Atmosfera	• Clima; Monitoramento Evaporimétrico; Monitoramento Pluviométrico
Ambiente	• Sistemas Ambientais; • Áreas Suscetíveis a Desertificação
Defesa	• Indicadores de Criminalidade
Águas Interiores	• Regiões de Planejamento e Gestão das Águas • Sub-bacias • Monitoramento Fluviométrico
Planejamento e Cadastro	• Áreas de assentamentos rurais
Sociedade e Cultura	• Demografia
Transportes	• Sistema de Transportes do Estado da Tocantins • Sistema de Transporte por Território de Identidade
Concessões e Comunicações	• Rede de Abastecimento de Água • Rede de Esgotamento Sanitário

c) Um dado temático institucional pode ser usado como base para a produção de outro dado temático, institucional ou não;

d) Os dados temáticos não institucionais de interesse público serão publicados pelas instituições que aderirem à IDE-Tocantins devendo possuir metadados, mas não necessariamente terem sido produzidos seguindo padrões predeterminados;

e) Os dados temáticos serão disponibilizados em serviços web segundo apresentado no Quadro 4.5.

Quadro 4.5. Disponibilização de dados temáticos em serviços web.

Tipo de dado temático		Tipo de serviço web			Download
		WMS	WFS	WCS	
Dado temático institucional	vetorial	M	O	-	O
	matricial	M	-	O	O
Dados temático não institucional de	vetorial	O	O	-	O

Tipo de dado temático		Tipo de serviço web			Download
		WMS	WFS	WCS	
interesse público	matricial	O	-	O	O
Legenda: M - mandatório; O - opcional					

4.6.4.2. Metadados

Esta seção apresenta as diretrizes da IDE-Tocantins para metadados de dados geoespaciais, serviços web geográficos e aplicações correlatas.

4.6.4.2.1.Diretrizes gerais para metadados

As diretrizes gerais para metadados na IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Os metadados são carregados em um catálogo de metadados da IDE-Tocantins, que utiliza a interface padronizada do CSW;

b) O metadado pode indicar através de um serviço e/ou um endereço na web o acesso ao dado;

c) Cada instituição integrante da IDE-Tocantins deve possuir um banco de metadados e ser responsável pela carga e manutenção destes metadados;

d) Todos os dados geoespaciais e serviços web publicados na IDE-Tocantins devem seguir as orientações para preenchimento de metadados prevista na Especificação de Metadados Geoespaciais do Tocantins (EMG-Tocantins), documento este a ser elaborado por grupo de trabalho específico, tendo como ponto de partida o Perfil de Metadados Brasileiro (perfil MGB) (CONCAR, 2009);

e) Dados geoespaciais julgados de extrema relevância pelo Comitê Gestor da IDE-Tocantins poderão ser publicados com um perfil de metadados próprio;

f) Um banco de metadados central publicará os metadados no Geoportal da IDE-Tocantins e que por sincronismo possuirá uma réplica dos metadados de cada instituição, garantindo assim um ponto de acesso único para os clientes do geoportal;

g) O *software* para publicação dos metadados deve possuir as seguintes características:

   1. Suporte nativo para o padrão ISO 19115;
   2. Interface com usuário no idioma português;
   3. Mecanismos de busca avançados;
   4. Edição de metadados baseada em perfis definidos de MG;
   5. Sincronização de metadados entre catálogos distribuídos;
   6. Controle de acesso;
   7. Gerenciamento de usuários e grupos de usuários.

4.6.4.3. Normas e Padrões

As diretrizes sobre normas e padrões (aquisição, representação e transferência) da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Todos os dados geoespaciais de referência disponíveis na IDE-Tocantins devem possuir metadados que informem sobre as normas e padrões utilizados na sua produção, observadas as exceções para dados legados;

b) Devem estar disponíveis para *download* no Geoportal da IDE-Tocantins as normas e padrões utilizados na elaboração dos dados geoespaciais que forem publicados, observando os critérios constantes no Quadro 4.6;

Quadro 4.6. Disponibilidade para download das normas e padrões.

Classificação	Tipo de dado geoespacial	Condição
Dado de referência	Redes geodésicas	M
	Dado de referência do Mapeamento Sistemático do Sistema Cartográfico Nacional (Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas)	
	Dado de referência do Mapeamento Cadastral do Sistema Cartográfico Nacional (Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas)	
	Dados de referência complementares	
Dado acessório e subsidiário	Mosaico ortorretificado	M
	Modelo numérico de elevação	
Dado temático	Dado temático institucional	O (a critério do órgão)
	Dado temático não institucional de interesse público	
Legenda: M - mandatório; O - opcional		

c) As normas e padrões, pelos quais os dados geoespaciais da IDE-Tocantins devem ser produzidos, devem, sempre que possível, observar o estabelecido na esfera federal. No entanto sempre que estas não atenderem às necessidades específicas da IDE-Tocantins ou mesmo não existirem, as instituições responsáveis poderão, respectivamente, elaborar extensões ou produzir novas normas e padrões;

d) Os dados geoespaciais devem ser produzidos segundo os padrões especificados no Quadro 4.7. A norma ou o instrumento legal que viabiliza o uso do padrão é definido para cada padrão em escala de prioridade. As prioridades foram definidas pela observação da maior especificidade da norma ou precedência legal;

Quadro 4.7. Normas e padrões associados a cada tipo de dado geoespacial.

Class	Tipo de dados geoespacial	Tipo de norma			
		Produto	Modelo	Aquisição	Metadado
Dado de referência	Redes geodésicas	SGB	-	-	Perfil MGB
	Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas (Mapeamento Sistemático do Sistema Cartográfico Nacional)	PCDG	EDGV-Tocantins (PNE)	ADGV-Tocantins (PNE)	PCDG
	Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas (Mapeamento Cadastral do Sistema Cartográfico Nacional	PCDG	EDGV-Tocantins (PNE)	ADGV-Tocantins (PNE)	PCDG

Class	Tipo de dados geoespacial	Tipo de norma			
		Produto	Modelo	Aquisição	Metadado
	Dados de referência complementares	IDE-Tocantins (ASD)	IDE-Tocantins (ASD)	IDE-Tocantins (ASD)	EMG-Tocantins
Dado acessório e subsidiário	Mosaico ortorretificado	PCDG	-	-	PCDG
	Modelo numérico de elevação	PCDG	-	-	PCDG
Dado temático	Dado temático institucional	IDE-Tocantins (ASD)	IDE-Tocantins (ASD)	IDE-Tocantins (ASD)	EMG-Tocantins
	Dado temático não institucional de interesse público	PNO	PNO	PNO	EMG-Tocantins

Legenda:
ASD - A ser definido;
ADGV-Tocantins - Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais do Estado do Tocantins;
EDGV-Tocantins - Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais do Estado do Tocantins;
EMG-Tocantins - Especificação de Metadados Geoespaciais do Estado do Tocantins;
PCDG - Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais;
PNE- Padrão Nacional Estendido;
PNO - Padrão Não Obrigatório;
SGB - Sistema Geodésico Brasileiro.

e) Os padrões de serviços web geográficos disponibilizados na IDE-Tocantins são os adotados na Arquitetura Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING) (SLTI, 2012). Caso seja necessário incluir algum serviço não adotado no Governo Federal, este deverá seguir as orientações da norma ISO 19119 (ISO, 2005).

4.6.4.4. Atores

As diretrizes sobre atores (provedores de dados, provedores de serviços, patrocinadores, usuários) da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Identificar e formalizar as atribuições e responsabilidades de modo detalhado de todos os grupos de atores, bem como mecanismos de coordenação eficientes e eficazes para garantir a coerência ao longo do processo de implementação da IDE;

b) Elaborar documento formal com identificação de técnicas para o compartilhamento de dados, apresentando critérios de boas práticas relacionadas à transparência, *framework*, coordenação, cobrança de mecanismos, acesso público, entre outros;

c) Estabelecer prazos para os provedores disponibilizarem o acesso a conjuntos de dados e serviços geoespaciais - ação estabelecida nos ciclos de implantação;

d) Realizar a adesão dos atores de forma participativa e consciente da importância de compartilhamento dos dados existentes - ação conjunta com as atividades de capacitação e de divulgação.

4.6.4.5. Tecnologia

As diretrizes sobre tecnologia da IDE-Tocantins estão divididas por segmento nas subseções seguintes.

4.6.4.5.1. Hardware

a) Visando atender aos requisitos não funcionais, é recomendável que a infraestrutura de *hardware* da IDE-Tocantins possua, pelo menos, as seguintes características:

   1. Um *no-break* senoidal trifásico, com capacidade compatível com os equipamentos que compõem o nó e com autonomia mínima de uma hora. Situação ideal: dois *no-breaks* na configuração paralelo redundante com comutação baseada em chave estática;
   2. Servidores redundantes ou estrutura *blade server* que permita a comutação imediata entre eles (ou entre lâminas de processamento, no segundo caso) em situações de falha crítica. Estes servidores deverão possuir fontes de alimentação redundante do tipo *hot swappable*;
   3. *Switches* de rede gerenciáveis e capazes de operar no padrão Gigabit Ethernet, com número de portas compatível com a quantidades de servidores existentes. Para grandes quantidades de servidores, considerar o emprego de *switches* empilháveis;
   4. Unidades de disco rígido de alta velocidade e operando na configuração RAID 1 por meio de controladora adequada. As partições destes discos deverão ser do tipo LVM, permitindo a incorporação de novos volumes LVM a medida em que houver demanda por espaço. Contudo, a solução ideal seria: o uso de *storage* escalável, no lugar dos discos rígidos, com capacidade inicial compatível com o volume de dados previsto e com tecnologia *fibre channel*. Neste último caso, os servidores e seus clones de contingência poderiam compartilhar o *storage* por meio de um *switch fibre channel* (FC-SW);
   5. A infraestrutura de intranet, empregada atualmente para interligar as secretarias estaduais, deverá ser reavaliada em função das novas demandas previstas;
   6. A SEPLAN reúne características que a habilitam a hospedar os equipamentos que constituirão o nó central desta infraestrutura;
   7. Complementarmente, a adoção de dispositivos *firewalls* e a implantação de uma DMZ (*Demilitarized Zone*) são fortemente recomendados.

b) Todas estas diretrizes são válidas tanto para o nó central da IDE, quanto para os nós desta infraestrutura;

c) Na elaboração do Termo de Referência para a aquisição dos equipamentos é desejável que se incorpore a manutenção *on site* com a devida ressalva ao tempo de atendimento máximo desejado, assegurando assim alta disponibilidade e confiabilidade;

d) A segurança desta estrutura deve ser regida por políticas claras que definam os atores envolvidos com a IDE, seus papéis, seus níveis de acesso aos equipamentos, bem como suas responsabilidades. Termos de Responsabilidade e Termos de Sigilo poderão ser incluídos nesta política;

e) A hospedagem de toda esta infraestrutura deve ocorrer preferencialmente em ambiente adequado com:

   1. temperatura controlada,
   2. umidade controlada,
   3. energia condicionada,
   4. cabeamento estruturado,

5. dispositivos de combate a incêndio.

f) É desejável ainda que haja neste local, ou em outro geograficamente diferente, uma estrutura replicada de contingência, a ser empregada em situações emergenciais;

g) Conforme levantamento feito entre os órgãos estaduais, faz-se necessário a elaboração de um Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) para cada Organização, alinhado a seus Planos Estratégicos Organizacionais (PEO).

4.6.4.5.2. Software

No segmento dos *softwares* a serem empregados segue-se que:

a) A configuração da solução de *software* independe de tecnologia, mas deve ser fortemente calcada nos padrões de interoperabilidade estabelecidos pela CONCAR e pelos definidos no e-PING. Isto garantirá a interoperabilidade com servidores de outras secretarias e órgãos públicos, que venham a integrar a IDE-Tocantins;

b) Pode haver uma composição híbrida (*software* livre e *software* proprietário) no preenchimento das categorias de *software* que compõem a IDE;

c) No caso de uma solução híbrida, como a citada no item anterior, pode haver restrições relacionadas a compatibilidade entre versões das soluções adotadas. Em algumas dessas situações pode não ser possível se trabalhar com as versões mais atuais de todos os *softwares*;

d) O uso de distribuições Linux para compor os servidores é fortemente recomendado, devido a sua flexibilidade, custo e robustez. Contudo pode haver comprometimento das atualizações quando o *hardware* associado não for homologado para uma determinada distribuição.

4.6.4.5.3. Serviços web

As diretrizes sobre tecnologia/serviços web da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) A IDE-Tocantins deverá fornecer os serviços WMS, WFS, WCS e CSW, conforme a seção 4.6.4.1. Este conjunto de serviços é suficiente para toda a gama de usuários que interagirá com a IDE possibilitando não apenas consultas visuais, mas também recuperação de dados geoespaciais vetoriais/matriciais e recuperação de metadados;

b) A adoção, total ou parcial, destes serviços, por parte das organizações que irão compor a IDE-Tocantins, é fundamental no sentido da obtenção da desejada interoperabilidade. Neste sentido, deve-se propor um modelo de Termo de Adesão destinado àquelas organizações que venham a se candidatar a integrar a IDE-Tocantins como fornecedoras de dados geoespaciais. Neste termo seriam estabelecidas as condições mínimas para a candidata aderir à IDE-Tocantins, bem como constaria o responsável por aquele nó.

4.6.4.6. Políticas e Legislação

As diretrizes sobre políticas e legislação da IDE-Tocantins estão divididas por segmento nas subseções seguintes.

4.6.4.6.1.Organização e Gestão

As diretrizes sobre organização e gestão da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Prever continuidade do programa ou ação através da qual serão liberados os recursos financeiros para execução do Plano de Ação da IDE-Tocantins, até o final da implantação;
b) Formalizar a estrutura e modelo de coordenação e gestão da IDE-Tocantins, com a criação dos grupos de trabalho;
c) Consolidar a estrutura da Comissão Estadual de Cartografia (CECAR), com o objetivo de se adequar às necessidades da IDE-Tocantins;
d) Definir procedimentos para pesquisa e desenvolvimento;
e) São sugeridos três ciclos de implantação para a IDE-Tocantins, com as suas respectivas atividades, onde **A** é o ano inicial:

Ciclo I: do 2º semestre de **A** ao 1º semestre de **A+1**:

Realizar a implantação da estrutura física e lógica das instituições pioneiras (SEPLAN, SEINFRA, SEMARH, SEAGRO, NATURATINS, ITERTINS);

- Iniciar a implantação da estrutura física e lógica das demais instituições;
- Realizar a conversão e carga de dados e metadados legados das instituições pioneiras;
- Iniciar a elaboração dos padrões institucionais das instituições pioneiras;
- Realizar as atividades de capacitação das instituições pioneiras;
- Realizar evento de divulgação.

Ciclo II: do 2º semestre de **A+1** ao 2º semestre de **A+2**:

- Concluir a implantação da estrutura física e lógica das demais instituições;
- Realizar a conversão e carga de dados e metadados legados das demais instituições;
- Iniciar a carga e manutenção de novos dados e metadados das instituições pioneiras;
- Iniciar a carga e manutenção de novos dados e metadados das demais instituições;
- Concluir a elaboração dos padrões institucionais das instituições pioneiras;
- Realizar a elaboração dos padrões institucionais das demais instituições;
- Realizar as atividades de capacitação das demais instituições;
- Realizar a revisão de diretrizes da IDE-Tocantins das instituições pioneiras;
- Realizar evento de divulgação.

Ciclo III: do 1º semestre de **A+3** ao 2º semestre de **A+3**:

- Concluir a carga e manutenção de novos dados e metadados das instituições pioneiras;
- Concluir a carga e manutenção de novos dados e metadados das demais instituições;
- Realizar evento de divulgação.

f) O cronograma no Quadro 4.8 sumariza os três ciclos de implantação.

Quadro 4.8. Cronograma para implantação da IDE-Tocantins.

Atividade	2015	2016		2017		2018	
	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Implantação da infraestrutura física e lógica							
Carga de dados e metadados legados							
Carga e manutenção de novos dados e metadados							
Elaboração dos padrões institucionais							
Atividades de capacitação							
Revisão das diretrizes IDE-Tocantins							
Eventos de divulgação							

Legenda: Instituição pioneira, Demais instituições, Atividade comum

4.6.4.6.2. Políticas de acesso e uso dos dados

As diretrizes sobre políticas de acesso e uso dos dados da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Estabelecer as normas básicas de segurança para tráfego e divulgação de dados da IDE;

b) Avaliar a necessidade de se adotar certificado digital de segurança;

c) Considerando os tipos de atores previstos para interagir com a IDE-Tocantins e os distintos tipos de dados geoespaciais presentes na infraestrutura, definir uma matriz de acesso envolvendo estas duas dimensões, materializando-a em uma política de acesso adequada;

d) Criar política pública para manutenção e atualização das bases de dados geoespaciais, verificando a possibilidade de aquisição de dados através de serviços prestados por empresas particulares e garantindo a continuidade da infraestrutura de sua implantação;

e) Prever a incorporação de mais instituições que produzam dados sobre outros temas, tanto no âmbito estadual, quanto municipal, federal ou privado, permitindo preencher ao máximo possível lacunas relacionadas ao tipo de informação, áreas de cobertura, anos e escalas disponíveis;

f) Possibilitar que as partes interessadas na produção dos dados geoespaciais se organizem e possam identificar as lacunas de qualidade e quantidade destes dados e definir as prioridades para atualização ou geração de novas bases.

4.6.4.6.3. Questões legais dos dados

As diretrizes sobre questões legais dos dados da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Institucionalizar a IDE-Tocantins através de mecanismos legais;

b) Elaborar e estabelecer acordos institucionais para o compartilhamento da produção e manutenção dos dados disponíveis na IDE-Tocantins;

c) Elaborar modelo genérico de termo de adesão à IDE-Tocantins;

d) Elaborar modelo de acordo que possibilite o ingresso de instituições desprovidas de infraestrutura, de tecnologia da informação, aderir à IDE-Tocantins, hospedando seus dados em servidores de outras;

e) Diagnosticar fatores norteadores sobre preservação do acervo, difusão e divulgação, bem como deveres de uso;

f) Realizar estudos sobre direitos autorais, preservação e deveres de uso;

g) Elaborar regras de participação na IDE-Tocantins garantindo os direitos autorais e uso das informações disponibilizadas;

h) Visitar entidades e órgãos públicos participantes da IDE-Tocantins;

i) Elaboração de mecanismos de cooperação técnica com outras IDEs para troca de experiência e compartilhamento de informações.

4.6.4.6.4. Fortalecimento institucional

As diretrizes sobre fortalecimento institucional da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Estabelecer os mecanismos de avaliação do funcionamento da IDE-Tocantins;

b) Avaliar o desempenho do Plano de Metas;

c) Divulgar os resultados das avaliações, associando-os com os ganhos institucionais obtidos.

4.6.4.6.5. Programas de treinamento

As diretrizes sobre programas de treinamento da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Compor Programa de Capacitação e Treinamento da IDE-Tocantins;

b) Elaborar termo de referência para contratação de consultoria especializada para estruturação do conteúdo programático dos módulos referentes ao Geoportal da IDE-Tocantins;

c) Contratar serviço especializado para elaboração de conteúdo;

d) Estruturar e fornecer o conteúdo programático dos módulos de dados e metadados de referência;

e) Capacitar os multiplicadores da IDE-Tocantins para os módulos de dados de referência e metadados: gestores, produtores, usuários e gerenciamento / Geoportal;

f) Avaliar o conteúdo programático estruturado por módulos de dados de referência e metadados geoespaciais, ministrados aos instrutores / multiplicadores;

g) Elaborar termo de referência para contratação de consultoria especializada para formatar o conteúdo programático (editoração eletrônica) considerando os aspectos pedagógicos, didáticos e motivacionais, dos módulos;

h) Formatar os conteúdos programáticos dos módulos;

i) Elaborar termo de referência para contratação de serviço especializado em reprodução de material didático;

j) Contratar serviço especializado e reproduzir material didático.

4.6.4.6.6. Política de divulgação

As diretrizes sobre a política de divulgação da IDE-Tocantins são as seguintes:

a) Compor o Plano de Divulgação da IDE-Tocantins;

b) Planejar a realização e realizar o evento de lançamento da IDE-Tocantins;

c) Promover reuniões para planejar e realizar encontro com instituições e órgãos públicos estaduais;

d) Elaborar termo de referência e licitar contratação de empresa de comunicação para realizar as atividades previstas para a divulgação:

   1. Criar uma logomarca para a IDE-Tocantins;
   2. Criar banco de dados com os contatos dos públicos-alvo;
   3. Promover eventos, palestras e apresentações em seminários, congressos, fóruns, *workshops*, em instituições e órgãos de governo, universidades, e organizações e entidades representantes da sociedade;
   4. Publicar artigos em revistas, jornais e *sites* especializados de geografia, cartografia e geotecnologias, e em periódicos de informação pública, da área educacional, de saúde, entre outros;
   5. Definir as mídias a serem utilizadas em função da dispersão do público-alvo e seus vários níveis de conhecimento;
   6. Criar um fórum para discussões e esclarecimentos; e
   7. Produzir vídeos de caráter técnico-motivacional e institucional sobre a IDE-Tocantins, seus benefícios e aplicações.

e) Planejar e viabilizar a divulgação da IDE-Tocantins em eventos relacionados ao tema;

f) Coordenar a execução de atividades de apoio pela empresa contratada;

g) Promover reuniões para planejar a realização e realizar encontro com instituições acadêmicas (Universidades, Centros de Pesquisa e Escolas Técnicas);

h) Promover reuniões para planejar a realização e realizar encontro com instituições e órgãos públicos municipais;

i) Promover reuniões para planejar a realização e realizar evento de lançamento do Geoportal Tocantins;

j) Promover reuniões para planejar a realização e realizar *workshops* para divulgação da IDE-Tocantins.

4.6.5. Estimativa de custo e prazo

Os custos somente poderão ser levantados pelo Grupo de Trabalho designado para elaborar o Plano de Ação de implantação da IDE Tocantins. Os prazos estimados estão relacionados no Quadro 4.8.

4.6.6. Articulação institucional

Para a elaboração do Plano de Ação necessário à implementação da IDE-Tocantins, deverá ser criado um grupo de trabalho (GT) multidisciplinar envolvendo integrantes dos órgãos que futuramente comporão a Infraestrutura. No GT, devem obrigatoriamente constar profissionais da área de geoprocessamento, profissionais da área de TI (rede, segurança, banco de dados, etc), representantes dos provedores de geoinformação e representantes dos consumidores da geoinformação a ser disponibilizada. A participação de um profissional experiente em gerência de projetos também é recomendável.

4.7. Nomes geográficos

4.7.1. Objetivo

O Grupo de Especialistas das Nações Unidas para Nomes Geográficos, ou *United Nations Group of Experts on Geographical Names* (UNGEGN), vêm trabalhando desde o final dos anos 1950's para apoiar os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) na padronização dos seus nomes geográficos. O grupo afirma que um nome geográfico precisa ser “oficializado”, ou seja, reconhecido por alguma autoridade do governo (UNGEGN, 2006).

A 5ª Conferência de Nomes Geográficos da ONU realizada em 1987 indicou que os países que ainda não tinham uma autoridade para nomes geográficos estabelecida, deveriam providenciá-la. No Brasil, esse papel cabe ao IBGE. Entretanto, esse órgão do Governo Federal não conhece a fundo a realidade regional dos Estados da federação. Ou seja, o comitê necessita de apoio para reconhecer os nomes mais adequados para as inúmeras feições que ocorrem no território.

Neste sentido, o objetivo desta seção do Plano Cartográfico é estabelecer ações para desenvolver atividades de nomes geográficos no Estado do Tocantins.

4.7.2. Situação atual

O Estado do Tocantins atualmente não possui nenhuma iniciativa voltada para o tratamento dos nomes geográficos. De fato, este assunto tem recebida pouca atenção no País, com apenas uma iniciativa implementada a nível nacional, o Banco de Nomes Geográficos do Brasil (BNGB) (IBGE, 2011). Apesar de ter sido lançado em 2011, o Portal se encontra no estado “em manutenção” desde um período indeterminado.

No banco de dados da ONU contendo nomes geográficos de todo o mundo (UNGEGN, 2014), apenas dois nomes aparecem para o Estado do Tocantins: “Araguaína” e “Palmas”.

4.7.3. Justificativa

A toponímia é normalmente uma ferramenta cognitiva usada pelas pessoas para localizar regiões no território. Por isso, antes mesmo de os mapas surgirem, as pessoas já davam nomes aos lugares, aos rios, às montanhas, aos lagos etc. Por isso há um forte componente cultural e histórico na criação dos nomes, o que sujeita essa atividade a várias interpretações, ou seja, possivelmente vários nomes para um mesmo fenômeno no terreno (alônimo - sinônimo de topônimos). Pequenas variações na grafia de um nome, como a substituição de uma letra (exemplo: “Rio das Almas” e “Rio das Armas”) podem trazer mudanças significativas para os nomes refletidos.

A padronização de nomes geográficos traz consigo vantagens significativas tanto para o Governo como para o cidadão. A primeira e óbvia vantagem é diminuir os custos relativos ao mau entendimento sobre um determinado nome de lugar. No dia-a-dia das pessoas existem lugares com vários nomes diferentes, mas qual é o oficial? Por exemplo: qual é o nome do Município: “Caixa de Água” ou “Caixa d'Água”? Quando escrevemos o nome no navegador GPS automotivo, é o nome “certo”, ou o nome que quem colocou na base “pensa” que é certo?

Os nomes geográficos refletem também na identidade sociocultural das populações que residem em determinado lugar. Muitas pessoas não gostam de determinado sinônimos aplicados ao lugar onde vivem, e preferem o nome mais usado na comunidade.

4.7.4. Plano operacional

Para materializar os nomes geográficos oficiais em uso no Estado do Tocantins faz-se necessário definir um gazetter, ou seja, um índice de topônimos, ou um diretório de nomes geográficos. Assim é necessário criar o projeto do gazetter estadual, organizado na forma de um serviço disponível na web. Esse repositório pode ser denominado “Diretório de Nomes Geográficos do Tocantins” (DNGT).

O gazetter, assim como um catálogo de metadados, é um dos componentes-chave de uma IDE. Logo, é interessante que o DNGT seja construído nesse escopo, ou seja, dentro de um projeto maior que seria a implantação da IDE-TO. Nessa situação, o gazetteer funcionaria como um serviço, ou um Gazetter Service que ofereceria funcionalidades de nomes geográficos como uma adaptação (ou perfil) do serviço OGC Web Feature Service (WFS) (Bernard et al., 2005).

O DNGT tem por finalidade armazenar e gerenciar todos os nomes geográficos oficiais do Estado do Tocantins, mantidos pelo Governo Estadual. Como o DNGT é uma visão estadual para um problema nacional, esse diretório deve ser compatível com as normas e padrões adotados na esfera federal para nomes geográficos. Caso essas normas ainda não estejam disponíveis quando do início do projeto, devem ser adotados os padrões/métodos da ONU (vide UNGEGN, 2006) posto que o Brasil participa do Grupo de Nomes Geográficos. Seguindo os princípios da cartografia Tocantinense descritas no Decreto de criação do Sistema Cartográfico Estadual, todos os serviços de acesso e consulta ao DNGT são gratuitos, via Internet, e utilizando exclusivamente protocolos e padrões abertos.

A implantação do DNGT pode ocorrer em duas fases: uma fase inicial, utilizando a cartografia disponível no Estado atualmente; e uma fase de consolidação, quando a cartografia do Estado estiver disponível em escalas maiores (vide seção 4.1 - Mapeamento Básico Sistemático). A fase inicial pode ocorrer junto com a implantação da IDE-TO. Nessa etapa seriam compilados os dados disponíveis a fim de extrair as informações da cartografia existente. Dúvidas e omissões poderiam ser tratadas com os municípios, que estão mais próximos de determinadas feições (uma serra, por exemplo), ou com alguma Secretaria de Estado específica (exemplo: para uma rodovia consulta-se a Secretaria de Infraestrutura).

Por fim, na fase final, a consolidação do DGNT seria construída sobre a nova cartografia do Estado, executada em escalas maiores (1:25.000 e 1:50.000). Essa fase seria gradual, ou seja, à medida que os produtos cartográficos forem entregues, as informações toponímicas disponíveis em cada região mapeada podem ser incluídas no DGNT. Os casos omissos ou discrepâncias serão resolvidas pelo órgão gestor do diretório, ou seja, a CECAR.

4.7.5. Estimativa de custo e prazo

Conforme escrito na seção anterior, a implantação do DNGT pode ocorrer em duas fases: uma fase inicial que ocorre junto com a implantação da IDE-TO, e uma fase de consolidação, ocorrendo à medida que avança a atualização da base cartográfica estadual.

A fase inicial está composta das seguintes tarefas:

a) Estruturar o banco de dados de suporte ao DNGT: executar o projeto do banco de dados que serve de suporte computacional para o Diretório de Nomes;
b) Compilar os dados existentes e extrair os nomes geográficos: esta etapa consiste em analisar os dados geoespaciais atualmente disponíveis no Estado a fim de carregar o banco de dados do DNGT;
c) Operacionalizar o Serviço Gazetteer: nesta última atividade os dados dos nomes geográficos já estão carregados no banco de dados do DNGT, e são disponibilizados para o público externo e interno da IDE-TO via um serviço de nomes geográficos rodando sobre um servidor WFS acoplado ao banco de dados.

Os custos de implantação estão relacionados com pessoal, aquisição de material e aquisição de software. Esses custos são detalhados a seguir:

a) Pessoal: estima-se 40 horas de consultoria para cada uma das três atividades previstas, ou seja, 120 horas de consultoria;
b) Aquisição de material: como este serviço de nomes geográficos está previsto para ser implantado junto com a IDE-TO, pode aproveitar o hardware que será adquirido naquela oportunidade a fim de evitar uma aquisição desnecessária;
c) Aquisição de software: como essa atividade segue junto com a implantação da IDE-TO, é natural que seja utilizado o mesmo conjunto de softwares já empregados por ocasião da implantação da IDE-TO que tenham capacidades de WFS ou mesmo do perfil Gazetteer do WFS.

Quanto ao prazo de implantação dessa fase inicial, seria o mesmo prazo de implantação da IDE-TO, sendo executada como um componente dentro desse projeto maior que seria a IDE.

A segunda fase do Diretório de Nomes Geográficos do Tocantins (DNGT) ocorreria junto com a implantação da nova cartografia estadual (nas escalas 1:50.000 e 1:25.000). Nesse caso, à medida que produtos geoespaciais mais detalhados forem sendo entregues, o DNGT receberia as atualizações adequadas à sua base de nomes. Nessa situação, o prazo estaria intrinsecamente ligado aos prazos da produção cartográfica, e o custo seria praticamente nulo se a tarefa de atualizar o DNGT fosse incluída como uma das atividades para o produtor responsável por um conjunto de dados.

4.7.6. Articulação institucional

O órgão responsável pelo DGNT é a CECAR, que toma as decisões relativas à adoção ou não de determinado nome geográfico. As diversas secretarias e institutos apoiam as atividades de implantação respondendo por nomes dentro de sua área de trabalho. Por exemplo: nomes de rodovias/caminhos com a SEINFRA; nomes de unidades de conservação com o NATURATINS.

Os municípios tocantinenses podem ser consultados para apoiar em dúvidas específicas sobre feições que ocorrem em seus territórios. Caso um município queira criar seu próprio gazetteer para ser acoplado ao diretório estadual, a solução municipal deve adotar as normas estaduais para nomes geográficos, bem como utilizar os mesmos protocolos abertos para comunicação.

4.8. Desenvolvimento e adoção de normas e padrões

4.8.1. Objetivo

De acordo com o Plano de Implantação da INDE-Brasil (CONCAR, 2010), as normas e padrões são especificações técnicas associadas à qualidade, à confiabilidade (padronização, harmonização e a integração), bem como à documentação e à estrutura de dados e metadados geoespaciais. As normas e padrões constituem elemento fundamental na implantação de qualquer IDE. Nesse sentido, o objetivo desta seção do Plano Cartográfico é estabelecer diretrizes para desenvolver normas e padrões cartográficos no Estado do Tocantins, partindo do referencial normativo nacional.

4.8.2. Situação atual

As normas e padrões cartográficos brasileiros são regulados pelo Decreto-Lei N° 243, de 28 de fevereiro de 1967 (Brasil, 1967). Entretanto, com a evolução da cartografia digital, faz-se necessário aplicar outros instrumentos complementares, como a arquitetura e-PING (Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico) gerenciada pelo Ministério do Planejamento (SLTI, 2012). O primeiro instrumento legal fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira, entre elas as normas e padrões, enquanto que a arquitetura e-PING define um conjunto mínimo de especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na interoperabilidade de serviços de Governo Eletrônico, e o dado geoespacial digital está enquadrado nessa situação.

Um diagnóstico prévio da utilização de normas e padrões cartográficos em alguns órgãos do Estado apontou os seguintes resultados:

a) Formatos de dados geoespaciais vetoriais: o formato SHP, adotado pelo governo federal, é amplamente utilizado, porém também foram identificados outros formatos não homologados, como DXF ou ArcGIS Personal Geodatabase;
b) Formatos de serviços geoespaciais: foram identificadas aplicações pontuais no uso de serviços web, particularmente WMS (um caso) e WFS;
c) Sistema geodésico: existem vários dados no sistema geodésico anterior (SAD-69), e outros em SIRGAS2000 e WGS94;
d) Não existe um modelo de dados estabelecido, nem uma especificação de metadados;
e) Existem categorias temáticas de interesse (exemplos: "Regulação fundiária" e "Produção agropecuária"), porém não há descrição dos modelos ou produtos.

Considerando o panorama nacional, o Decreto-Lei N° 243, de 28 de fevereiro de 1967 (Brasil, 1967), estabelece o seguinte:

Sobre o *Sistema Cartográfico Nacional*

Art. 2° - As atividades cartográficas, em todo o território nacional, são levadas a efeito através de um sistema único - o Sistema Cartográfico Nacional sujeito à disciplina de planos e instrumentos de caráter normativo, consoante os preceitos deste decreto-lei.

Sobre *a Representação do Espaço Territorial*

Art. 6° - O espaço territorial brasileiro, para os efeitos do presente decreto-lei, é representado através de cartas e outras formas de expressão afins.

§ 1°- As cartas - representação plana, gráfica e convencional - classificam-se:

a) Quanto à representação dimensional em: planimétricas; plano-altimétricas.

b) Quanto ao **caráter informativo** em: **gerai**s, quando proporcionam informações genéricas, de uso não particularizado; especiais, quando registram informações específicas, destina- das, em particular, a uma única classe de usuários; **temáticas**, quando apresentam um ou mais fenômenos específicos, servindo a representação dimensional apenas para situar o tema.

§ 2° - As fotocartas, mosaicos e outras formas de representação são admitidas subsidiária e acessoriamente.

Sobre a *Cartografia Sistemática*

Art. 7° - A cartografia sistemática tem por fim a representação do espaço territorial brasileiro por meio de cartas, elaboradas seletiva e progressivamente, consoante prioridades conjunturais, segundo os padrões cartográficos terrestre, náutico e aeronáutico.

Art. 8° - 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 abaixo discriminadas: Série de 1:1.000.000, Série de 1:500.000, Série de 1:100.000, Série de 1:50.000, Série de 1:25.000

Parágrafo único. As séries de cartas das escalas-padrão obedecem às normas estabelecidas de acordo com o presente decreto-lei.

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.

Sobre (Sistema Geodésico Brasileiro) *InfraEstrutura Cartográfica*

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:

1) rede geodésica fundamental interligada ao sistema continental;

2) redes secundárias, apoiadas na fundamental de precisão compatível com as escalas das cartas a serem elaboradas.

Sobre as *Normas*

Art. 15 - Os trabalhos de natureza cartográfica realizados no território brasileiro obedecem às Normas Técnicas estabelecidas pelos Órgãos federais competentes, na forma do presente artigo.

§ 1º - O estabelecimento de Normas Técnicas para a cartografia brasileira compete:

1. ao Conselho Nacional de Geografia, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no que concerne à rede geodésica fundamental e às séries de cartas gerais, das escalas menores de 1:250000;

2. à Diretoria do Serviço Geográfico, do Ministério do Exército, no que concerne às séries de cartas gerais. das escalas 1:250000 e maiores;

§ 2° - 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 11.

§ 3° - As Normas Técnicas de que trata o presente artigo serão publicadas pelos órgãos que as estabelecem.

Sobre normas e padrões o Decreto nº 6.666 (Brasil, 2008), que instituiu a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), estabelece o seguinte:

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

Art. 6º - Compete à CONCAR:

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;

Em face do estado da arte, uma releitura, para os termos empregados no Decreto Lei 243 de 1967, no capítulo IV (Representação do Espaço Territorial), permite interpretar os dizeres *" O espaço territorial brasileiro, para os efeitos do presente decreto-lei, é representado através de cartas e outras formas de expressão afins*" da seguinte forma:

a) *Cartas* - como sendo atualmente as Cartas Topográficas matriciais ou analógicas resultantes do mapeamento topográfico para pequenas (mapeamento sistemático) e para grandes escalas (mapeamento cadastral) assim como os seus respectivos Produtos de Conjuntos de Dados Vetoriais.
b) *Outras formas de expressão afins* - como sendo atualmente as Ortoimagens, Cartas Ortoimagem, Modelos Digitais de Elevação

Conforme consta, os dados geoespaciais de referência são aqueles que proporcionam informações genéricas de uso não particularizado, elaborados como bases imprescindíveis para o referenciamento geográfico de informações sobre a superfície do território nacional. Constituem os insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas

A definição do parágrafo anterior guarda estreita correspondência com a de Cartas Gerais, vista acima. Pode-se afirmar que as Cartas Gerais do mapeamento terrestre sistemático (em formatos digitais) não apenas representam uma fonte relevante de dados de referência, como também os diferentes tipos de Cartas Gerais que podem ser tratados, em si mesmos, como conjuntos de dados geoespaciais de referência.

4.8.3. Justificativa

Uma norma técnica é o instrumento para estabelecer as condições de produção para um determinado tipo de conjunto de dados geoespaciais. Sua função é simplificar, homogeneizar e padronizar processos e produtos, com o fim primeiro de economizar recursos financeiros e pessoais. Normas permitem que produtores e usuários dialoguem conjuntamente, o produtor sabe o que entrega, e o usuário sabe o que recebe, ademais de poder extrair o máximo do produto.

Por estes motivos o art. 15 do Decreto-Lei N° 243 expressa a obrigatoriedade dos trabalhos de natureza cartográfica realizados no território brasileiro obedecerem às Normas Técnicas estabelecidas pelos Órgãos federais competentes

Face o exposto sugere-se adotar normas na forma de especificações técnicas para os produtos cartográficos do Estado do Tocantins permitindo o reuso dos mesmos. O objetivo é evitar retrabalho e

consequente economia de recursos financeiros e tempo de produção criando um ambiente de interoperabilidade dos dados para todos os usuários públicos e privados do Estado. Para ilustrar este fato transcreve-se os objetivos da INDE apresentados no seu Art.1º :

" 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 ".

Conclui-se que a adoção de padrões possibilita estabelecer processos de certificação dos conjuntos de dados produzidos para o Estado, tendo em vista assegurar sua harmonização, integração e interoperabilidade.

4.8.4. Plano operacional

A primeira versão do PCart-TO está focada em prover os dados geoespaciais de referência para o Estado. Por esse motivo recomenda-se classificar os produtos identificados como de interesse nesse momento e associá-los às normas nacionais em vigor.

4.8.4.1. Classificação dos produtos

4.8.4.1.1. Dados geoespaciais de referência

Baseado no capitulo 4 (Dados e Metadados Geoespaciais), do Plano de Ação para a Implantação da INDE, os Quadros 4.9, 4.10, 4.11 e 4.12 classificam os dados ou conjuntos de dados geoespaciais de referência do PCart-TO. Estes quadros foram elaboradas a partir da adaptação dos quadros 4.3, 4.4, 4.6 e 4.7 do Plano de Ação para a Implantação da INDE. Em negrito, no interior dos quadros, consta os nomes dos dados de referência de interesse do PCart-TO:

Quadro 4.9. Dados de referência: Controle Geodésico.

Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Produtores Oficiais Identificados
Rede Planimétrica	Vetorial e Alfanumérico	Estações Geodésicas que fornecem as coordenadas plani-altimétricas (latitude, longitude e altitude geométrica) dos marcos da rede planimétrica passiva do SGB	IBGE Dec. Lei 243 Cap VI, art 12º. Nr 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		Dados de rastreio GNSS disponibilizados em formato padrão internacional (RINEX). Tem como um de seus objetivos desempenhar o papel de estações de referência, eliminando a necessidade do usuário imobilizar um receptor em um ponto.	

Quadro 4.10. Dados de referência: Cartas Gerais do Mapeamento Terrestre.

Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Produtores Oficiais Identificados
Cartas do Mapeamento Geográfico	Matricial	Mapas e as cartas geográficas produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital, nas escalas menores que 1:250.000.	Integrantes do SCN - Dec. Lei 243 Cap II art 2 , Cap V e Cap VIII, art 17
	Vetorial		
Cartas do Mapeamento Terrestre Topográfico	Matricial **(Carta Topográfica**	Cartas topográficas para pequenas escalas (1:25.000;1;50.000; 1:100.000;1:250.000) ; produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital matricial.	Integrantes do SCN - Dec. Lei 243 Cap II art 2 , Cap V e Cap VIII, art 17 (Brasil, 1967)
	Vetorial **(CDGV)**	Cartas topográficas para pequenas escalas (1:25.000;1;50.000; 1:100.000;1:250.000) produzidas segundo as normas legais em vigor, em meio digital vetorial , estratificada para todas as categorias de informações previstas na ET-EDGV	

Obs: Mapeamento Topográfico para Pequenas Escalas, também conhecido como Mapeamento Sistemático Básico.

Quadro 4.11. Dados de referência: Mapeamento Terrestre Cadastral

Dados Geoespaciais de Referência	**Formato**	**Definição**	**Produtores Oficiais Identificados**
Cartas do Mapeamento Cadastral	Matricial **(Carta Topográfica**)	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.	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional -Dec. Lei 243 Cap II, art 2º. Parágrafo único
	Vetorial **(CDGV)**		

Obs: Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas, também conhecido como Mapeamento Sistemático Cadastral.

Quadro 4.12. Dados de referência: Subsidiários e Acessórios.

Dados Geoespaciais de Referência	**Formato**	**Definição**	**Produtores Oficiais Identificados**
Mosaicos Ortorretificados **(OrtoImagens)**	Matricial	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 N° 243, Capítulo IV, Parag. 2º
Modelo Numérico **(Modelo Digital de Elevação, MDT ou MDS)**	Matricial Vetorial	Modelo Numérico do Terreno (MNT) representa a topografia de uma região da superfície terrestre, que armazena as altitudes dos pontos na superfície do terreno.	
		O Modelo Numérico de Elevação (MNE) representa a superfície terrestre, incluindo outros objetos, tais como a copa de árvores e edificações.	

Dados Geoespaciais de Referência	Formato	Definição	Produtores Oficiais Identificados
Divisão Político Administrativa (DPA) **(Categoria de Informação dos CDGV)**	Vetorial e Alfanumérico	Componente informacional que retrata a Divisão Político Administrativa - DPA do País, composta pelos polígonos e cadastros associados: Banco de Estruturas Territoriais -BET e Base Operacional Geográfica - BOG (cadastro que contém unidades de coleta de pesquisas estatísticas - setores censitários).	Decretos-Lei: no 161 de CNE 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 Lei 5.172 de 25/10/1966 ;
Nomes Geográficos **(Classe de Objetos da categoria de Informação Localidades dos CDGV)**	Alfanumérico	Componente informacional oficial e padronizado, presente nas cartas gerais que nomeiam feições geográficas considerando-se aspectos geo-cartográficos, históricos, culturais e lingüísticos.	Integrantes do Sistema Cartográfico Nacional - Decreto-Lei N° 243, Capítulo IV, Parag. 2º
Ortofotocarta **(Carta OrtoImagem)**	Matricial	São fotografias aéreas das quais foram removidas as distorções causadas pela inclinação da câmara e pelo relevo. Estes dados são produzidos segundo as normas legais em vigor, em meio digital e em formato de células, de tamanho pré-definido, organizadas em linhas e colunas	

4.8.4.1.2. Metadados dos dados geoespaciais de referência

Os metadados são um resumo das características de um conjunto de dados ou de outro recurso de informações, esteja ele em meio digital ou não. Reúnem as informações necessárias para que os dados se tornem úteis. Estas informações são constituídas por um conjunto de características sobre os dados e que nem sempre estão incluídas nos dados propriamente.

Para padronizar os metadados dos dados geoespaciais em geral a CONCAR elaborou o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) baseado na norma ISO 19115:2003.

A proposta do Perfil MGB inclui a maioria das seções de metadados presentes na norma ISO 19115, contemplando assim os aspectos mais relevantes da documentação da IG produzida no país. O perfil abrange as seguintes seções da norma:

- **MD_Metadata** - INFORMAÇÕES DO CONJUNTO DE ENTIDADES DE METADADOS: define metadados de um produto e estabelece hierarquia;
- **MD_Identification -** INFORMAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO: informação básica requerida para identificar univocamente um produto;
- **MD_Constraints -** INFORMAÇÕES DE RESTRIÇÕES: restrições legais e de segurança no acesso e no uso dos dados;
- **DQ_DataQuality -** INFORMAÇÕES DE QUALIDADE DOS DADOS: descreve sua linhagem (fontes e processos de produção), a qualidade e os testes efetivados nos dados. O anexo C do Perfil MGB relaciona os atributos de Linhagem e de Relatórios que são sugeridos para serem incluídos na descrição de linhagem, por método de produção de dados geoespaciais;

- **MD_MaintenanceInformation -** INFORMAÇÕES DE MANUTENÇÃO DOS DADOS: descreve práticas de manutenção e atualização**;**
- **MD_SpatialRepresentation -** INFORMAÇÕES DE REPRESENTAÇÃO ESPACIAL: descreve mecanismo usado para representar os dados geoespaciais (matricial ou vetorial**);**
- **MD_ReferenceSystem -** INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE REFERÊNCIA: descreve sistema de referência espacial e temporal usado;
- **MD_ContentInformation -** INFORMAÇÕES DE CONTEÚDO: descreve conteúdo do(s) catálogo(s) de abrangência e de feições usado(s) para definir feições de dados geoespaciais vetoriais, ou a descrição da imagem;
- **MD_Distribution -** INFORMAÇÕES DO DISTRIBUIDOR: informações do distribuidor e métodos de acesso aos dados geoespaciais.

Este perfil deve ser aplicado principalmente aos metadados de produtos da Cartografia Sistemática Básica, quando não houver um perfil específico para o produto em questão. Uma versão sumarizada do baseada no *"Core Metadata for Geographic Datasets"* da norma ISO 19115, foi elaborada para o caso de indisponibilidade de todas as informações necessárias para o Perfil MGB completo, situação muito comum para dados produzidos anteriormente a publicação desta norma, situação que não deve ocorrer para os produtos elaborados em face da implementação do Plano Cartográfico do Tocantins.

4.8.4.2. Identificação dos padrões por produto

Conforme já definido estes dados são a base para a produção de outras informações ou mesmo de outros dados de referência, sendo, portanto, compreensível que os critérios a serem adotados sejam os mais rigorosos possíveis, visando reduzir o encadeamento de erros que refletirão nos produtos finais. A produção e a normatização dos dados geoespaciais de referência estão definidas no Decreto Lei 243 de 1967 (Brasil, 1967).

Cabe as instituições previstas naquele decreto definir padrões que garantam a consistência dos dados e que a sua qualidade seja adequada a seu propósito ou seja ser a base de referência aos demais dados e informações geoespaciais. Não obstante já existirem instituições responsáveis, este tópico identifica os padrões existentes e os ainda necessários à produção de dados no Plano cartográfico, conforme apresentado nos Quadros 4.13 a 4.15. Entretanto, quando não for possível identificar qualquer um destes elementos, na célula equivalente constará a sigla "NI" (não identificado).

Quadro 4.13. Controle Geodésico: normas, padrões e especificações.

Controle Geodésico		Esp. 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 (Dec. Lei 243)
	GNSS Permanente RBMC	**Especificação para implantação**	Dados diários de receptores GNSS com o propósito de prover ao usuário posicionamento relativo	

Controle Geodésico	Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável
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

Quadro 4.14. Mapeamento Terrestre: normas, padrões e especificações.

Dado Geoespacial		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável
Cartografia Terrestre (Mapeamento Geográfico)	Dados Vetoriais esc. menores que 1:250.000	**Map série Brasil (2ª versão Man. CIM, doc. Téc.**	Espec. Tec. que define um modelo de dados vetoriais para garantir a consistência lógica	IBGE - Art 8º do Decreto Lei Nr 243, 28 Fev67
	Dados Matriciais esc. menores que 1:250.000	**NI**	NI	
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**	Espec. Tec. 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 , numero 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**	Espec. Tec. que define um modelo conceitual p/ dados vetoriais garantindo a consistência lógica (supre consistência conceitual e dos dom. alfanuméricos)	CONCAR/ CEMND
		ET-ADGV	Espec. Tec. 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	Espec. Tec. que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais	
		ET-RDG	Espec. Tec. que garante a consistência na representação das mesmas classes de objetos.	

Dado Geoespacial		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável
		ET-CQDG	Espec. Tec. que define os procedimentos para o controle de qualidade dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais	

Quadro 4.15. Dados geoespaciais de referência, subsidiários e acessórios: normas, padrões e especificações.

Dados Geoespaciais Subsidiários e Acessórios		Esp. define Padrão	Finalidade	Instituição responsável
Orto Imagens	Óptico matricial	**ET-PCDG**	Espec. Tec. 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**	Esp. Tec. 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**	Espec. Tec. que define um modelo conceitual p/ Nomes Geográficos garantindo a padronização em um contexto histórico, cultural e geocartográfico	CONCAR-Decreto Lei Nr 243, Capítulo IV, Art 6º, § 2º
Carta OrtoImagem		**ET-PCDG**	Espec. Tec. que define os padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais para as escalas 1:250.000 e maiores	Exercito Brasileiro DSG -Dec. Lei 243 Cap IV, art 6º. §1º, Letra b) com o Cap VII, art. 15, § 1º ,num. 2

4.8.5. Estimativa de custo e prazo

Não há custo previsto para adotar as normas e padrões para os produtos cartográfico de referência do Estado do Tocantins, visto que as normas estão disponíveis foram elaboradas para a INDE. Entretanto será necessário contratar um curso de capacitação para cada norma, cujo valor em média é de 250 reais a hora-aula. Quando ao uso os prazos se limitarão a capacitação dos técnicos o que pode ser feito em cerca de 20 horas de capacitação por norma. Recomenda-se capacitação nas seguintes normas: ET-EDGV, ET-ADGV, Perfil MGB e ET-PCDG.

4.8.6. Articulação institucional

É fundamental que todas as instituições que venham a contratar a produção de dados de referência exijam nos editais a observância dos padrões estabelecidos a nível nacional e estadual. É uma boa

prática que os produtos temáticos a serem contratados também observem estes padrões da melhor forma possível, conforme estabelece o Decreto-Lei 243/1967 no Art. 11.

4.9. Capacitação e disseminação

4.9.1. Objetivo

Esta seção destina-se a estabelecer dois programas de capacitação referentes, respectivamente, ao Plano Cartográfico do Tocantins e às diretrizes para implantação da IDE-Tocantins. Estes programas visam atender a diferentes categorias de atores estaduais que trabalham com geoinformação. Complementarmente, esta seção apresenta uma proposta de diretrizes voltadas à disseminação do Plano Cartográfico entre os órgãos estaduais e municipais.

4.9.2. Situação atual

Foi identificado um nível de conhecimento sobre geoinformação bastante heterogêneo nos órgãos do Estado do Tocantins. Atualmente não existe nenhum plano de capacitação no Estado voltado para homogeneizar o conhecimento dos servidores na área. Uma efetiva utilização do Plano Cartográfico Estadual depende de aplicar uma base conceitual comum, onde usuários e produtores de dados geoespaciais compartilhem o mesmo vocabulário.

4.9.3. Justificativa

Para o sucesso e maximização dos benefícios decorrentes do lançamento do Plano Cartográfico do Tocantins, faz-se necessário, àqueles que estarão envolvidos com as geoinformações estaduais, um perfeito entendimento dos conceitos nele contidos. Estes conceitos favorecerão a criação da cultura e a valorização do uso das geoinformações nas instituições estaduais, acarretando melhoria dos processos, economia de recursos e melhoria dos serviços prestados à sociedade. Esta uniformização do conhecimento acerca do Plano Cartográfico será imprescindível à composição do grupo de trabalho a ser estabelecido para a implantação da Infraestrutura de Dados espaciais do Tocantins. A capacitação, complementarmente, contribuirá para a execução do plano de disseminação acerca do Plano Cartográfico.

4.9.4. Plano operacional

Para se alcançar os objetivos elencados anteriormente, o programa de capacitação se desdobrará em dois módulos: Plano Cartográfico e IDE-Tocantins, descritos nas subseções 4.9.4.1 e 4.9.4.2, respectivamente. A disseminação será abordada na subseção 4.9.4.3.

Os atores encontram-se divididos em grupos segundo seus perfis. Esta estratégia de abordagem permite enfatizar conceitos de maior relevância para cada um deles, garantindo um maior rendimento das capacitações. Neste sentido, divisão semelhante à proposta no Plano de Ação da INDE (CONCAR, 2010) está sendo adotada:

Grupo A: Composto por atores com poder estratégico e decisório das instituições. O comprometimento deste grupo favorecerá a mudança da percepção do uso da geoinformação dentro da sua instituição, possibilitando a melhoria de processos e a formulação de políticas e estratégias que se beneficiem de seu uso.

Grupo B: Composto por atores dedicados à produção da geoinformação.

Grupo C: Composto por atores usuários da geoinformação.

Grupo D: Composto por atores que farão parte da elaboração do Plano de Ação da IDE-Tocantins

Os assuntos a serem abordados nas capacitações estão divididos, para fins de flexibilidade, em módulos temáticos. Estes módulos serão combinados em função do público alvo de cada uma das capacitações, podendo ser aprofundados em maior ou menor escala em função do perfil desse público (grupo).

O Quadro 4.16 apresenta a relação de módulos pré-definidos.

Quadro 4.16. Módulos temáticos a serem utilizados nas capacitações.

Módulo	Nome	Descrição
1	Introdução ao Plano Cartográfico do Tocantins	Conceitos básicos, panorama da infraestrutura da geoinformação do Estado, classificação dos atores, os dados geoespaciais empregados, estrutura do Plano Cartográfico
2	Geodésia e Cartografia	Geodésia, Mapeamento Básico Sistemático, Mapeamento Cadastral Rural, Imageamento (orbital e aerotransportado)
3	Normas e padrões	Apresentação das normas, especificações técnicas e padrões, referenciados no Plano Cartográfico, para serem empregados.
4	Legislação	Revisão da legislação existente e o marco legal da Infraestrutura de Dados espaciais do Tocantins (IDE-TO).
5	Infraestrutura de Dados Espaciais	Conceituação, benefícios, panorama mundial e nacional, fases de implantação, elaboração do Plano de Ação para criação de uma IDE.
6	Dados Geoespaciais e Metadados	Conceituação, tecnologias e apresentação de exemplos práticos

4.9.4.1. Subseção do plano

As capacitações referentes ao Plano Cartográfico serão ministradas a partir da combinação dos módulos relacionados na seção anterior, com carga horária em função de cada um dos grupos-alvo, conforme apresentado na Tabela 4.15 e perfazendo um total de 12h.

Tabela 4.15. Capacitações sobre o Plano Cartográfico: módulo x perfil ator.

Grupo	Módulos	Duração	Técnica	Quantidade de Instrutores
A	1 e 4	2h	Palestra	1
B	1, 2, 3 e 4	8h	Palestra	1
C	1 e 2	2h	Palestra	1

Ao todo estão previstas três capacitações relacionadas ao Plano Cartográfico, o que cobrirá toda a faixa de público de interesse: tomadores de decisões, produtores e usuários de geoinformações.

4.9.4.2. Capacitação nº2: Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Tocantins

Com vistas à apresentação das diretrizes sobre a Infraestrutura de Dados Espaciais do Tocantins, serão ministradas capacitações num total de 24h. O objetivo principal é preparar recursos humanos voltados à elaboração do Plano de Ação para o estabelecimento dessa Infraestrutura. Espera-se que, deste universo de alunos, sejam designados os integrantes dos grupos de trabalho associados à implantação da IDE-TO.

A Tabela 4.16 apresenta a composição de módulos que será empregada na capacitação sobre Diretrizes da IDE-TO.

Tabela 4.16. Capacitações sobre a IDE-Tocantins: módulo x perfil ator.

Grupo	Módulos	Duração	Técnica	Quantidade de Instrutores
A, B	5	2h	Palestra	2
D	3, 5 e 6	22h	Palestras / Atividades em grupo	2

4.9.4.3. Diretrizes para disseminação

A divulgação de um produto ou evento pode ser um dos fatores determinantes de seu sucesso ou fracasso. No caso do Plano Cartográfico de um Estado não poderia ser diferente. Trata-se de um instrumento de grande impacto na gestão e produção da geoinformação e, pela sua amplitude e importância, requer uma atenção minuciosa. É de conhecimento geral que mudanças de práticas já consolidadas, particularmente em um ambiente corporativo, são naturalmente resistidas pelo público interno. Com o intuito de minimizar estas resistências faz-se necessário um programa bem elaborado de divulgação, que seja capaz de criar um ambiente adequado às mudanças associadas ao novo Plano Cartográfico. Não é pretensão deste documento detalhar um programa de divulgação, mas apenas estabelecer algumas diretrizes que deverão ser levadas em conta quando da contratação de uma agência de comunicação especializada para tratar do assunto.

Propõe-se a criação de um Grupo de Trabalho, com membros das principais secretarias envolvidas com a geoinformação, para ser o responsável pelas ações constantes das diretrizes propostas para a disseminação do Plano Cartográfico do Estado do Tocantins, que são:

a) Planejar a realização e realizar o evento de lançamento do Plano Cartográfico do Tocantins;

b) Promover reuniões para planejar e realizar encontro com instituições e órgãos públicos estaduais;

c) Elaborar termo de referência e licitar contratação de empresa de comunicação para realizar as atividades previstas para a divulgação:

   1. Criar banco de dados com os contatos dos públicos-alvo;
   2. Promover eventos, palestras e apresentações em seminários, congressos, fóruns, *workshops*, em instituições e órgãos de governo, universidades, organizações e entidades representantes da sociedade;
   3. Publicar artigos em revistas, jornais e *sites* especializados de geografia, cartografia e geotecnologias, bem como em periódicos de informação pública, da área educacional, de saúde, entre outros, destacando os benefícios, nas diversas áreas, advindos com a implantação do Plano Cartográfico;
   4. Definir as mídias a serem utilizadas em função da dispersão do público-alvo e seus vários níveis de conhecimento (*folders*, pôsteres, portal de internet informativo, etc);
   5. Criar um fórum para discussões e esclarecimentos; e
   6. Produzir vídeos de caráter técnico-motivacional e institucional sobre o Plano Cartográfico do Estado, seus benefícios, aplicações e perspectivas futuras com a implantação da Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado.

d) Coordenar a execução de atividades de apoio pela empresa contratada;

e) Promover reuniões para planejar a realização e realizar encontro com instituições acadêmicas (Universidades, Centros de Pesquisa e Escolas Técnicas);

f) Promover reuniões para planejar a realização e realizar encontro com instituições e órgãos públicos municipais;

g) Promover reuniões para planejar a realização e realizar *workshops* para divulgação do Plano Cartográfico do Estado do Tocantins.

4.9.5. Estimativa de custo e prazo

Para as atividades de capacitação, em função da carga horária prevista e do quantitativo de instrutores definidos, estima-se um total de R$ 8.800 (oito mil e oitocentos reis), em custeio. Este montante é composto por despesas de passagens, hospedagens e diárias, conforme Tabela 4.17.

Tabela 4.17. Custo e prazo para as atividades de capacitação.

Capacitação	Instrutores	Duração (dias)	Total Passagens (R$)	Total Diárias (R$)	Total Hospedagem
Nº 1	1	2	2.300,00	(*)	500,00
Nº 2	2	3	4.500,00	(*)	1.500,00

(*) já incluído nos honorários da consultoria.

Total geral estimado: R$ 8.800,00 (oito mil e oitocentos reais)

Os custos referentes às atividades de disseminação do Plano Cartográfico do estado do Tocantins só poderão ser estimados após a elaboração do Plano de Disseminação, a ser definido pelo Grupo de Trabalho específico, onde deve ser incluído o custo de elaboração do processo licitatório para a contratação de uma empresa de comunicação.

4.9.6. Articulação institucional

Será necessária a participação de representantes das instituições SEPLAN, NATURATINS, SEMADES, ITERTINS, UNITINS, SEAGRO, SCIDADES, RURALTINS, DEFESA CIVIL, SEDUC, SESAU, Polícia Militar e Bombeiro Militar, segundo os perfis apresentados nas subseções anteriores, tanto nas capacitações quanto na etapa de disseminação. É desejável, contudo, o envolvimento de representantes das demais instituições estaduais que participaram da pesquisa por indicação da SEPLAN, tendo em vista estimular uma modificação cultural do uso da geoinformação em suas instituições.

Referências Bibliográficas

Beaujardiere, J. (2006). **OpenGIS Web Map Server Implementation Specification, Version 1.3.0, OGC 06-042**. Disponível em: <http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416>. Acesso em: 15 abr. 2013.

Bernard, L., Kanellopoulos, I., Annoni, A., and Smits, P. (2005). The European geoportal - one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 29, n. 1, p. 15–31.

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. 2013.

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: 25 abr. 2015.

Brasil (1993). **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666compilado.htm >. Acesso em: 25 abr. 2015.

Brasil (2008). **Decreto nº 6.666**, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infra-Estrutura 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. 2013.

CONCAR (2008). **Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV)**. Comissão Nacional de Cartografia.

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. 2013.

CONCAR (2010). **Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Comissão Nacional de Cartografia. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/PlanoDeAcaoINDE.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2013.

Davis, C.; Alves, L. (2006). Infraestrutura de dados espaciais: potencial para uso local, **Revista Informática Pública**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 65-80, 2006.

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>. Acesso em: 25 abr. 2015.

DSG (2011). **Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV)**. Diretoria de Serviço Geográfico (DSG).

DSG (2012). **Especificação Técnica de Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG)**. Diretoria de Serviço Geográfico (DSG).

European Commission (2007)**. INSPIRE *Network Services Performance Guidelines***.

European Commission (2011). **Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services**. Disponível em: <http://inspire.ec.europa.eu/documents/Network_Services/TechnicalGuidance_DiscoveryServices_v3.1.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2015.

IBGE (2005). **Res. do Presidente nº 1/2005**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/projeto_mudanca_referencial_geodesico/legislacao/rpr_01_25fev2005.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2015.

IBGE (2011). **Banco de Nomes Geográficos do Brasil**. Disponível em: <http://www.bngb.ibge.gov.br/bngb.php>. Acesso em: 4 nov. 2014.

IBGE (2015). **Sistema Geodésico Brasileiro - Banco de Dados Geodésicos**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/sgb.shtm>. Acesso em: 4 abr. 2015.

ISO (2003). **ISO 19115:2003. Geographic information - Metadata**. International Organization for Standardization (ISO).

ISO (2005). **ISO 19119:2005. Geographic information - Services**. International Organization for Standardization (ISO).

ISO (2007). **ISO 19131:2007. Geographic information - Data product specifications**. International Organization for Standardization (ISO).

MMA (2015). Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/cadastro-ambiental-rural>. Acesso em: 18 abr. 2015.

Nebert, D.; Whiteside, A. and Vretanos, P. A. (2007). **OpenGIS® Catalogue Services Specification. OGC 07-006r1**. Open Geospatial Consortium (OGC). Disponível em: <http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20555>. Acesso em: 15 abr. 2013.

OGC (2013). **About OGC**. Open Geospatial Consortium. Disponível em: <http://www.opengeospatial.org/ogc>. Acesso em: 15 abr. 2013.

SLTI (2012). **e-PING: Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, Versão 2013**. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação - Ministério do Planejamento. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/documento-da-e-ping-versao-2013/>. Acesso em: 15 abr. 2013.

Tocantins (2015). Medida Provisória nº 29, de 29 de maio de 2015. Altera as leis 2.575 e 2.578, ambas de 20 de abril de 2012, na parte que especifica. **Diário Oficial [do] Estado do Tocantins**, Palmas, TO, nº 4.365, 29 mai. 2015.

UNGEGN (2002). **Glossary of Terms for the Standardization of Geographical Names.** ST/ESA/STAT/SER.M/85. United Nations Group of Experts on Geographical Names (UNGEGN).

UNGEGN (2006). **Manual for the national standardization of geographical names**. ST/ESA/STAT/SER.M/88. United Nations Group of Experts on Geographical Names (UNGEGN).

UNGEGN (2014). **UNGEGN World Geographical Names**. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/geoinfo/geonames/>. Acesso em: 4 nov. 2014.

Vretanos, P. (2005). **Web Feature Service Implementation Specification, Version 1.1.0, OGC 04-094**. Disponível em: <http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id= 8339>. Acesso em: 15 abr. 2013.

Whiteside, A.; Evans, J. (2008). **Web Coverage Service (WCS) Implementation Standard, Version 1.1.2, OGC 07-067r5**. Disponível em: <http://portal. opengeospatial.org/files/?artifact_id=27297>. Acesso em: 15 mai. 2013.

Williamson, I.; Rajabifard, A.; Feeney M.E. (2003). **Future directions for SDI development. In: Developing spatial data infrastructures: from concept to reality**, eds. London: Taylor and Francis.

Anexos

ANEXO A - Apresentação do Plano Cartográfico do Estado do Tocantins

Quadro 6.17. Relação de Técnicos e Instituições presentes na Apresentação

Nº	Técnico	Instituição
01	Adonias S. B. Junior	Fundação Universidade do Tocantins
02	Adriana L. Oliveira Castro	Secretaria do Desenvolvimento Regional, Urbano e Habitação do Estado do Tocantins
03	Aldaíres Rodrigues Pacheco	Instituto Natureza do Tocantins
04	Arnon Batista Nunes	Prefeitura Municipal de Palmas
05	Bruno Machado Carneiro	Ministério Público Estadual do Tocantins
06	Carlos Sérgio Gomes	Instituto Natureza do Tocantins
07	Cecília Amélia Miranda Costa	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
08	Corombert Leão de Oliveira	Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins
09	Dalila Barros de Sousa	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
10	Dircélia Candido Martins Bernardo	Secretaria da Fazenda do Estado do Tocantins
11	Edivaldo Dias Barbosa	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
12	Eduardo de Magalhães Barbosa	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
13	Eduardo Quirino Pereira	Universidade Federal do Tocantins
14	Erivaldo Dias dos Santos	Secretaria da Educação do Estado do Tocantins
15	Evelin Lorena Paixão de Góis	Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins
16	Fabrizio Rafael Dias Fonseca	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Tocantins
17	Flávia Milene Moura de Oliveira	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
18	Francis Ney Prado Maia	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
19	Gabriella C. Araújo	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins
20	Gustavo M. J. Lazzarini	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
21	Heloísa Rodrigues Nascimento	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
22	Henrique Garcia dos Santos	Instituto Natureza do Tocantins
23	Leandro Roeder	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
24	Lidiane Batista de Morais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins / Faculdade Católica do Tocantins
25	Lindyce Fernandes da Silva	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins
26	Loane Ariela Silva Cavalcante	Prefeitura Municipal de Palmas
27	Luan Ricardo Bacin	Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins
28	Luciano Caetano de Sousa	Secretaria do Desenvolvimento Regional, Urbano e Habitação do Estado do Tocantins
29	Lúcio Sérgio Borges Peixoto	Secretaria da Infraestrutura do Estado do Tocantins / Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Tocantins
30	Luis Estácio de Sousa Filho	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
31	Márcia Faria e Silva	Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins
32	Marcos Antonio Maciel Cardoso	Secretaria da Fazenda do Estado do Tocantins
33	Marta Eichemberger Ummus	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
34	Mary Ruth Batista Glória Maia	Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins
35	Mauricio Alves da Silva	Universidade Federal do Tocantins
36	Neila Nunes de Souza	Universidade Federal do Tocantins
37	Paulo Augusto Barros de Sousa	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
38	Pedro Felipe Teixeira Tolentino	Fundação Universidade do Tocantins
39	Peterson Queiroz de Ornelas	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Tocantins

Nº	Técnico	Instituição
40	Roberta Mara de Oliveira Vergara	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
41	Robson Santos da Silva	Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins
42	Rodolfo Alves da Luz	Prefeitura Municipal de Palmas
43	Rodrigo Sabino Teixeira Borges	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
44	Rogério Cavalcante Gonçalves	Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins
45	Saulo Viana Oliveira	Secretaria da Infraestrutura do Estado do Tocantins / Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Tocantins
46	Wilson Sotero Junior	Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins
47	Wilton Marcial Arantes	Instituto de Terras do Estado do Tocantins

Nota: O *Plano Cartográfico do Estado do Tocantins* foi apresentado oficialmente por meio de evento técnico realizado nas dependências da Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins (SEPLAN) no período de 29 de junho e 1 de julho de 2015, totalizando 12 horas de atividade. Foram abordados aspectos técnicos, organizacionais e financeiros orientados à estruturação do Plano Cartográfico Estadual, questões relativas à definição e implantação de normas e especificações para geração de documentos cartográficos, bem como conceitos gerais da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. A condução técnica foi realizada pelo consultor Omar Antônio Lunardi, responsável pela elaboração do Plano Cartográfico Estadual. O evento foi coordenado pelos técnicos do setor de Zoneamento Ecológico-Econômico da SEPLAN Rodrigo Sabino Teixeira Borges e Roberta Mara de Oliveira Vergara.

ANEXO B - Redes do Sistema Geodésico Brasileiro no Estado do Tocantins

O material apresentado neste anexo é baseado nas informações do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) disponibilizadas pelo IBGE (2015).

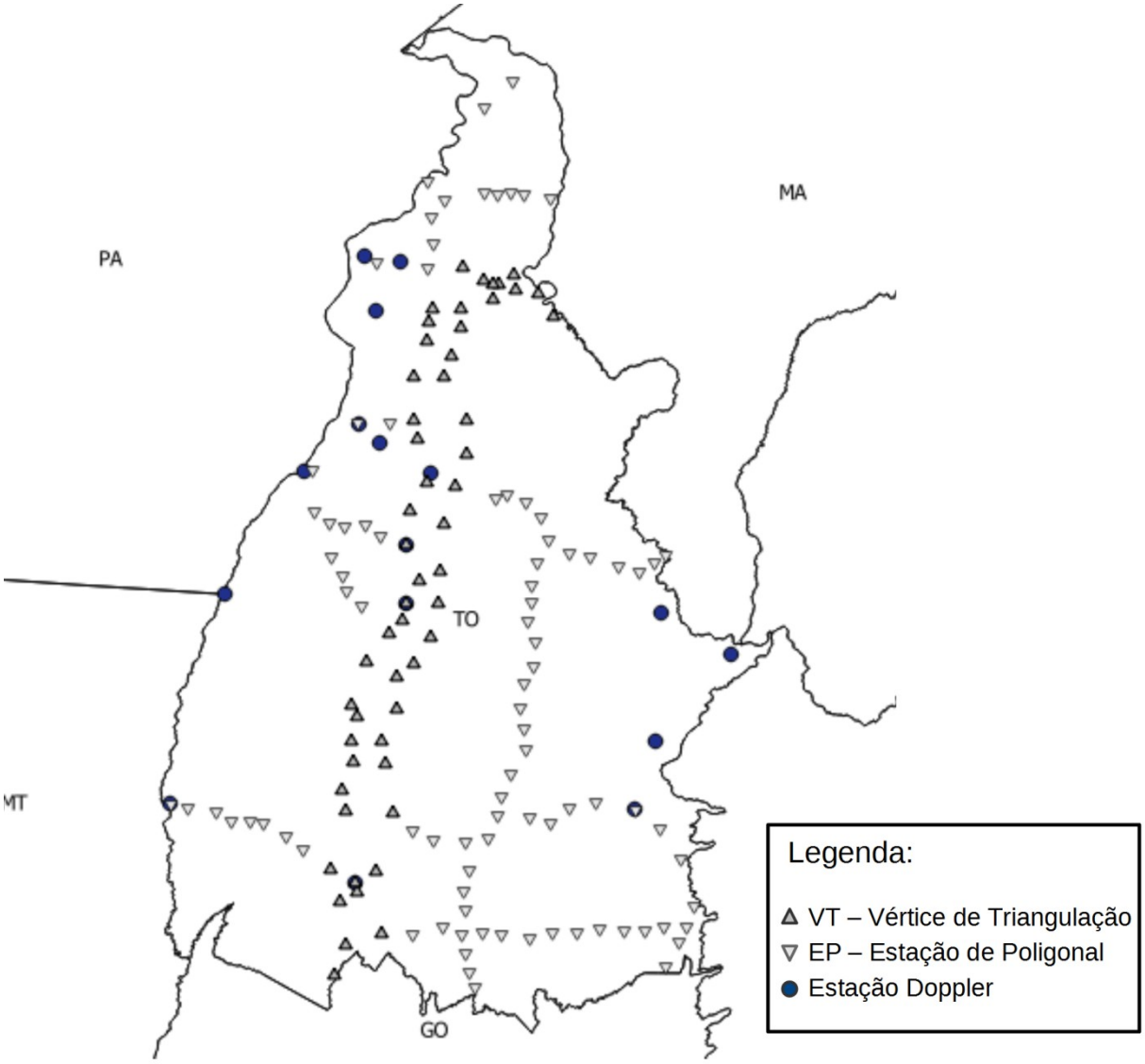

Figura A.1. Rede planimétrica passiva.

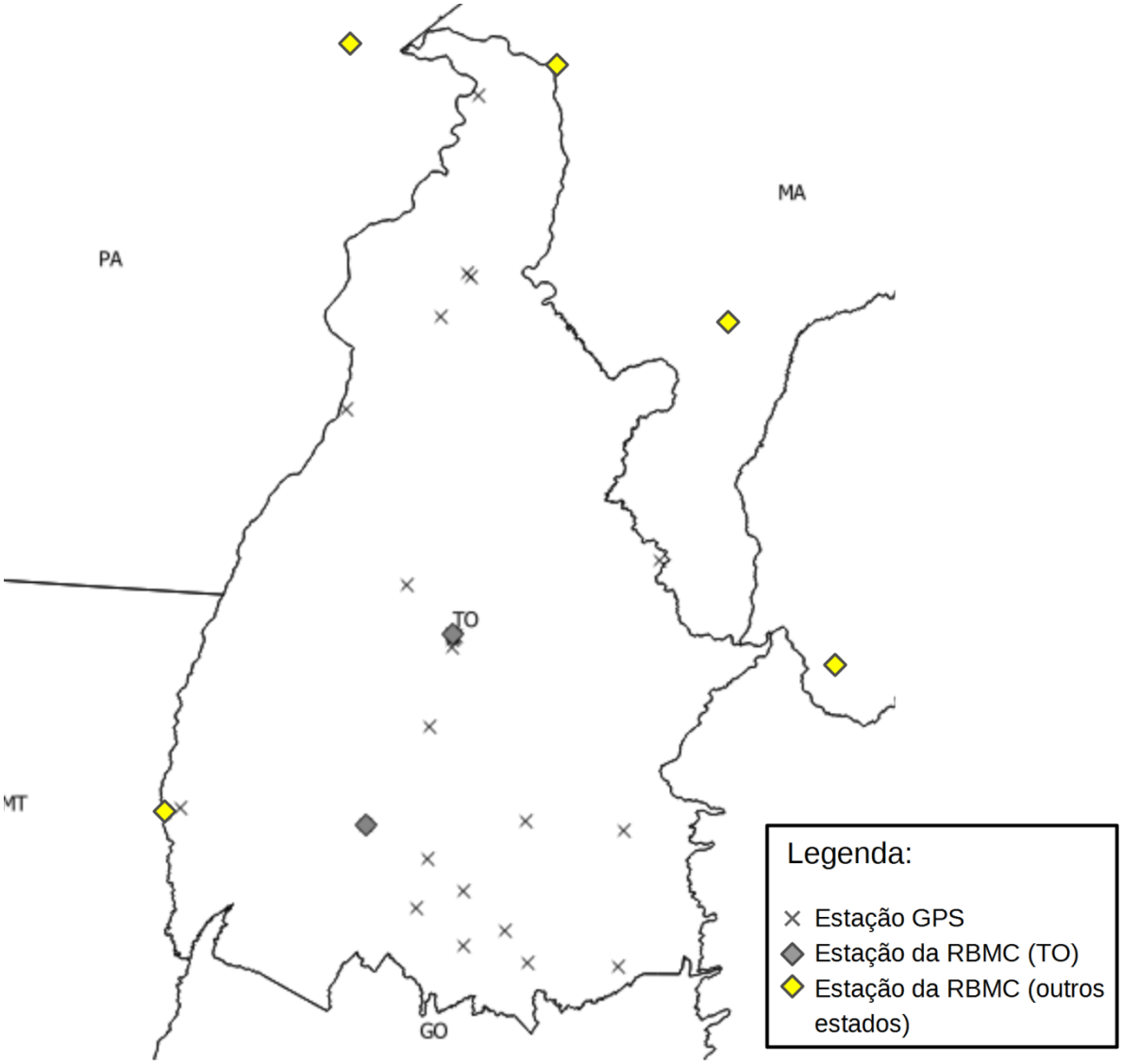

Figura A.2. Estações da RBMC e estações GPS.

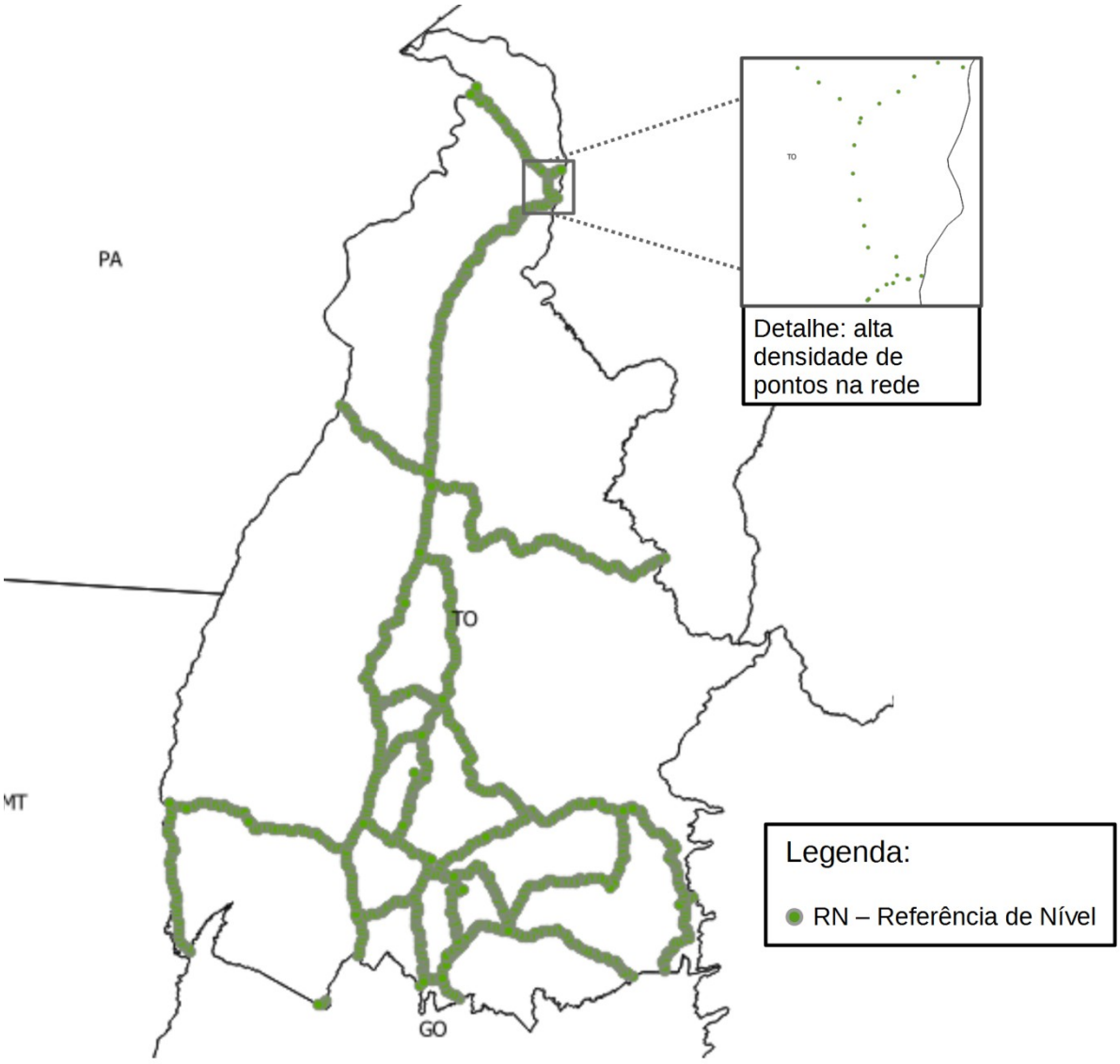

Figura A.3. Rede altimétrica.

Anexo C - Relação de Folhas 1:50.000

Relação de Folhas 1:50.000

MI	INOM	Área Total Carta (Km2)	Área Útil (Km2)
1420-2	SC-22-X-A-VI-2	760.8469	760.8459
1420-3	SC-22-X-A-VI-3	760.3493	760.3486
1420-4	SC-22-X-A-VI-4	760.3494	760.3505
1421-1	SC-22-X-B-IV-1	760.847	760.8476
1421-3	SC-22-X-B-IV-3	760.3496	760.3496
1496-2	SC-22-X-C-II-2	759.8376	759.8376
1496-4	SC-22-X-C-II-4	759.3119	759.3111
1497-1	SC-22-X-C-III-1	759.8377	759.8385
1497-2	SC-22-X-C-III-2	759.8378	759.8378
1497-3	SC-22-X-C-III-3	759.312	759.312
1497-4	SC-22-X-C-III-4	759.3122	759.3122
1498-1	SC-22-X-D-I-1	759.838	759.838
1498-2	SC-22-X-D-I-2	759.8382	759.8382
1498-3	SC-22-X-D-I-3	759.3123	759.3123
1571-2	SC-22-X-C-V-2	758.7722	758.7719
1571-3	SC-22-X-C-V-3	758.2182	758.2169
1571-4	SC-22-X-C-V-4	758.2183	758.2193
1572-1	SC-22-X-C-VI-1	758.7722	758.7722
1572-2	SC-22-X-C-VI-2	758.7724	758.7724
1572-3	SC-22-X-C-VI-3	758.2183	758.2183
1572-4	SC-22-X-C-VI-4	758.2185	758.2185
1573-1	SC-22-X-D-IV-1	758.7725	758.7725
1573-3	SC-22-X-D-IV-3	758.2186	758.2186
1578-2	SC-23-V-C-VI-2	758.7725	758.7727
1578-3	SC-23-V-C-VI-3	758.2188	758.2188
1578-4	SC-23-V-C-VI-4	758.2186	758.2189
1579-3	SC-23-V-D-IV-3	758.2185	758.2173
1640-1	SC-22-Z-A-II-1	757.6502	757.6506
1640-2	SC-22-Z-A-II-2	757.6503	757.6503
1640-3	SC-22-Z-A-II-3	757.0681	757.0691
1640-4	SC-22-Z-A-II-4	757.0682	757.0682
1641-1	SC-22-Z-A-III-1	757.6504	757.6504
1641-2	SC-22-Z-A-III-2	757.6505	757.6505
1642-1	SC-22-Z-B-I-1	757.6506	757.6506
1646-2	SC-23-Y-A-II-2	757.651	757.651
1646-4	SC-23-Y-A-II-4	757.0689	757.069
1647-1	SC-23-Y-A-III-1	757.6508	757.6508
1647-2	SC-23-Y-A-III-2	757.6506	757.6506
1647-3	SC-23-Y-A-III-3	757.0687	757.0687
1647-4	SC-23-Y-A-III-4	757.0685	757.0685
1648-1	SC-23-Y-B-I-1	757.6505	757.6517

MI	INOM	Área Total Carta (Km2)	Área Útil (Km2)
1648-2	SC-23-Y-B-I-2	757.6504	757.6498
1648-3	SC-23-Y-B-I-3	757.0684	757.0684
1648-4	SC-23-Y-B-I-4	757.0683	757.0689
1649-1	SC-23-Y-B-II-1	757.6503	757.6482
1649-2	SC-23-Y-B-II-2	757.6502	757.648
1649-3	SC-23-Y-B-II-3	757.0682	757.07
1649-4	SC-23-Y-B-II-4	757.0681	757.0704
1705-2	SC-22-Z-A-IV-2	756.4719	756.4713
1705-4	SC-22-Z-A-IV-4	755.8617	755.8609
1706-1	SC-22-Z-A-V-1	756.472	756.472
1706-2	SC-22-Z-A-V-2	756.472	756.472
1706-3	SC-22-Z-A-V-3	755.8618	755.8618
1706-4	SC-22-Z-A-V-4	755.8618	755.8618
1712-2	SC-23-Y-A-V-2	756.4728	756.4728
1713-1	SC-23-Y-A-VI-1	756.4726	756.4726
1713-2	SC-23-Y-A-VI-2	756.4724	756.4724
1713-3	SC-23-Y-A-VI-3	755.8623	755.8624
1713-4	SC-23-Y-A-VI-4	755.8622	755.8622
1714-1	SC-23-Y-B-IV-1	756.4722	756.4714
1714-2	SC-23-Y-B-IV-2	756.4721	756.4721
1714-3	SC-23-Y-B-IV-3	755.862	755.8612
1714-4	SC-23-Y-B-IV-4	755.8619	755.8621
1715-1	SC-23-Y-B-V-1	756.472	756.4734
1767-2	SC-22-Z-C-I-2	755.2374	755.2384
1767-4	SC-22-Z-C-I-4	754.5991	754.5991
1768-1	SC-22-Z-C-II-1	755.2375	755.2375
1768-2	SC-22-Z-C-II-2	755.2375	755.2375
1768-3	SC-22-Z-C-II-3	754.5991	754.5991
1768-4	SC-22-Z-C-II-4	754.5992	754.5992
1775-1	SC-23-Y-C-III-1	755.2381	755.2381
1775-2	SC-23-Y-C-III-2	755.2379	755.2367
1776-1	SC-23-Y-D-I-1	755.2377	755.2394
1824-2	SC-22-Z-C-IV-2	753.9467	753.9457
1824-4	SC-22-Z-C-IV-4	753.2803	753.2811
1825-1	SC-22-Z-C-V-1	753.9468	753.9468
1825-2	SC-22-Z-C-V-2	753.9468	753.9468
1825-3	SC-22-Z-C-V-3	753.2804	753.2804
1825-4	SC-22-Z-C-V-4	753.2804	753.2804
1880-2	SD-22-X-A-I-2	752.5999	752.5995
1880-4	SD-22-X-A-I-4	751.9055	751.9059
1881-1	SD-22-X-A-II-1	752.5999	752.5999
1881-2	SD-22-X-A-II-2	752.6	752.6
1881-3	SD-22-X-A-II-3	751.9055	751.9047
1934-2	SD-22-X-A-IV-2	751.197	751.1961

MI	INOM	Área Total Carta (Km2)	Área Útil (Km2)
1934-4	SD-22-X-A-IV-4	750.4746	750.4758
1935-1	SD-22-X-A-V-1	751.1971	751.1949

Total Folhas	87	Área Total das Cartas	65834.8788
		Área Útil Total das Cartas	65834.8773

ANEXO D - RELAÇÃO DE FOLHAS 1:25.000

Relação das Folhas 1:25.000

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
0874-2-SE	SB-22-X-D-II-2-SE	191.5628	191.5628
0874-3-NE	SB-22-X-D-II-3-NE	191.5254	191.5254
0874-4-NE	SB-22-X-D-II-4-NE	191.5255	191.5255
0874-4-NO	SB-22-X-D-II-4-NW	191.5254	191.5253
0874-4-SE	SB-22-X-D-II-4-SE	191.4872	191.4872
0874-4-SO	SB-22-X-D-II-4-SW	191.4872	191.4873
0875-1-SE	SB-22-X-D-III-1-SE	191.5629	191.563
0875-1-SO	SB-22-X-D-III-1-SW	191.5629	191.5629
0875-2-SE	SB-22-X-D-III-2-SE	191.563	191.563
0875-2-SO	SB-22-X-D-III-2-SW	191.563	191.5629
0875-3-NE	SB-22-X-D-III-3-NE	191.5255	191.5255
0875-3-NO	SB-22-X-D-III-3-NW	191.5255	191.5255
0875-3-SE	SB-22-X-D-III-3-SE	191.4873	191.4872
0875-3-SO	SB-22-X-D-III-3-SW	191.4872	191.4872
0875-4-NE	SB-22-X-D-III-4-NE	191.5256	191.5257
0875-4-NO	SB-22-X-D-III-4-NW	191.5256	191.5257
0875-4-SE	SB-22-X-D-III-4-SE	191.4874	191.4874
0875-4-SO	SB-22-X-D-III-4-SW	191.4873	191.4873
0876-1-SO	SB-23-V-C-I-1-SW	191.563	191.563
0876-3-NE	SB-23-V-C-I-3-NE	191.5256	191.5256
0876-3-NO	SB-23-V-C-I-3-NW	191.5256	191.5257
0876-3-SE	SB-23-V-C-I-3-SE	191.4873	191.4874
0876-3-SO	SB-23-V-C-I-3-SW	191.4874	191.4874
0876-4-SE	SB-23-V-C-I-4-SE	191.4872	191.4872
0876-4-SO	SB-23-V-C-I-4-SW	191.4873	191.4873
0952-1-NE	SB-22-X-D-VI-1-NE	191.4481	191.4482
0952-1-SE	SB-22-X-D-VI-1-SE	191.4081	191.4081
0952-2-NE	SB-22-X-D-VI-2-NE	191.4482	191.4482
0952-2-NO	SB-22-X-D-VI-2-NW	191.4482	191.4481
0952-2-SE	SB-22-X-D-VI-2-SE	191.4082	191.4082
0952-2-SO	SB-22-X-D-VI-2-SW	191.4081	191.4082
0952-3-NE	SB-22-X-D-VI-3-NE	191.3671	191.3671
0952-3-SE	SB-22-X-D-VI-3-SE	191.3253	191.3255
0952-4-NE	SB-22-X-D-VI-4-NE	191.3672	191.3672
0952-4-NO	SB-22-X-D-VI-4-NW	191.3672	191.3672
0952-4-SE	SB-22-X-D-VI-4-SE	191.3254	191.3254
0952-4-SO	SB-22-X-D-VI-4-SW	191.3254	191.3253
0953-1-NE	SB-23-V-C-IV-1-NE	191.4482	191.4482
0953-1-NO	SB-23-V-C-IV-1-NW	191.4482	191.4482
0953-1-SE	SB-23-V-C-IV-1-SE	191.4081	191.4081
0953-1-SO	SB-23-V-C-IV-1-SW	191.4082	191.4082

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
0953-2-NE	SB-23-V-C-IV-2-NE	191.4481	191.4481
0953-2-NO	SB-23-V-C-IV-2-NW	191.4481	191.4481
0953-2-SE	SB-23-V-C-IV-2-SE	191.408	191.408
0953-2-SO	SB-23-V-C-IV-2-SW	191.4081	191.4081
0953-3-NE	SB-23-V-C-IV-3-NE	191.3672	191.3672
0953-3-NO	SB-23-V-C-IV-3-NW	191.3672	191.3672
0953-3-SE	SB-23-V-C-IV-3-SE	191.3254	191.3254
0953-3-SO	SB-23-V-C-IV-3-SW	191.3254	191.3254
0953-4-NE	SB-23-V-C-IV-4-NE	191.3671	191.3671
0953-4-NO	SB-23-V-C-IV-4-NW	191.3671	191.3671
0953-4-SE	SB-23-V-C-IV-4-SE	191.3253	191.3253
0953-4-SO	SB-23-V-C-IV-4-SW	191.3253	191.3253
0954-1-NO	SB-23-V-C-V-1-NW	191.448	191.448
0954-1-SO	SB-23-V-C-V-1-SW	191.408	191.408
0954-3-NO	SB-23-V-C-V-3-NW	191.3671	191.3671
0954-3-SO	SB-23-V-C-V-3-SW	191.3252	191.3252
1028-4-NE	SB-22-Z-B-II-4-NE	191.1945	191.1944
1028-4-SE	SB-22-Z-B-II-4-SE	191.1491	191.1492
1028-4-SO	SB-22-Z-B-II-4-SW	191.1491	191.149
1029-1-NE	SB-22-Z-B-III-1-NE	191.2826	191.2825
1029-1-SE	SB-22-Z-B-III-1-SE	191.239	191.2391
1029-1-SO	SB-22-Z-B-III-1-SW	191.239	191.239
1029-2-NE	SB-22-Z-B-III-2-NE	191.2827	191.2827
1029-2-NO	SB-22-Z-B-III-2-NW	191.2827	191.2827
1029-2-SE	SB-22-Z-B-III-2-SE	191.2391	191.2391
1029-2-SO	SB-22-Z-B-III-2-SW	191.2391	191.2391
1029-3-NE	SB-22-Z-B-III-3-NE	191.1946	191.1946
1029-3-NO	SB-22-Z-B-III-3-NW	191.1945	191.1944
1029-3-SE	SB-22-Z-B-III-3-SE	191.1492	191.1492
1029-3-SO	SB-22-Z-B-III-3-SW	191.1491	191.1493
1029-4-NE	SB-22-Z-B-III-4-NE	191.1947	191.1947
1029-4-NO	SB-22-Z-B-III-4-NW	191.1946	191.1946
1029-4-SE	SB-22-Z-B-III-4-SE	191.1493	191.1493
1029-4-SO	SB-22-Z-B-III-4-SW	191.1492	191.1492
1030-1-NE	SB-23-Y-A-I-1-NE	191.2827	191.2827
1030-1-NO	SB-23-Y-A-I-1-NW	191.2827	191.2827
1030-1-SE	SB-23-Y-A-I-1-SE	191.2391	191.2391
1030-1-SO	SB-23-Y-A-I-1-SW	191.2391	191.2391
1030-2-NE	SB-23-Y-A-I-2-NE	191.2826	191.2826
1030-2-NO	SB-23-Y-A-I-2-NW	191.2826	191.2826
1030-2-SE	SB-23-Y-A-I-2-SE	191.239	191.239
1030-2-SO	SB-23-Y-A-I-2-SW	191.239	191.239
1030-3-NE	SB-23-Y-A-I-3-NE	191.1946	191.1946

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1030-3-NO	SB-23-Y-A-I-3-NW	191.1947	191.1947
1030-3-SE	SB-23-Y-A-I-3-SE	191.1492	191.1492
1030-3-SO	SB-23-Y-A-I-3-SW	191.1493	191.1493
1030-4-NE	SB-23-Y-A-I-4-NE	191.1945	191.1945
1030-4-NO	SB-23-Y-A-I-4-NW	191.1946	191.1946
1030-4-SE	SB-23-Y-A-I-4-SE	191.1491	191.1491
1030-4-SO	SB-23-Y-A-I-4-SW	191.1492	191.1492
1031-1-NO	SB-23-Y-A-II-1-NW	191.2825	191.2826
1031-1-SO	SB-23-Y-A-II-1-SW	191.2389	191.239
1031-3-NE	SB-23-Y-A-II-3-NE	191.1944	191.1945
1031-3-NO	SB-23-Y-A-II-3-NW	191.1945	191.1944
1031-3-SO	SB-23-Y-A-II-3-SW	191.1491	191.1491
1106-4-NE	SB-22-Z-B-IV-4-NE	191.0076	191.0076
1106-4-NO	SB-22-Z-B-IV-4-NW	191.0075	191.0075
1106-4-SE	SB-22-Z-B-IV-4-SE	190.9586	190.9586
1106-4-SO	SB-22-Z-B-IV-4-SW	190.9586	190.9586
1107-1-SE	SB-22-Z-B-V-1-SE	191.0556	191.0556
1107-2-NE	SB-22-Z-B-V-2-NE	191.1029	191.1029
1107-2-NO	SB-22-Z-B-V-2-NW	191.1028	191.1028
1107-2-SE	SB-22-Z-B-V-2-SE	191.0557	191.0557
1107-2-SO	SB-22-Z-B-V-2-SW	191.0557	191.0557
1107-3-NE	SB-22-Z-B-V-3-NE	191.0076	191.0077
1107-3-NO	SB-22-Z-B-V-3-NW	191.0076	191.0076
1107-3-SE	SB-22-Z-B-V-3-SE	190.9587	190.9587
1107-3-SO	SB-22-Z-B-V-3-SW	190.9587	190.9587
1107-4-NE	SB-22-Z-B-V-4-NE	191.0077	191.0077
1107-4-NO	SB-22-Z-B-V-4-NW	191.0076	191.0076
1107-4-SE	SB-22-Z-B-V-4-SE	190.9588	190.9588
1107-4-SO	SB-22-Z-B-V-4-SW	190.9587	190.9587
1108-1-NE	SB-22-Z-B-VI-1-NE	191.1029	191.1029
1108-1-NO	SB-22-Z-B-VI-1-NW	191.1029	191.1029
1108-1-SE	SB-22-Z-B-VI-1-SE	191.0558	191.0558
1108-1-SO	SB-22-Z-B-VI-1-SW	191.0558	191.0558
1108-2-NE	SB-22-Z-B-VI-2-NE	191.103	191.103
1108-2-NO	SB-22-Z-B-VI-2-NW	191.103	191.103
1108-2-SE	SB-22-Z-B-VI-2-SE	191.0559	191.0559
1108-2-SO	SB-22-Z-B-VI-2-SW	191.0558	191.0558
1108-3-NE	SB-22-Z-B-VI-3-NE	191.0078	191.0078
1108-3-NO	SB-22-Z-B-VI-3-NW	191.0077	191.0077
1108-3-SE	SB-22-Z-B-VI-3-SE	190.9589	190.9589
1108-3-SO	SB-22-Z-B-VI-3-SW	190.9588	190.9588
1108-4-NE	SB-22-Z-B-VI-4-NE	191.0079	191.0079
1108-4-NO	SB-22-Z-B-VI-4-NW	191.0078	191.0078

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1108-4-SE	SB-22-Z-B-VI-4-SE	190.959	190.959
1108-4-SO	SB-22-Z-B-VI-4-SW	190.9589	190.9589
1109-1-NE	SB-23-Y-A-IV-1-NE	191.103	191.103
1109-1-NO	SB-23-Y-A-IV-1-NW	191.103	191.103
1109-1-SE	SB-23-Y-A-IV-1-SE	191.0558	191.0558
1109-1-SO	SB-23-Y-A-IV-1-SW	191.0559	191.0559
1109-2-NE	SB-23-Y-A-IV-2-NE	191.1029	191.1029
1109-2-NO	SB-23-Y-A-IV-2-NW	191.1029	191.1029
1109-2-SE	SB-23-Y-A-IV-2-SE	191.0558	191.0558
1109-2-SO	SB-23-Y-A-IV-2-SW	191.0558	191.0558
1109-3-NE	SB-23-Y-A-IV-3-NE	191.0078	191.0078
1109-3-NO	SB-23-Y-A-IV-3-NW	191.0079	191.0079
1109-3-SE	SB-23-Y-A-IV-3-SE	190.9589	190.9589
1109-3-SO	SB-23-Y-A-IV-3-SW	190.959	190.959
1109-4-NE	SB-23-Y-A-IV-4-NE	191.0077	191.0076
1109-4-NO	SB-23-Y-A-IV-4-NW	191.0078	191.0078
1109-4-SE	SB-23-Y-A-IV-4-SE	190.9588	190.9588
1109-4-SO	SB-23-Y-A-IV-4-SW	190.9589	190.9589
1110-1-NO	SB-23-Y-A-V-1-NW	191.1029	191.1028
1110-1-SO	SB-23-Y-A-V-1-SW	191.0557	191.0557
1110-3-NO	SB-23-Y-A-V-3-NW	191.0077	191.0078
1185-2-NE	SB-22-Z-D-I-2-NE	190.9088	190.9088
1185-2-NO	SB-22-Z-D-I-2-NW	190.9088	190.9088
1185-2-SE	SB-22-Z-D-I-2-SE	190.8582	190.8582
1185-2-SO	SB-22-Z-D-I-2-SW	190.8581	190.8581
1185-3-NE	SB-22-Z-D-I-3-NE	190.8065	190.8064
1185-3-SE	SB-22-Z-D-I-3-SE	190.7541	190.7542
1185-3-SO	SB-22-Z-D-I-3-SW	190.7541	190.7541
1185-4-NE	SB-22-Z-D-I-4-NE	190.8066	190.8066
1185-4-NO	SB-22-Z-D-I-4-NW	190.8066	190.8067
1185-4-SE	SB-22-Z-D-I-4-SE	190.7541	190.7541
1185-4-SO	SB-22-Z-D-I-4-SW	190.7541	190.7541
1186-1-NE	SB-22-Z-D-II-1-NE	190.9089	190.9089
1186-1-NO	SB-22-Z-D-II-1-NW	190.9089	190.9089
1186-1-SE	SB-22-Z-D-II-1-SE	190.8582	190.8582
1186-1-SO	SB-22-Z-D-II-1-SW	190.8582	190.8582
1186-2-NE	SB-22-Z-D-II-2-NE	190.909	190.909
1186-2-NO	SB-22-Z-D-II-2-NW	190.9089	190.9089
1186-2-SE	SB-22-Z-D-II-2-SE	190.8583	190.8583
1186-2-SO	SB-22-Z-D-II-2-SW	190.8583	190.8583
1186-3-NE	SB-22-Z-D-II-3-NE	190.8067	190.8067
1186-3-NO	SB-22-Z-D-II-3-NW	190.8066	190.8066
1186-3-SE	SB-22-Z-D-II-3-SE	190.7542	190.7542

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1186-3-SO	SB-22-Z-D-II-3-SW	190.7542	190.7542
1186-4-NE	SB-22-Z-D-II-4-NE	190.8067	190.8067
1186-4-NO	SB-22-Z-D-II-4-NW	190.8067	190.8067
1186-4-SE	SB-22-Z-D-II-4-SE	190.7543	190.7543
1186-4-SO	SB-22-Z-D-II-4-SW	190.7542	190.7542
1187-1-NE	SB-22-Z-D-III-1-NE	190.9091	190.9091
1187-1-NO	SB-22-Z-D-III-1-NW	190.909	190.909
1187-1-SE	SB-22-Z-D-III-1-SE	190.8584	190.8584
1187-1-SO	SB-22-Z-D-III-1-SW	190.8583	190.8583
1187-2-NE	SB-22-Z-D-III-2-NE	190.9092	190.9092
1187-2-NO	SB-22-Z-D-III-2-NW	190.9091	190.9091
1187-2-SE	SB-22-Z-D-III-2-SE	190.8585	190.8585
1187-2-SO	SB-22-Z-D-III-2-SW	190.8584	190.8584
1187-3-NE	SB-22-Z-D-III-3-NE	190.8068	190.8068
1187-3-NO	SB-22-Z-D-III-3-NW	190.8068	190.8068
1187-3-SE	SB-22-Z-D-III-3-SE	190.7544	190.7544
1187-3-SO	SB-22-Z-D-III-3-SW	190.7543	190.7543
1187-4-NE	SB-22-Z-D-III-4-NE	190.8069	190.8069
1187-4-NO	SB-22-Z-D-III-4-NW	190.8069	190.8069
1187-4-SE	SB-22-Z-D-III-4-SE	190.7545	190.7545
1187-4-SO	SB-22-Z-D-III-4-SW	190.7544	190.7544
1188-1-NE	SB-23-Y-C-I-1-NE	190.9091	190.9091
1188-1-NO	SB-23-Y-C-I-1-NW	190.9092	190.9092
1188-1-SE	SB-23-Y-C-I-1-SE	190.8584	190.8584
1188-1-SO	SB-23-Y-C-I-1-SW	190.8585	190.8585
1188-2-NE	SB-23-Y-C-I-2-NE	190.909	190.9091
1188-2-NO	SB-23-Y-C-I-2-NW	190.9091	190.9091
1188-2-SO	SB-23-Y-C-I-2-SW	190.8584	190.8583
1188-3-NE	SB-23-Y-C-I-3-NE	190.8069	190.8069
1188-3-NO	SB-23-Y-C-I-3-NW	190.8069	190.8069
1188-3-SE	SB-23-Y-C-I-3-SE	190.7544	190.7544
1188-3-SO	SB-23-Y-C-I-3-SW	190.7545	190.7545
1188-4-NE	SB-23-Y-C-I-4-NE	190.8068	190.8068
1188-4-NO	SB-23-Y-C-I-4-NW	190.8068	190.8069
1188-4-SE	SB-23-Y-C-I-4-SE	190.7543	190.7543
1188-4-SO	SB-23-Y-C-I-4-SW	190.7544	190.7544
1189-3-NO	SB-23-Y-C-II-3-NW	190.8067	190.8066
1189-3-SO	SB-23-Y-C-II-3-SW	190.7543	190.7543
1264-1-NE	SB-22-Z-D-IV-1-NE	190.7008	190.7006
1264-1-NO	SB-22-Z-D-IV-1-NW	190.7007	190.7008
1264-1-SE	SB-22-Z-D-IV-1-SE	190.6465	190.6467
1264-2-NE	SB-22-Z-D-IV-2-NE	190.7008	190.7008
1264-2-NO	SB-22-Z-D-IV-2-NW	190.7008	190.7008

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1264-2-SE	SB-22-Z-D-IV-2-SE	190.6466	190.6466
1264-2-SO	SB-22-Z-D-IV-2-SW	190.6466	190.6464
1264-4-NE	SB-22-Z-D-IV-4-NE	190.5915	190.5915
1264-4-NO	SB-22-Z-D-IV-4-NW	190.5914	190.5916
1264-4-SE	SB-22-Z-D-IV-4-SE	190.5355	190.5355
1264-4-SO	SB-22-Z-D-IV-4-SW	190.5354	190.5354
1265-1-NE	SB-22-Z-D-V-1-NE	190.7009	190.7009
1265-1-NO	SB-22-Z-D-V-1-NW	190.7008	190.7008
1265-1-SE	SB-22-Z-D-V-1-SE	190.6466	190.6466
1265-1-SO	SB-22-Z-D-V-1-SW	190.6466	190.6466
1265-2-NE	SB-22-Z-D-V-2-NE	190.7009	190.7009
1265-2-NO	SB-22-Z-D-V-2-NW	190.7009	190.7009
1265-2-SE	SB-22-Z-D-V-2-SE	190.6467	190.6467
1265-2-SO	SB-22-Z-D-V-2-SW	190.6467	190.6467
1265-3-NE	SB-22-Z-D-V-3-NE	190.5915	190.5915
1265-3-NO	SB-22-Z-D-V-3-NW	190.5915	190.5915
1265-3-SE	SB-22-Z-D-V-3-SE	190.5355	190.5355
1265-3-SO	SB-22-Z-D-V-3-SW	190.5355	190.5355
1265-4-NE	SB-22-Z-D-V-4-NE	190.5916	190.5916
1265-4-NO	SB-22-Z-D-V-4-NW	190.5916	190.5916
1265-4-SE	SB-22-Z-D-V-4-SE	190.5356	190.5356
1265-4-SO	SB-22-Z-D-V-4-SW	190.5356	190.5356
1266-1-NE	SB-22-Z-D-VI-1-NE	190.701	190.701
1266-1-NO	SB-22-Z-D-VI-1-NW	190.701	190.701
1266-1-SE	SB-22-Z-D-VI-1-SE	190.6468	190.6468
1266-1-SO	SB-22-Z-D-VI-1-SW	190.6467	190.6467
1266-2-NE	SB-22-Z-D-VI-2-NE	190.7011	190.7011
1266-2-NO	SB-22-Z-D-VI-2-NW	190.7011	190.7011
1266-2-SE	SB-22-Z-D-VI-2-SE	190.6469	190.6469
1266-2-SO	SB-22-Z-D-VI-2-SW	190.6468	190.6468
1266-3-NE	SB-22-Z-D-VI-3-NE	190.5917	190.5917
1266-3-NO	SB-22-Z-D-VI-3-NW	190.5916	190.5916
1266-3-SE	SB-22-Z-D-VI-3-SE	190.5357	190.5357
1266-3-SO	SB-22-Z-D-VI-3-SW	190.5356	190.5356
1266-4-NE	SB-22-Z-D-VI-4-NE	190.5918	190.5918
1266-4-NO	SB-22-Z-D-VI-4-NW	190.5917	190.5917
1266-4-SE	SB-22-Z-D-VI-4-SE	190.5358	190.5358
1266-4-SO	SB-22-Z-D-VI-4-SW	190.5357	190.5357
1267-1-NE	SB-23-Y-C-IV-1-NE	190.7011	190.7011
1267-1-NO	SB-23-Y-C-IV-1-NW	190.7011	190.7011
1267-1-SE	SB-23-Y-C-IV-1-SE	190.6468	190.6468
1267-1-SO	SB-23-Y-C-IV-1-SW	190.6469	190.6469
1267-2-NE	SB-23-Y-C-IV-2-NE	190.701	190.701

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1267-2-NO	SB-23-Y-C-IV-2-NW	190.701	190.701
1267-2-SE	SB-23-Y-C-IV-2-SE	190.6467	190.6467
1267-2-SO	SB-23-Y-C-IV-2-SW	190.6468	190.6468
1267-3-NE	SB-23-Y-C-IV-3-NE	190.5917	190.5917
1267-3-NO	SB-23-Y-C-IV-3-NW	190.5918	190.5918
1267-3-SE	SB-23-Y-C-IV-3-SE	190.5357	190.5357
1267-3-SO	SB-23-Y-C-IV-3-SW	190.5358	190.5358
1267-4-NE	SB-23-Y-C-IV-4-NE	190.5916	190.5916
1267-4-NO	SB-23-Y-C-IV-4-NW	190.5917	190.5917
1267-4-SE	SB-23-Y-C-IV-4-SE	190.5356	190.5356
1267-4-SO	SB-23-Y-C-IV-4-SW	190.5357	190.5357
1268-1-NE	SB-23-Y-C-V-1-NE	190.7009	190.7008
1268-1-NO	SB-23-Y-C-V-1-NW	190.7009	190.701
1268-1-SE	SB-23-Y-C-V-1-SE	190.6467	190.6467
1268-1-SO	SB-23-Y-C-V-1-SW	190.6467	190.6467
1268-3-NE	SB-23-Y-C-V-3-NE	190.5916	190.5916
1268-3-NO	SB-23-Y-C-V-3-NW	190.5916	190.5916
1268-3-SE	SB-23-Y-C-V-3-SE	190.5356	190.5356
1268-3-SO	SB-23-Y-C-V-3-SW	190.5356	190.5356
1268-4-NO	SB-23-Y-C-V-4-NW	190.5915	190.5915
1268-4-SE	SB-23-Y-C-V-4-SE	190.5355	190.5354
1268-4-SO	SB-23-Y-C-V-4-SW	190.5355	190.5355
1269-3-SE	SB-23-Y-C-VI-3-SE	190.5354	190.5354
1269-3-SO	SB-23-Y-C-VI-3-SW	190.5355	190.5353
1269-4-SE	SB-23-Y-C-VI-4-SE	190.5354	190.5354
1269-4-SO	SB-23-Y-C-VI-4-SW	190.5354	190.5354
1270-3-SO	SB-23-Y-D-IV-3-SW	190.5354	190.5353
1343-2-NE	SC-22-X-B-I-2-NE	190.4786	190.4786
1343-2-NO	SC-22-X-B-I-2-NW	190.4786	190.4787
1343-2-SE	SC-22-X-B-I-2-SE	190.4208	190.4208
1343-2-SO	SC-22-X-B-I-2-SW	190.4208	190.4208
1343-3-NE	SC-22-X-B-I-3-NE	190.3621	190.3621
1343-3-SE	SC-22-X-B-I-3-SE	190.3026	190.3027
1343-3-SO	SC-22-X-B-I-3-SW	190.3026	190.3025
1343-4-NE	SC-22-X-B-I-4-NE	190.3622	190.3622
1343-4-NO	SC-22-X-B-I-4-NW	190.3622	190.3622
1343-4-SE	SC-22-X-B-I-4-SE	190.3027	190.3027
1343-4-SO	SC-22-X-B-I-4-SW	190.3026	190.3026
1344-1-NE	SC-22-X-B-II-1-NE	190.4787	190.4787
1344-1-NO	SC-22-X-B-II-1-NW	190.4786	190.4786
1344-1-SE	SC-22-X-B-II-1-SE	190.4209	190.4209
1344-1-SO	SC-22-X-B-II-1-SW	190.4209	190.4209
1344-2-NE	SC-22-X-B-II-2-NE	190.4787	190.4787

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1344-2-NO	SC-22-X-B-II-2-NW	190.4787	190.4787
1344-2-SE	SC-22-X-B-II-2-SE	190.421	190.421
1344-2-SO	SC-22-X-B-II-2-SW	190.4209	190.4209
1344-3-NE	SC-22-X-B-II-3-NE	190.3622	190.3622
1344-3-NO	SC-22-X-B-II-3-NW	190.3622	190.3622
1344-3-SE	SC-22-X-B-II-3-SE	190.3027	190.3027
1344-3-SO	SC-22-X-B-II-3-SW	190.3027	190.3027
1344-4-NE	SC-22-X-B-II-4-NE	190.3623	190.3623
1344-4-NO	SC-22-X-B-II-4-NW	190.3623	190.3623
1344-4-SE	SC-22-X-B-II-4-SE	190.3028	190.3028
1344-4-SO	SC-22-X-B-II-4-SW	190.3028	190.3028
1345-1-NE	SC-22-X-B-III-1-NE	190.4788	190.4788
1345-1-NO	SC-22-X-B-III-1-NW	190.4788	190.4788
1345-1-SE	SC-22-X-B-III-1-SE	190.421	190.421
1345-1-SO	SC-22-X-B-III-1-SW	190.421	190.421
1345-2-NE	SC-22-X-B-III-2-NE	190.4789	190.4789
1345-2-NO	SC-22-X-B-III-2-NW	190.4789	190.4789
1345-2-SE	SC-22-X-B-III-2-SE	190.4211	190.4211
1345-2-SO	SC-22-X-B-III-2-SW	190.4211	190.4211
1345-3-NE	SC-22-X-B-III-3-NE	190.3624	190.3624
1345-3-NO	SC-22-X-B-III-3-NW	190.3624	190.3624
1345-3-SE	SC-22-X-B-III-3-SE	190.3029	190.3029
1345-3-SO	SC-22-X-B-III-3-SW	190.3028	190.3028
1345-4-NE	SC-22-X-B-III-4-NE	190.3625	190.3625
1345-4-NO	SC-22-X-B-III-4-NW	190.3624	190.3624
1345-4-SE	SC-22-X-B-III-4-SE	190.303	190.303
1345-4-SO	SC-22-X-B-III-4-SW	190.3029	190.3029
1346-1-NE	SC-23-V-A-I-1-NE	190.4789	190.4789
1346-1-NO	SC-23-V-A-I-1-NW	190.4789	190.4789
1346-1-SE	SC-23-V-A-I-1-SE	190.4211	190.4211
1346-1-SO	SC-23-V-A-I-1-SW	190.4211	190.4211
1346-2-NE	SC-23-V-A-I-2-NE	190.4788	190.4788
1346-2-NO	SC-23-V-A-I-2-NW	190.4788	190.4788
1346-2-SE	SC-23-V-A-I-2-SE	190.421	190.421
1346-2-SO	SC-23-V-A-I-2-SW	190.421	190.421
1346-3-NE	SC-23-V-A-I-3-NE	190.3624	190.3624
1346-3-NO	SC-23-V-A-I-3-NW	190.3625	190.3625
1346-3-SE	SC-23-V-A-I-3-SE	190.3029	190.3029
1346-3-SO	SC-23-V-A-I-3-SW	190.303	190.303
1346-4-NE	SC-23-V-A-I-4-NE	190.3624	190.3624
1346-4-NO	SC-23-V-A-I-4-NW	190.3624	190.3624
1346-4-SE	SC-23-V-A-I-4-SE	190.3028	190.3028
1346-4-SO	SC-23-V-A-I-4-SW	190.3029	190.3029

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1347-1-NE	SC-23-V-A-II-1-NE	190.4787	190.4787
1347-1-NO	SC-23-V-A-II-1-NW	190.4787	190.4787
1347-1-SE	SC-23-V-A-II-1-SE	190.4209	190.4209
1347-1-SO	SC-23-V-A-II-1-SW	190.421	190.421
1347-2-NE	SC-23-V-A-II-2-NE	190.4786	190.4787
1347-2-NO	SC-23-V-A-II-2-NW	190.4787	190.4787
1347-2-SE	SC-23-V-A-II-2-SE	190.4209	190.4209
1347-2-SO	SC-23-V-A-II-2-SW	190.4209	190.4209
1347-3-NE	SC-23-V-A-II-3-NE	190.3623	190.3623
1347-3-NO	SC-23-V-A-II-3-NW	190.3623	190.3623
1347-3-SE	SC-23-V-A-II-3-SE	190.3028	190.3028
1347-3-SO	SC-23-V-A-II-3-SW	190.3028	190.3028
1347-4-NE	SC-23-V-A-II-4-NE	190.3622	190.3622
1347-4-NO	SC-23-V-A-II-4-NW	190.3622	190.3623
1347-4-SE	SC-23-V-A-II-4-SE	190.3027	190.3027
1347-4-SO	SC-23-V-A-II-4-SW	190.3027	190.3027
1348-1-NE	SC-23-V-A-III-1-NE	190.4786	190.4786
1348-1-NO	SC-23-V-A-III-1-NW	190.4786	190.4788
1348-1-SE	SC-23-V-A-III-1-SE	190.4208	190.4208
1348-1-SO	SC-23-V-A-III-1-SW	190.4208	190.4208
1348-2-NE	SC-23-V-A-III-2-NE	190.4785	190.4785
1348-2-NO	SC-23-V-A-III-2-NW	190.4785	190.4785
1348-2-SE	SC-23-V-A-III-2-SE	190.4208	190.4207
1348-2-SO	SC-23-V-A-III-2-SW	190.4208	190.4208
1348-3-NE	SC-23-V-A-III-3-NE	190.3622	190.362
1348-3-NO	SC-23-V-A-III-3-NW	190.3622	190.3622
1348-3-SE	SC-23-V-A-III-3-SE	190.3026	190.3027
1348-3-SO	SC-23-V-A-III-3-SW	190.3027	190.3026
1348-4-NE	SC-23-V-A-III-4-NE	190.3621	190.3622
1348-4-NO	SC-23-V-A-III-4-NW	190.3621	190.362
1348-4-SO	SC-23-V-A-III-4-SW	190.3026	190.3028
1349-1-NO	SC-23-V-B-I-1-NW	190.4785	190.4785
1349-1-SO	SC-23-V-B-I-1-SW	190.4207	190.4209
1421-1-NE	SC-22-X-B-IV-1-NE	190.2422	190.2422
1421-1-NO	SC-22-X-B-IV-1-NW	190.2422	190.2422
1421-2-NE	SC-22-X-B-IV-2-NE	190.2422	190.2422
1421-2-NO	SC-22-X-B-IV-2-NW	190.2422	190.2422
1421-2-SE	SC-22-X-B-IV-2-SE	190.1809	190.1809
1421-2-SO	SC-22-X-B-IV-2-SW	190.1809	190.1809
1421-4-NE	SC-22-X-B-IV-4-NE	190.1188	190.1188
1421-4-NO	SC-22-X-B-IV-4-NW	190.1187	190.1187
1421-4-SE	SC-22-X-B-IV-4-SE	190.0557	190.0557
1421-4-SO	SC-22-X-B-IV-4-SW	190.0557	190.0557

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1422-1-NE	SC-22-X-B-V-1-NE	190.2423	190.2423
1422-1-NO	SC-22-X-B-V-1-NW	190.2423	190.2423
1422-1-SE	SC-22-X-B-V-1-SE	190.181	190.181
1422-1-SO	SC-22-X-B-V-1-SW	190.181	190.181
1422-2-NE	SC-22-X-B-V-2-NE	190.2424	190.2424
1422-2-NO	SC-22-X-B-V-2-NW	190.2423	190.2423
1422-2-SE	SC-22-X-B-V-2-SE	190.1811	190.1811
1422-2-SO	SC-22-X-B-V-2-SW	190.181	190.181
1422-3-NE	SC-22-X-B-V-3-NE	190.1188	190.1188
1422-3-NO	SC-22-X-B-V-3-NW	190.1188	190.1188
1422-3-SE	SC-22-X-B-V-3-SE	190.0558	190.0558
1422-3-SO	SC-22-X-B-V-3-SW	190.0557	190.0557
1422-4-NE	SC-22-X-B-V-4-NE	190.1189	190.1189
1422-4-NO	SC-22-X-B-V-4-NW	190.1189	190.1189
1422-4-SE	SC-22-X-B-V-4-SE	190.0558	190.0558
1422-4-SO	SC-22-X-B-V-4-SW	190.0558	190.0558
1423-1-NE	SC-22-X-B-VI-1-NE	190.2425	190.2425
1423-1-NO	SC-22-X-B-VI-1-NW	190.2424	190.2424
1423-1-SE	SC-22-X-B-VI-1-SE	190.1812	190.1812
1423-1-SO	SC-22-X-B-VI-1-SW	190.1811	190.1811
1423-2-NE	SC-22-X-B-VI-2-NE	190.2426	190.2426
1423-2-NO	SC-22-X-B-VI-2-NW	190.2425	190.2425
1423-2-SE	SC-22-X-B-VI-2-SE	190.1813	190.1813
1423-2-SO	SC-22-X-B-VI-2-SW	190.1812	190.1812
1423-3-NE	SC-22-X-B-VI-3-NE	190.119	190.119
1423-3-NO	SC-22-X-B-VI-3-NW	190.1189	190.1189
1423-3-SE	SC-22-X-B-VI-3-SE	190.0559	190.0559
1423-3-SO	SC-22-X-B-VI-3-SW	190.0559	190.0559
1423-4-NE	SC-22-X-B-VI-4-NE	190.1191	190.1191
1423-4-NO	SC-22-X-B-VI-4-NW	190.119	190.119
1423-4-SE	SC-22-X-B-VI-4-SE	190.056	190.056
1423-4-SO	SC-22-X-B-VI-4-SW	190.056	190.056
1424-1-NE	SC-23-V-A-IV-1-NE	190.2425	190.2425
1424-1-NO	SC-23-V-A-IV-1-NW	190.2426	190.2426
1424-1-SE	SC-23-V-A-IV-1-SE	190.1812	190.1812
1424-1-SO	SC-23-V-A-IV-1-SW	190.1813	190.1813
1424-2-NE	SC-23-V-A-IV-2-NE	190.2424	190.2424
1424-2-NO	SC-23-V-A-IV-2-NW	190.2425	190.2425
1424-2-SE	SC-23-V-A-IV-2-SE	190.1811	190.1811
1424-2-SO	SC-23-V-A-IV-2-SW	190.1812	190.1812
1424-3-NE	SC-23-V-A-IV-3-NE	190.119	190.119
1424-3-NO	SC-23-V-A-IV-3-NW	190.1191	190.1191
1424-3-SE	SC-23-V-A-IV-3-SE	190.056	190.056

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1424-3-SO	SC-23-V-A-IV-3-SW	190.056	190.056
1424-4-NE	SC-23-V-A-IV-4-NE	190.1189	190.1189
1424-4-NO	SC-23-V-A-IV-4-NW	190.119	190.119
1424-4-SE	SC-23-V-A-IV-4-SE	190.0559	190.0559
1424-4-SO	SC-23-V-A-IV-4-SW	190.0559	190.0559
1425-1-NE	SC-23-V-A-V-1-NE	190.2423	190.2423
1425-1-NO	SC-23-V-A-V-1-NW	190.2424	190.2424
1425-1-SE	SC-23-V-A-V-1-SE	190.181	190.181
1425-1-SO	SC-23-V-A-V-1-SW	190.1811	190.1811
1425-2-NE	SC-23-V-A-V-2-NE	190.2423	190.2423
1425-2-NO	SC-23-V-A-V-2-NW	190.2423	190.2423
1425-2-SE	SC-23-V-A-V-2-SE	190.181	190.181
1425-2-SO	SC-23-V-A-V-2-SW	190.181	190.181
1425-3-NE	SC-23-V-A-V-3-NE	190.1189	190.1189
1425-3-NO	SC-23-V-A-V-3-NW	190.1189	190.1189
1425-3-SE	SC-23-V-A-V-3-SE	190.0558	190.0558
1425-3-SO	SC-23-V-A-V-3-SW	190.0558	190.0558
1425-4-NE	SC-23-V-A-V-4-NE	190.1188	190.1188
1425-4-NO	SC-23-V-A-V-4-NW	190.1188	190.1188
1425-4-SE	SC-23-V-A-V-4-SE	190.0557	190.0556
1425-4-SO	SC-23-V-A-V-4-SW	190.0558	190.0558
1426-1-NE	SC-23-V-A-VI-1-NE	190.2422	190.2424
1426-1-NO	SC-23-V-A-VI-1-NW	190.2422	190.2422
1426-1-SO	SC-23-V-A-VI-1-SW	190.1809	190.181
1426-3-NO	SC-23-V-A-VI-3-NW	190.1188	190.1187
1426-3-SO	SC-23-V-A-VI-3-SW	190.0557	190.0558
1498-4-NE	SC-22-X-D-I-4-NE	189.8612	189.8612
1498-4-NO	SC-22-X-D-I-4-NW	189.8612	189.8612
1498-4-SE	SC-22-X-D-I-4-SE	189.7946	189.7946
1498-4-SO	SC-22-X-D-I-4-SW	189.7946	189.7946
1499-1-NE	SC-22-X-D-II-1-NE	189.9918	189.9918
1499-1-NO	SC-22-X-D-II-1-NW	189.9918	189.9918
1499-1-SE	SC-22-X-D-II-1-SE	189.927	189.927
1499-1-SO	SC-22-X-D-II-1-SW	189.927	189.927
1499-2-NE	SC-22-X-D-II-2-NE	189.9919	189.9919
1499-2-NO	SC-22-X-D-II-2-NW	189.9919	189.9919
1499-2-SE	SC-22-X-D-II-2-SE	189.9271	189.9271
1499-2-SO	SC-22-X-D-II-2-SW	189.927	189.927
1499-3-NE	SC-22-X-D-II-3-NE	189.8613	189.8613
1499-3-NO	SC-22-X-D-II-3-NW	189.8612	189.8612
1499-3-SE	SC-22-X-D-II-3-SE	189.7947	189.7947
1499-3-SO	SC-22-X-D-II-3-SW	189.7947	189.7947
1499-4-NE	SC-22-X-D-II-4-NE	189.8613	189.8613

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1499-4-NO	SC-22-X-D-II-4-NW	189.8613	189.8613
1499-4-SE	SC-22-X-D-II-4-SE	189.7948	189.7948
1499-4-SO	SC-22-X-D-II-4-SW	189.7947	189.7947
1500-1-NE	SC-22-X-D-III-1-NE	189.992	189.992
1500-1-NO	SC-22-X-D-III-1-NW	189.9919	189.9919
1500-1-SE	SC-22-X-D-III-1-SE	189.9271	189.9271
1500-1-SO	SC-22-X-D-III-1-SW	189.9271	189.9271
1500-2-NE	SC-22-X-D-III-2-NE	189.9921	189.9921
1500-2-NO	SC-22-X-D-III-2-NW	189.992	189.992
1500-2-SE	SC-22-X-D-III-2-SE	189.9272	189.9272
1500-2-SO	SC-22-X-D-III-2-SW	189.9272	189.9272
1500-3-NE	SC-22-X-D-III-3-NE	189.8614	189.8614
1500-3-NO	SC-22-X-D-III-3-NW	189.8614	189.8614
1500-3-SE	SC-22-X-D-III-3-SE	189.7948	189.7948
1500-3-SO	SC-22-X-D-III-3-SW	189.7948	189.7948
1500-4-NE	SC-22-X-D-III-4-NE	189.8615	189.8615
1500-4-NO	SC-22-X-D-III-4-NW	189.8615	189.8615
1500-4-SE	SC-22-X-D-III-4-SE	189.7949	189.7949
1500-4-SO	SC-22-X-D-III-4-SW	189.7949	189.7949
1501-1-NE	SC-23-V-C-I-1-NE	189.992	189.992
1501-1-NO	SC-23-V-C-I-1-NW	189.9921	189.9921
1501-1-SE	SC-23-V-C-I-1-SE	189.9272	189.9272
1501-1-SO	SC-23-V-C-I-1-SW	189.9272	189.9272
1501-2-NE	SC-23-V-C-I-2-NE	189.9919	189.9919
1501-2-NO	SC-23-V-C-I-2-NW	189.992	189.992
1501-2-SE	SC-23-V-C-I-2-SE	189.9271	189.9271
1501-2-SO	SC-23-V-C-I-2-SW	189.9271	189.9271
1501-3-NE	SC-23-V-C-I-3-NE	189.8615	189.8615
1501-3-NO	SC-23-V-C-I-3-NW	189.8615	189.8615
1501-3-SE	SC-23-V-C-I-3-SE	189.7949	189.7949
1501-3-SO	SC-23-V-C-I-3-SW	189.7949	189.7949
1501-4-NE	SC-23-V-C-I-4-NE	189.8614	189.8614
1501-4-NO	SC-23-V-C-I-4-NW	189.8614	189.8614
1501-4-SE	SC-23-V-C-I-4-SE	189.7948	189.7948
1501-4-SO	SC-23-V-C-I-4-SW	189.7948	189.7948
1502-1-NE	SC-23-V-C-II-1-NE	189.9919	189.9919
1502-1-NO	SC-23-V-C-II-1-NW	189.9919	189.9919
1502-1-SE	SC-23-V-C-II-1-SE	189.927	189.927
1502-1-SO	SC-23-V-C-II-1-SW	189.9271	189.9271
1502-2-NE	SC-23-V-C-II-2-NE	189.9918	189.9918
1502-2-NO	SC-23-V-C-II-2-NW	189.9918	189.9918
1502-2-SE	SC-23-V-C-II-2-SE	189.927	189.927
1502-2-SO	SC-23-V-C-II-2-SW	189.927	189.927

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1502-3-NE	SC-23-V-C-II-3-NE	189.8613	189.8613
1502-3-NO	SC-23-V-C-II-3-NW	189.8613	189.8613
1502-3-SE	SC-23-V-C-II-3-SE	189.7947	189.7947
1502-3-SO	SC-23-V-C-II-3-SW	189.7948	189.7948
1502-4-NE	SC-23-V-C-II-4-NE	189.8612	189.8612
1502-4-NO	SC-23-V-C-II-4-NW	189.8613	189.8613
1502-4-SE	SC-23-V-C-II-4-SE	189.7947	189.7947
1502-4-SO	SC-23-V-C-II-4-SW	189.7947	189.7947
1503-1-NO	SC-23-V-C-III-1-NW	189.9918	189.9915
1503-1-SE	SC-23-V-C-III-1-SE	189.9269	189.9268
1503-1-SO	SC-23-V-C-III-1-SW	189.9269	189.9272
1503-3-NE	SC-23-V-C-III-3-NE	189.8612	189.8613
1503-3-NO	SC-23-V-C-III-3-NW	189.8612	189.8612
1503-3-SE	SC-23-V-C-III-3-SE	189.7946	189.7946
1503-3-SO	SC-23-V-C-III-3-SW	189.7946	189.7946
1503-4-SE	SC-23-V-C-III-4-SE	189.7946	189.7944
1503-4-SO	SC-23-V-C-III-4-SW	189.7946	189.7946
1573-2-NE	SC-22-X-D-IV-2-NE	189.7272	189.7272
1573-2-NO	SC-22-X-D-IV-2-NW	189.7271	189.7271
1573-2-SE	SC-22-X-D-IV-2-SE	189.6588	189.6588
1573-2-SO	SC-22-X-D-IV-2-SW	189.6588	189.6588
1573-4-NE	SC-22-X-D-IV-4-NE	189.5896	189.5896
1573-4-NO	SC-22-X-D-IV-4-NW	189.5895	189.5895
1573-4-SE	SC-22-X-D-IV-4-SE	189.5194	189.5194
1573-4-SO	SC-22-X-D-IV-4-SW	189.5194	189.5194
1574-1-NE	SC-22-X-D-V-1-NE	189.7272	189.7272
1574-1-NO	SC-22-X-D-V-1-NW	189.7272	189.7272
1574-1-SE	SC-22-X-D-V-1-SE	189.6589	189.6589
1574-1-SO	SC-22-X-D-V-1-SW	189.6588	189.6588
1574-2-NE	SC-22-X-D-V-2-NE	189.7273	189.7273
1574-2-NO	SC-22-X-D-V-2-NW	189.7272	189.7272
1574-2-SE	SC-22-X-D-V-2-SE	189.6589	189.6589
1574-2-SO	SC-22-X-D-V-2-SW	189.6589	189.6589
1574-3-NE	SC-22-X-D-V-3-NE	189.5896	189.5896
1574-3-NO	SC-22-X-D-V-3-NW	189.5896	189.5896
1574-3-SE	SC-22-X-D-V-3-SE	189.5195	189.5195
1574-3-SO	SC-22-X-D-V-3-SW	189.5195	189.5195
1574-4-NE	SC-22-X-D-V-4-NE	189.5897	189.5897
1574-4-NO	SC-22-X-D-V-4-NW	189.5897	189.5897
1574-4-SE	SC-22-X-D-V-4-SE	189.5196	189.5196
1574-4-SO	SC-22-X-D-V-4-SW	189.5195	189.5195
1575-1-NE	SC-22-X-D-VI-1-NE	189.7274	189.7274
1575-1-NO	SC-22-X-D-VI-1-NW	189.7273	189.7273

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1575-1-SE	SC-22-X-D-VI-1-SE	189.659	189.659
1575-1-SO	SC-22-X-D-VI-1-SW	189.659	189.659
1575-2-NE	SC-22-X-D-VI-2-NE	189.7275	189.7275
1575-2-NO	SC-22-X-D-VI-2-NW	189.7274	189.7274
1575-2-SE	SC-22-X-D-VI-2-SE	189.6591	189.6591
1575-2-SO	SC-22-X-D-VI-2-SW	189.6591	189.6591
1575-3-NE	SC-22-X-D-VI-3-NE	189.5898	189.5898
1575-3-NO	SC-22-X-D-VI-3-NW	189.5897	189.5897
1575-3-SE	SC-22-X-D-VI-3-SE	189.5197	189.5197
1575-3-SO	SC-22-X-D-VI-3-SW	189.5196	189.5196
1575-4-NE	SC-22-X-D-VI-4-NE	189.5899	189.5899
1575-4-NO	SC-22-X-D-VI-4-NW	189.5898	189.5898
1575-4-SE	SC-22-X-D-VI-4-SE	189.5197	189.5197
1575-4-SO	SC-22-X-D-VI-4-SW	189.5197	189.5197
1576-1-NE	SC-23-V-C-IV-1-NE	189.7274	189.7274
1576-1-NO	SC-23-V-C-IV-1-NW	189.7275	189.7275
1576-1-SE	SC-23-V-C-IV-1-SE	189.6591	189.6591
1576-1-SO	SC-23-V-C-IV-1-SW	189.6591	189.6591
1576-2-NE	SC-23-V-C-IV-2-NE	189.7273	189.7273
1576-2-NO	SC-23-V-C-IV-2-NW	189.7274	189.7274
1576-2-SE	SC-23-V-C-IV-2-SE	189.659	189.659
1576-2-SO	SC-23-V-C-IV-2-SW	189.659	189.659
1576-3-NE	SC-23-V-C-IV-3-NE	189.5898	189.5898
1576-3-NO	SC-23-V-C-IV-3-NW	189.5899	189.5899
1576-3-SE	SC-23-V-C-IV-3-SE	189.5197	189.5197
1576-3-SO	SC-23-V-C-IV-3-SW	189.5197	189.5197
1576-4-NE	SC-23-V-C-IV-4-NE	189.5897	189.5897
1576-4-NO	SC-23-V-C-IV-4-NW	189.5898	189.5898
1576-4-SE	SC-23-V-C-IV-4-SE	189.5196	189.5196
1576-4-SO	SC-23-V-C-IV-4-SW	189.5197	189.5197
1577-1-NE	SC-23-V-C-V-1-NE	189.7272	189.7272
1577-1-NO	SC-23-V-C-V-1-NW	189.7273	189.7273
1577-1-SE	SC-23-V-C-V-1-SE	189.6589	189.6589
1577-1-SO	SC-23-V-C-V-1-SW	189.6589	189.6589
1577-2-NE	SC-23-V-C-V-2-NE	189.7272	189.7272
1577-2-NO	SC-23-V-C-V-2-NW	189.7272	189.7272
1577-2-SE	SC-23-V-C-V-2-SE	189.6588	189.6588
1577-2-SO	SC-23-V-C-V-2-SW	189.6589	189.6589
1577-3-NE	SC-23-V-C-V-3-NE	189.5897	189.5897
1577-3-NO	SC-23-V-C-V-3-NW	189.5897	189.5897
1577-3-SE	SC-23-V-C-V-3-SE	189.5195	189.5195
1577-3-SO	SC-23-V-C-V-3-SW	189.5196	189.5196
1577-4-NE	SC-23-V-C-V-4-NE	189.5896	189.5896

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1577-4-NO	SC-23-V-C-V-4-NW	189.5896	189.5896
1577-4-SE	SC-23-V-C-V-4-SE	189.5195	189.5195
1577-4-SO	SC-23-V-C-V-4-SW	189.5195	189.5195
1578-1-NE	SC-23-V-C-VI-1-NE	189.7271	189.7271
1578-1-NO	SC-23-V-C-VI-1-NW	189.7272	189.7272
1578-1-SE	SC-23-V-C-VI-1-SE	189.6588	189.6588
1578-1-SO	SC-23-V-C-VI-1-SW	189.6588	189.6588
1641-3-NE	SC-22-Z-A-III-3-NE	189.3037	189.3037
1641-3-NO	SC-22-Z-A-III-3-NW	189.3037	189.3037
1641-3-SE	SC-22-Z-A-III-3-SE	189.23	189.23
1641-3-SO	SC-22-Z-A-III-3-SW	189.23	189.23
1641-4-NE	SC-22-Z-A-III-4-NE	189.3037	189.3037
1641-4-NO	SC-22-Z-A-III-4-NW	189.3037	189.3037
1641-4-SE	SC-22-Z-A-III-4-SE	189.2301	189.2301
1641-4-SO	SC-22-Z-A-III-4-SW	189.2301	189.2301
1642-2-NE	SC-22-Z-B-I-2-NE	189.4484	189.4484
1642-2-NO	SC-22-Z-B-I-2-NW	189.4484	189.4484
1642-2-SE	SC-22-Z-B-I-2-SE	189.3766	189.3766
1642-2-SO	SC-22-Z-B-I-2-SW	189.3765	189.3765
1642-3-NE	SC-22-Z-B-I-3-NE	189.3038	189.3038
1642-3-NO	SC-22-Z-B-I-3-NW	189.3037	189.3037
1642-3-SE	SC-22-Z-B-I-3-SE	189.2301	189.2301
1642-3-SO	SC-22-Z-B-I-3-SW	189.2301	189.2301
1642-4-NE	SC-22-Z-B-I-4-NE	189.3038	189.3038
1642-4-NO	SC-22-Z-B-I-4-NW	189.3038	189.3038
1642-4-SE	SC-22-Z-B-I-4-SE	189.2302	189.2302
1642-4-SO	SC-22-Z-B-I-4-SW	189.2301	189.2301
1643-1-NE	SC-22-Z-B-II-1-NE	189.4485	189.4485
1643-1-NO	SC-22-Z-B-II-1-NW	189.4485	189.4485
1643-1-SE	SC-22-Z-B-II-1-SE	189.3766	189.3766
1643-1-SO	SC-22-Z-B-II-1-SW	189.3766	189.3766
1643-2-NE	SC-22-Z-B-II-2-NE	189.4486	189.4486
1643-2-NO	SC-22-Z-B-II-2-NW	189.4485	189.4485
1643-2-SE	SC-22-Z-B-II-2-SE	189.3767	189.3767
1643-2-SO	SC-22-Z-B-II-2-SW	189.3767	189.3767
1643-3-NE	SC-22-Z-B-II-3-NE	189.3039	189.3039
1643-3-NO	SC-22-Z-B-II-3-NW	189.3038	189.3038
1643-3-SE	SC-22-Z-B-II-3-SE	189.2302	189.2302
1643-3-SO	SC-22-Z-B-II-3-SW	189.2302	189.2302
1643-4-NE	SC-22-Z-B-II-4-NE	189.3039	189.3039
1643-4-NO	SC-22-Z-B-II-4-NW	189.3039	189.3039
1643-4-SE	SC-22-Z-B-II-4-SE	189.2303	189.2303
1643-4-SO	SC-22-Z-B-II-4-SW	189.2303	189.2303

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1644-1-NE	SC-22-Z-B-III-1-NE	189.4487	189.4487
1644-1-NO	SC-22-Z-B-III-1-NW	189.4486	189.4486
1644-1-SE	SC-22-Z-B-III-1-SE	189.3768	189.3768
1644-1-SO	SC-22-Z-B-III-1-SW	189.3767	189.3767
1644-2-NE	SC-22-Z-B-III-2-NE	189.4487	189.4487
1644-2-NO	SC-22-Z-B-III-2-NW	189.4487	189.4487
1644-2-SE	SC-22-Z-B-III-2-SE	189.3769	189.3769
1644-2-SO	SC-22-Z-B-III-2-SW	189.3768	189.3768
1644-3-NE	SC-22-Z-B-III-3-NE	189.304	189.304
1644-3-NO	SC-22-Z-B-III-3-NW	189.304	189.304
1644-3-SE	SC-22-Z-B-III-3-SE	189.2304	189.2304
1644-3-SO	SC-22-Z-B-III-3-SW	189.2303	189.2303
1644-4-NE	SC-22-Z-B-III-4-NE	189.3041	189.3041
1644-4-NO	SC-22-Z-B-III-4-NW	189.3041	189.3041
1644-4-SE	SC-22-Z-B-III-4-SE	189.2305	189.2305
1644-4-SO	SC-22-Z-B-III-4-SW	189.2304	189.2304
1645-1-NE	SC-23-Y-A-I-1-NE	189.4487	189.4487
1645-1-NO	SC-23-Y-A-I-1-NW	189.4487	189.4487
1645-1-SE	SC-23-Y-A-I-1-SE	189.3768	189.3768
1645-1-SO	SC-23-Y-A-I-1-SW	189.3769	189.3769
1645-2-NE	SC-23-Y-A-I-2-NE	189.4486	189.4486
1645-2-NO	SC-23-Y-A-I-2-NW	189.4487	189.4487
1645-2-SE	SC-23-Y-A-I-2-SE	189.3767	189.3767
1645-2-SO	SC-23-Y-A-I-2-SW	189.3768	189.3768
1645-3-NE	SC-23-Y-A-I-3-NE	189.3041	189.3041
1645-3-NO	SC-23-Y-A-I-3-NW	189.3041	189.3041
1645-3-SE	SC-23-Y-A-I-3-SE	189.2304	189.2304
1645-3-SO	SC-23-Y-A-I-3-SW	189.2305	189.2305
1645-4-NE	SC-23-Y-A-I-4-NE	189.304	189.304
1645-4-NO	SC-23-Y-A-I-4-NW	189.304	189.304
1645-4-SE	SC-23-Y-A-I-4-SE	189.2303	189.2303
1645-4-SO	SC-23-Y-A-I-4-SW	189.2304	189.2304
1646-1-NE	SC-23-Y-A-II-1-NE	189.4485	189.4485
1646-1-NO	SC-23-Y-A-II-1-NW	189.4486	189.4486
1646-1-SE	SC-23-Y-A-II-1-SE	189.3767	189.3767
1646-1-SO	SC-23-Y-A-II-1-SW	189.3767	189.3767
1646-3-NE	SC-23-Y-A-II-3-NE	189.3039	189.3039
1646-3-NO	SC-23-Y-A-II-3-NW	189.3039	189.3039
1646-3-SE	SC-23-Y-A-II-3-SE	189.2303	189.2303
1646-3-SO	SC-23-Y-A-II-3-SW	189.2303	189.2303
1707-1-NE	SC-22-Z-A-VI-1-NE	189.1555	189.1555
1707-1-NO	SC-22-Z-A-VI-1-NW	189.1555	189.1555
1707-1-SE	SC-22-Z-A-VI-1-SE	189.0801	189.0801

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1707-1-SO	SC-22-Z-A-VI-1-SW	189.0801	189.0801
1707-2-NE	SC-22-Z-A-VI-2-NE	189.1556	189.1556
1707-2-NO	SC-22-Z-A-VI-2-NW	189.1555	189.1555
1707-2-SE	SC-22-Z-A-VI-2-SE	189.0802	189.0802
1707-2-SO	SC-22-Z-A-VI-2-SW	189.0801	189.0801
1707-3-NE	SC-22-Z-A-VI-3-NE	189.0038	189.0038
1707-3-NO	SC-22-Z-A-VI-3-NW	189.0038	189.0038
1707-3-SE	SC-22-Z-A-VI-3-SE	188.9267	188.9267
1707-3-SO	SC-22-Z-A-VI-3-SW	188.9267	188.9267
1707-4-NE	SC-22-Z-A-VI-4-NE	189.0039	189.0039
1707-4-NO	SC-22-Z-A-VI-4-NW	189.0039	189.0039
1707-4-SE	SC-22-Z-A-VI-4-SE	188.9267	188.9267
1707-4-SO	SC-22-Z-A-VI-4-SW	188.9267	188.9267
1708-1-NE	SC-22-Z-B-IV-1-NE	189.1556	189.1556
1708-1-NO	SC-22-Z-B-IV-1-NW	189.1556	189.1556
1708-1-SE	SC-22-Z-B-IV-1-SE	189.0802	189.0802
1708-1-SO	SC-22-Z-B-IV-1-SW	189.0802	189.0802
1708-2-NE	SC-22-Z-B-IV-2-NE	189.1556	189.1556
1708-2-NO	SC-22-Z-B-IV-2-NW	189.1556	189.1556
1708-2-SE	SC-22-Z-B-IV-2-SE	189.0802	189.0802
1708-2-SO	SC-22-Z-B-IV-2-SW	189.0802	189.0802
1708-3-NE	SC-22-Z-B-IV-3-NE	189.0039	189.0039
1708-3-NO	SC-22-Z-B-IV-3-NW	189.0039	189.0039
1708-3-SE	SC-22-Z-B-IV-3-SE	188.9268	188.9268
1708-3-SO	SC-22-Z-B-IV-3-SW	188.9267	188.9267
1708-4-NE	SC-22-Z-B-IV-4-NE	189.004	189.004
1708-4-NO	SC-22-Z-B-IV-4-NW	189.0039	189.0039
1708-4-SE	SC-22-Z-B-IV-4-SE	188.9268	188.9268
1708-4-SO	SC-22-Z-B-IV-4-SW	188.9268	188.9268
1709-1-NE	SC-22-Z-B-V-1-NE	189.1557	189.1557
1709-1-NO	SC-22-Z-B-V-1-NW	189.1557	189.1557
1709-1-SE	SC-22-Z-B-V-1-SE	189.0803	189.0803
1709-1-SO	SC-22-Z-B-V-1-SW	189.0803	189.0803
1709-2-NE	SC-22-Z-B-V-2-NE	189.1558	189.1558
1709-2-NO	SC-22-Z-B-V-2-NW	189.1557	189.1557
1709-2-SE	SC-22-Z-B-V-2-SE	189.0804	189.0804
1709-2-SO	SC-22-Z-B-V-2-SW	189.0803	189.0803
1709-3-NE	SC-22-Z-B-V-3-NE	189.004	189.004
1709-3-NO	SC-22-Z-B-V-3-NW	189.004	189.004
1709-3-SE	SC-22-Z-B-V-3-SE	188.9269	188.9269
1709-3-SO	SC-22-Z-B-V-3-SW	188.9268	188.9268
1709-4-NE	SC-22-Z-B-V-4-NE	189.0041	189.0041
1709-4-NO	SC-22-Z-B-V-4-NW	189.0041	189.0041

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1709-4-SE	SC-22-Z-B-V-4-SE	188.9269	188.9269
1709-4-SO	SC-22-Z-B-V-4-SW	188.9269	188.9269
1710-1-NE	SC-22-Z-B-VI-1-NE	189.1559	189.1559
1710-1-NO	SC-22-Z-B-VI-1-NW	189.1558	189.1558
1710-1-SE	SC-22-Z-B-VI-1-SE	189.0805	189.0805
1710-1-SO	SC-22-Z-B-VI-1-SW	189.0804	189.0804
1710-2-NE	SC-22-Z-B-VI-2-NE	189.1559	189.156
1710-2-NO	SC-22-Z-B-VI-2-NW	189.1559	189.1559
1710-2-SE	SC-22-Z-B-VI-2-SE	189.0805	189.0806
1710-2-SO	SC-22-Z-B-VI-2-SW	189.0805	189.0805
1710-3-NE	SC-22-Z-B-VI-3-NE	189.0042	189.0042
1710-3-NO	SC-22-Z-B-VI-3-NW	189.0041	189.0041
1710-3-SE	SC-22-Z-B-VI-3-SE	188.927	188.927
1710-3-SO	SC-22-Z-B-VI-3-SW	188.927	188.927
1710-4-NE	SC-22-Z-B-VI-4-NE	189.0043	189.0043
1710-4-NO	SC-22-Z-B-VI-4-NW	189.0042	189.0042
1710-4-SE	SC-22-Z-B-VI-4-SE	188.9271	188.9271
1710-4-SO	SC-22-Z-B-VI-4-SW	188.9271	188.9271
1711-1-NE	SC-23-Y-A-IV-1-NE	189.1559	189.1559
1711-1-NO	SC-23-Y-A-IV-1-NW	189.1559	189.1559
1711-1-SE	SC-23-Y-A-IV-1-SE	189.0805	189.0805
1711-1-SO	SC-23-Y-A-IV-1-SW	189.0805	189.0805
1711-2-NE	SC-23-Y-A-IV-2-NE	189.1558	189.1558
1711-2-NO	SC-23-Y-A-IV-2-NW	189.1559	189.1559
1711-2-SE	SC-23-Y-A-IV-2-SE	189.0804	189.0804
1711-2-SO	SC-23-Y-A-IV-2-SW	189.0805	189.0805
1711-3-NE	SC-23-Y-A-IV-3-NE	189.0042	189.0042
1711-3-NO	SC-23-Y-A-IV-3-NW	189.0043	189.0043
1711-3-SE	SC-23-Y-A-IV-3-SE	188.9271	188.9271
1711-3-SO	SC-23-Y-A-IV-3-SW	188.9271	188.9271
1711-4-NE	SC-23-Y-A-IV-4-NE	189.0041	189.0041
1711-4-NO	SC-23-Y-A-IV-4-NW	189.0042	189.0042
1711-4-SE	SC-23-Y-A-IV-4-SE	188.927	188.927
1711-4-SO	SC-23-Y-A-IV-4-SW	188.927	188.927
1712-1-NE	SC-23-Y-A-V-1-NE	189.1557	189.1557
1712-1-NO	SC-23-Y-A-V-1-NW	189.1558	189.1558
1712-1-SE	SC-23-Y-A-V-1-SE	189.0803	189.0803
1712-1-SO	SC-23-Y-A-V-1-SW	189.0804	189.0804
1712-3-NE	SC-23-Y-A-V-3-NE	189.0041	189.0041
1712-3-NO	SC-23-Y-A-V-3-NW	189.0041	189.0041
1712-3-SE	SC-23-Y-A-V-3-SE	188.9269	188.9269
1712-3-SO	SC-23-Y-A-V-3-SW	188.9269	188.9269
1712-4-NE	SC-23-Y-A-V-4-NE	189.004	189.004

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1712-4-NO	SC-23-Y-A-V-4-NW	189.004	189.004
1712-4-SE	SC-23-Y-A-V-4-SE	188.9268	188.9268
1712-4-SO	SC-23-Y-A-V-4-SW	188.9269	188.9269
1769-1-NE	SC-22-Z-C-III-1-NE	188.8487	188.8487
1769-1-NO	SC-22-Z-C-III-1-NW	188.8486	188.8486
1769-1-SE	SC-22-Z-C-III-1-SE	188.7697	188.7697
1769-1-SO	SC-22-Z-C-III-1-SW	188.7697	188.7697
1769-2-NE	SC-22-Z-C-III-2-NE	188.8487	188.8487
1769-2-NO	SC-22-Z-C-III-2-NW	188.8487	188.8487
1769-2-SE	SC-22-Z-C-III-2-SE	188.7698	188.7698
1769-2-SO	SC-22-Z-C-III-2-SW	188.7698	188.7698
1769-3-NE	SC-22-Z-C-III-3-NE	188.69	188.69
1769-3-NO	SC-22-Z-C-III-3-NW	188.6899	188.6899
1769-3-SE	SC-22-Z-C-III-3-SE	188.6093	188.6093
1769-3-SO	SC-22-Z-C-III-3-SW	188.6093	188.6093
1769-4-NE	SC-22-Z-C-III-4-NE	188.69	188.69
1769-4-NO	SC-22-Z-C-III-4-NW	188.69	188.69
1769-4-SE	SC-22-Z-C-III-4-SE	188.6093	188.6093
1769-4-SO	SC-22-Z-C-III-4-SW	188.6093	188.6093
1770-1-NE	SC-22-Z-D-I-1-NE	188.8487	188.8487
1770-1-NO	SC-22-Z-D-I-1-NW	188.8487	188.8487
1770-1-SE	SC-22-Z-D-I-1-SE	188.7698	188.7698
1770-1-SO	SC-22-Z-D-I-1-SW	188.7698	188.7698
1770-2-NE	SC-22-Z-D-I-2-NE	188.8488	188.8488
1770-2-NO	SC-22-Z-D-I-2-NW	188.8488	188.8488
1770-2-SE	SC-22-Z-D-I-2-SE	188.7699	188.7699
1770-2-SO	SC-22-Z-D-I-2-SW	188.7698	188.7698
1770-3-NE	SC-22-Z-D-I-3-NE	188.69	188.69
1770-3-NO	SC-22-Z-D-I-3-NW	188.69	188.69
1770-3-SE	SC-22-Z-D-I-3-SE	188.6094	188.6094
1770-3-SO	SC-22-Z-D-I-3-SW	188.6093	188.6093
1770-4-NE	SC-22-Z-D-I-4-NE	188.6901	188.6901
1770-4-NO	SC-22-Z-D-I-4-NW	188.69	188.69
1770-4-SE	SC-22-Z-D-I-4-SE	188.6094	188.6094
1770-4-SO	SC-22-Z-D-I-4-SW	188.6094	188.6094
1771-1-NE	SC-22-Z-D-II-1-NE	188.8488	188.8488
1771-1-NO	SC-22-Z-D-II-1-NW	188.8488	188.8488
1771-1-SE	SC-22-Z-D-II-1-SE	188.7699	188.7699
1771-1-SO	SC-22-Z-D-II-1-SW	188.7699	188.7699
1771-2-NE	SC-22-Z-D-II-2-NE	188.8489	188.8489
1771-2-NO	SC-22-Z-D-II-2-NW	188.8489	188.8489
1771-2-SE	SC-22-Z-D-II-2-SE	188.77	188.77
1771-2-SO	SC-22-Z-D-II-2-SW	188.77	188.77

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1771-3-NE	SC-22-Z-D-II-3-NE	188.6901	188.6901
1771-3-NO	SC-22-Z-D-II-3-NW	188.6901	188.6901
1771-3-SE	SC-22-Z-D-II-3-SE	188.6095	188.6095
1771-3-SO	SC-22-Z-D-II-3-SW	188.6094	188.6094
1771-4-NE	SC-22-Z-D-II-4-NE	188.6902	188.6902
1771-4-NO	SC-22-Z-D-II-4-NW	188.6902	188.6902
1771-4-SE	SC-22-Z-D-II-4-SE	188.6095	188.6095
1771-4-SO	SC-22-Z-D-II-4-SW	188.6095	188.6095
1772-1-NE	SC-22-Z-D-III-1-NE	188.849	188.849
1772-1-NO	SC-22-Z-D-III-1-NW	188.8489	188.8489
1772-1-SE	SC-22-Z-D-III-1-SE	188.7701	188.7701
1772-1-SO	SC-22-Z-D-III-1-SW	188.77	188.77
1772-2-NE	SC-22-Z-D-III-2-NE	188.8491	188.8491
1772-2-NO	SC-22-Z-D-III-2-NW	188.849	188.849
1772-2-SE	SC-22-Z-D-III-2-SE	188.7702	188.7702
1772-2-SO	SC-22-Z-D-III-2-SW	188.7701	188.7701
1772-3-NE	SC-22-Z-D-III-3-NE	188.6903	188.6903
1772-3-NO	SC-22-Z-D-III-3-NW	188.6902	188.6902
1772-3-SE	SC-22-Z-D-III-3-SE	188.6096	188.6096
1772-3-SO	SC-22-Z-D-III-3-SW	188.6096	188.6096
1772-4-NE	SC-22-Z-D-III-4-NE	188.6904	188.6904
1772-4-NO	SC-22-Z-D-III-4-NW	188.6903	188.6903
1772-4-SE	SC-22-Z-D-III-4-SE	188.6097	188.6097
1772-4-SO	SC-22-Z-D-III-4-SW	188.6097	188.6097
1773-1-NE	SC-23-Y-C-I-1-NE	188.849	188.849
1773-1-NO	SC-23-Y-C-I-1-NW	188.8491	188.8491
1773-1-SE	SC-23-Y-C-I-1-SE	188.7701	188.7701
1773-1-SO	SC-23-Y-C-I-1-SW	188.7702	188.7702
1773-2-NE	SC-23-Y-C-I-2-NE	188.8489	188.8489
1773-2-NO	SC-23-Y-C-I-2-NW	188.849	188.849
1773-2-SE	SC-23-Y-C-I-2-SE	188.77	188.77
1773-2-SO	SC-23-Y-C-I-2-SW	188.7701	188.7701
1773-3-NE	SC-23-Y-C-I-3-NE	188.6903	188.6903
1773-3-NO	SC-23-Y-C-I-3-NW	188.6904	188.6904
1773-3-SE	SC-23-Y-C-I-3-SE	188.6097	188.6097
1773-3-SO	SC-23-Y-C-I-3-SW	188.6097	188.6097
1773-4-NE	SC-23-Y-C-I-4-NE	188.6902	188.6902
1773-4-NO	SC-23-Y-C-I-4-NW	188.6903	188.6903
1773-4-SE	SC-23-Y-C-I-4-SE	188.6096	188.6096
1773-4-SO	SC-23-Y-C-I-4-SW	188.6096	188.6096
1774-1-NE	SC-23-Y-C-II-1-NE	188.8489	188.8489
1774-1-NO	SC-23-Y-C-II-1-NW	188.8489	188.8489
1774-1-SE	SC-23-Y-C-II-1-SE	188.77	188.77

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1774-1-SO	SC-23-Y-C-II-1-SW	188.77	188.77
1774-2-NE	SC-23-Y-C-II-2-NE	188.8488	188.8488
1774-2-NO	SC-23-Y-C-II-2-NW	188.8488	188.8488
1774-2-SE	SC-23-Y-C-II-2-SE	188.7699	188.7699
1774-2-SO	SC-23-Y-C-II-2-SW	188.7699	188.7699
1774-3-NE	SC-23-Y-C-II-3-NE	188.6902	188.6902
1774-3-NO	SC-23-Y-C-II-3-NW	188.6902	188.6902
1774-3-SE	SC-23-Y-C-II-3-SE	188.6095	188.6095
1774-3-SO	SC-23-Y-C-II-3-SW	188.6095	188.6095
1774-4-NE	SC-23-Y-C-II-4-NE	188.6901	188.6901
1774-4-NO	SC-23-Y-C-II-4-NW	188.6901	188.6901
1774-4-SE	SC-23-Y-C-II-4-SE	188.6094	188.6094
1774-4-SO	SC-23-Y-C-II-4-SW	188.6095	188.6095
1775-3-NE	SC-23-Y-C-III-3-NE	188.69	188.69
1775-3-NO	SC-23-Y-C-III-3-NW	188.6901	188.6901
1775-3-SE	SC-23-Y-C-III-3-SE	188.6094	188.6094
1775-3-SO	SC-23-Y-C-III-3-SW	188.6094	188.6094
1775-4-NE	SC-23-Y-C-III-4-NE	188.69	188.69
1775-4-NO	SC-23-Y-C-III-4-NW	188.69	188.69
1775-4-SE	SC-23-Y-C-III-4-SE	188.6093	188.6095
1775-4-SO	SC-23-Y-C-III-4-SW	188.6094	188.6094
1776-3-SO	SC-23-Y-D-I-3-SW	188.6093	188.6093
1826-1-NE	SC-22-Z-C-VI-1-NE	188.5277	188.5277
1826-1-NO	SC-22-Z-C-VI-1-NW	188.5277	188.5277
1826-1-SE	SC-22-Z-C-VI-1-SE	188.4453	188.4453
1826-1-SO	SC-22-Z-C-VI-1-SW	188.4453	188.4453
1826-2-NE	SC-22-Z-C-VI-2-NE	188.5278	188.5278
1826-2-NO	SC-22-Z-C-VI-2-NW	188.5278	188.5278
1826-2-SE	SC-22-Z-C-VI-2-SE	188.4453	188.4453
1826-2-SO	SC-22-Z-C-VI-2-SW	188.4453	188.4453
1826-3-NE	SC-22-Z-C-VI-3-NE	188.362	188.362
1826-3-NO	SC-22-Z-C-VI-3-NW	188.362	188.362
1826-3-SE	SC-22-Z-C-VI-3-SE	188.2778	188.2778
1826-3-SO	SC-22-Z-C-VI-3-SW	188.2778	188.2778
1826-4-NE	SC-22-Z-C-VI-4-NE	188.362	188.362
1826-4-NO	SC-22-Z-C-VI-4-NW	188.362	188.362
1826-4-SE	SC-22-Z-C-VI-4-SE	188.2779	188.2779
1826-4-SO	SC-22-Z-C-VI-4-SW	188.2779	188.2779
1827-1-NE	SC-22-Z-D-IV-1-NE	188.5278	188.5278
1827-1-NO	SC-22-Z-D-IV-1-NW	188.5278	188.5278
1827-1-SE	SC-22-Z-D-IV-1-SE	188.4454	188.4454
1827-1-SO	SC-22-Z-D-IV-1-SW	188.4454	188.4454
1827-2-NE	SC-22-Z-D-IV-2-NE	188.5279	188.5279

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1827-2-NO	SC-22-Z-D-IV-2-NW	188.5278	188.5278
1827-2-SE	SC-22-Z-D-IV-2-SE	188.4454	188.4454
1827-2-SO	SC-22-Z-D-IV-2-SW	188.4454	188.4454
1827-3-NE	SC-22-Z-D-IV-3-NE	188.3621	188.3621
1827-3-NO	SC-22-Z-D-IV-3-NW	188.3621	188.3621
1827-3-SE	SC-22-Z-D-IV-3-SE	188.2779	188.2779
1827-3-SO	SC-22-Z-D-IV-3-SW	188.2779	188.2779
1827-4-NE	SC-22-Z-D-IV-4-NE	188.3621	188.3621
1827-4-NO	SC-22-Z-D-IV-4-NW	188.3621	188.3621
1827-4-SE	SC-22-Z-D-IV-4-SE	188.278	188.278
1827-4-SO	SC-22-Z-D-IV-4-SW	188.2779	188.2779
1828-1-NE	SC-22-Z-D-V-1-NE	188.5279	188.5279
1828-1-NO	SC-22-Z-D-V-1-NW	188.5279	188.5279
1828-1-SE	SC-22-Z-D-V-1-SE	188.4455	188.4455
1828-1-SO	SC-22-Z-D-V-1-SW	188.4455	188.4455
1828-2-NE	SC-22-Z-D-V-2-NE	188.528	188.528
1828-2-NO	SC-22-Z-D-V-2-NW	188.5279	188.5279
1828-2-SE	SC-22-Z-D-V-2-SE	188.4456	188.4456
1828-2-SO	SC-22-Z-D-V-2-SW	188.4455	188.4455
1828-3-NE	SC-22-Z-D-V-3-NE	188.3622	188.3622
1828-3-NO	SC-22-Z-D-V-3-NW	188.3622	188.3622
1828-3-SE	SC-22-Z-D-V-3-SE	188.278	188.278
1828-3-SO	SC-22-Z-D-V-3-SW	188.278	188.278
1828-4-NE	SC-22-Z-D-V-4-NE	188.3623	188.3623
1828-4-NO	SC-22-Z-D-V-4-NW	188.3622	188.3622
1828-4-SE	SC-22-Z-D-V-4-SE	188.2781	188.2781
1828-4-SO	SC-22-Z-D-V-4-SW	188.278	188.278
1829-1-NE	SC-22-Z-D-VI-1-NE	188.5281	188.5281
1829-1-NO	SC-22-Z-D-VI-1-NW	188.528	188.528
1829-1-SE	SC-22-Z-D-VI-1-SE	188.4456	188.4456
1829-1-SO	SC-22-Z-D-VI-1-SW	188.4456	188.4456
1829-2-NE	SC-22-Z-D-VI-2-NE	188.5282	188.5282
1829-2-NO	SC-22-Z-D-VI-2-NW	188.5281	188.5281
1829-2-SE	SC-22-Z-D-VI-2-SE	188.4457	188.4457
1829-2-SO	SC-22-Z-D-VI-2-SW	188.4457	188.4457
1829-3-NE	SC-22-Z-D-VI-3-NE	188.3623	188.3623
1829-3-NO	SC-22-Z-D-VI-3-NW	188.3623	188.3623
1829-3-SE	SC-22-Z-D-VI-3-SE	188.2782	188.2782
1829-3-SO	SC-22-Z-D-VI-3-SW	188.2781	188.2781
1829-4-NE	SC-22-Z-D-VI-4-NE	188.3624	188.3624
1829-4-NO	SC-22-Z-D-VI-4-NW	188.3624	188.3624
1829-4-SE	SC-22-Z-D-VI-4-SE	188.2783	188.2783
1829-4-SO	SC-22-Z-D-VI-4-SW	188.2782	188.2782

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1830-1-NE	SC-23-Y-C-IV-1-NE	188.5281	188.5281
1830-1-NO	SC-23-Y-C-IV-1-NW	188.5282	188.5282
1830-1-SE	SC-23-Y-C-IV-1-SE	188.4457	188.4457
1830-1-SO	SC-23-Y-C-IV-1-SW	188.4457	188.4457
1830-2-NE	SC-23-Y-C-IV-2-NE	188.528	188.528
1830-2-NO	SC-23-Y-C-IV-2-NW	188.5281	188.5281
1830-2-SE	SC-23-Y-C-IV-2-SE	188.4456	188.4456
1830-2-SO	SC-23-Y-C-IV-2-SW	188.4456	188.4456
1830-3-NE	SC-23-Y-C-IV-3-NE	188.3624	188.3624
1830-3-NO	SC-23-Y-C-IV-3-NW	188.3624	188.3624
1830-3-SE	SC-23-Y-C-IV-3-SE	188.2782	188.2782
1830-3-SO	SC-23-Y-C-IV-3-SW	188.2783	188.2783
1830-4-NE	SC-23-Y-C-IV-4-NE	188.3623	188.3623
1830-4-NO	SC-23-Y-C-IV-4-NW	188.3623	188.3623
1830-4-SE	SC-23-Y-C-IV-4-SE	188.2781	188.2781
1830-4-SO	SC-23-Y-C-IV-4-SW	188.2782	188.2782
1831-1-NE	SC-23-Y-C-V-1-NE	188.5279	188.5279
1831-1-NO	SC-23-Y-C-V-1-NW	188.528	188.528
1831-1-SE	SC-23-Y-C-V-1-SE	188.4455	188.4455
1831-1-SO	SC-23-Y-C-V-1-SW	188.4456	188.4456
1831-2-NE	SC-23-Y-C-V-2-NE	188.5279	188.5279
1831-2-NO	SC-23-Y-C-V-2-NW	188.5279	188.5279
1831-2-SE	SC-23-Y-C-V-2-SE	188.4455	188.4455
1831-2-SO	SC-23-Y-C-V-2-SW	188.4455	188.4455
1831-3-NE	SC-23-Y-C-V-3-NE	188.3622	188.3622
1831-3-NO	SC-23-Y-C-V-3-NW	188.3623	188.3623
1831-3-SE	SC-23-Y-C-V-3-SE	188.278	188.278
1831-3-SO	SC-23-Y-C-V-3-SW	188.2781	188.2781
1831-4-NE	SC-23-Y-C-V-4-NE	188.3622	188.3622
1831-4-NO	SC-23-Y-C-V-4-NW	188.3622	188.3622
1831-4-SE	SC-23-Y-C-V-4-SE	188.278	188.278
1831-4-SO	SC-23-Y-C-V-4-SW	188.278	188.278
1832-1-NE	SC-23-Y-C-VI-1-NE	188.5278	188.5278
1832-1-NO	SC-23-Y-C-VI-1-NW	188.5279	188.5279
1832-1-SE	SC-23-Y-C-VI-1-SE	188.4454	188.4454
1832-1-SO	SC-23-Y-C-VI-1-SW	188.4454	188.4454
1832-2-NE	SC-23-Y-C-VI-2-NE	188.5278	188.5278
1832-2-NO	SC-23-Y-C-VI-2-NW	188.5278	188.5278
1832-2-SE	SC-23-Y-C-VI-2-SE	188.4454	188.4454
1832-2-SO	SC-23-Y-C-VI-2-SW	188.4454	188.4454
1832-3-NE	SC-23-Y-C-VI-3-NE	188.3621	188.3621
1832-3-NO	SC-23-Y-C-VI-3-NW	188.3621	188.3621
1832-3-SE	SC-23-Y-C-VI-3-SE	188.2779	188.2779

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1832-3-SO	SC-23-Y-C-VI-3-SW	188.278	188.278
1832-4-NE	SC-23-Y-C-VI-4-NE	188.3621	188.3621
1832-4-NO	SC-23-Y-C-VI-4-NW	188.3621	188.3621
1832-4-SE	SC-23-Y-C-VI-4-SE	188.2779	188.2779
1832-4-SO	SC-23-Y-C-VI-4-SW	188.2779	188.2779
1833-1-NE	SC-23-Y-D-IV-1-NE	188.5278	188.5276
1833-1-NO	SC-23-Y-D-IV-1-NW	188.5278	188.5278
1833-1-SE	SC-23-Y-D-IV-1-SE	188.4453	188.4453
1833-1-SO	SC-23-Y-D-IV-1-SW	188.4453	188.4453
1833-2-NE	SC-23-Y-D-IV-2-NE	188.5277	188.5277
1833-2-NO	SC-23-Y-D-IV-2-NW	188.5277	188.5277
1833-2-SE	SC-23-Y-D-IV-2-SE	188.4453	188.4453
1833-2-SO	SC-23-Y-D-IV-2-SW	188.4453	188.4454
1833-3-NE	SC-23-Y-D-IV-3-NE	188.362	188.362
1833-3-NO	SC-23-Y-D-IV-3-NW	188.362	188.362
1833-3-SE	SC-23-Y-D-IV-3-SE	188.2779	188.2778
1833-3-SO	SC-23-Y-D-IV-3-SW	188.2779	188.2779
1833-4-SO	SC-23-Y-D-IV-4-SW	188.2778	188.2779
1881-4-NE	SD-22-X-A-II-4-NE	188.02	188.02
1881-4-NO	SD-22-X-A-II-4-NW	188.02	188.02
1881-4-SE	SD-22-X-A-II-4-SE	187.9323	187.9323
1881-4-SO	SD-22-X-A-II-4-SW	187.9323	187.9322
1882-1-NE	SD-22-X-A-III-1-NE	188.1928	188.1928
1882-1-NO	SD-22-X-A-III-1-NW	188.1928	188.1928
1882-1-SE	SD-22-X-A-III-1-SE	188.1069	188.1069
1882-1-SO	SD-22-X-A-III-1-SW	188.1068	188.1068
1882-2-NE	SD-22-X-A-III-2-NE	188.1928	188.1928
1882-2-NO	SD-22-X-A-III-2-NW	188.1928	188.1928
1882-2-SE	SD-22-X-A-III-2-SE	188.1069	188.1069
1882-2-SO	SD-22-X-A-III-2-SW	188.1069	188.1069
1882-3-NE	SD-22-X-A-III-3-NE	188.0201	188.0201
1882-3-NO	SD-22-X-A-III-3-NW	188.02	188.02
1882-3-SE	SD-22-X-A-III-3-SE	187.9324	187.9324
1882-3-SO	SD-22-X-A-III-3-SW	187.9324	187.9324
1882-4-NE	SD-22-X-A-III-4-NE	188.0201	188.0201
1882-4-NO	SD-22-X-A-III-4-NW	188.0201	188.0201
1882-4-SE	SD-22-X-A-III-4-SE	187.9324	187.9324
1882-4-SO	SD-22-X-A-III-4-SW	187.9324	187.9324
1883-1-NE	SD-22-X-B-I-1-NE	188.1929	188.1929
1883-1-NO	SD-22-X-B-I-1-NW	188.1928	188.1928
1883-1-SE	SD-22-X-B-I-1-SE	188.1069	188.1069
1883-1-SO	SD-22-X-B-I-1-SW	188.1069	188.1069
1883-2-NE	SD-22-X-B-I-2-NE	188.1929	188.1929

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1883-2-NO	SD-22-X-B-I-2-NW	188.1929	188.1929
1883-2-SE	SD-22-X-B-I-2-SE	188.107	188.107
1883-2-SO	SD-22-X-B-I-2-SW	188.107	188.107
1883-3-NE	SD-22-X-B-I-3-NE	188.0201	188.0201
1883-3-NO	SD-22-X-B-I-3-NW	188.0201	188.0201
1883-3-SE	SD-22-X-B-I-3-SE	187.9324	187.9324
1883-3-SO	SD-22-X-B-I-3-SW	187.9324	187.9324
1883-4-NE	SD-22-X-B-I-4-NE	188.0202	188.0202
1883-4-NO	SD-22-X-B-I-4-NW	188.0201	188.0201
1883-4-SE	SD-22-X-B-I-4-SE	187.9325	187.9325
1883-4-SO	SD-22-X-B-I-4-SW	187.9325	187.9325
1884-1-NE	SD-22-X-B-II-1-NE	188.193	188.193
1884-1-NO	SD-22-X-B-II-1-NW	188.1929	188.1929
1884-1-SE	SD-22-X-B-II-1-SE	188.107	188.107
1884-1-SO	SD-22-X-B-II-1-SW	188.107	188.107
1884-2-NE	SD-22-X-B-II-2-NE	188.193	188.193
1884-2-NO	SD-22-X-B-II-2-NW	188.193	188.193
1884-2-SE	SD-22-X-B-II-2-SE	188.1071	188.1071
1884-2-SO	SD-22-X-B-II-2-SW	188.1071	188.1071
1884-3-NE	SD-22-X-B-II-3-NE	188.0202	188.0202
1884-3-NO	SD-22-X-B-II-3-NW	188.0202	188.0202
1884-3-SE	SD-22-X-B-II-3-SE	187.9325	187.9325
1884-3-SO	SD-22-X-B-II-3-SW	187.9325	187.9325
1884-4-NE	SD-22-X-B-II-4-NE	188.0203	188.0203
1884-4-NO	SD-22-X-B-II-4-NW	188.0203	188.0203
1884-4-SE	SD-22-X-B-II-4-SE	187.9326	187.9326
1884-4-SO	SD-22-X-B-II-4-SW	187.9326	187.9326
1885-1-NE	SD-22-X-B-III-1-NE	188.1931	188.1931
1885-1-NO	SD-22-X-B-III-1-NW	188.1931	188.1931
1885-1-SE	SD-22-X-B-III-1-SE	188.1072	188.1072
1885-1-SO	SD-22-X-B-III-1-SW	188.1071	188.1071
1885-2-NE	SD-22-X-B-III-2-NE	188.1932	188.1932
1885-2-NO	SD-22-X-B-III-2-NW	188.1932	188.1932
1885-2-SE	SD-22-X-B-III-2-SE	188.1073	188.1073
1885-2-SO	SD-22-X-B-III-2-SW	188.1072	188.1072
1885-3-NE	SD-22-X-B-III-3-NE	188.0204	188.0204
1885-3-NO	SD-22-X-B-III-3-NW	188.0203	188.0203
1885-3-SE	SD-22-X-B-III-3-SE	187.9327	187.9327
1885-3-SO	SD-22-X-B-III-3-SW	187.9327	187.9327
1885-4-NE	SD-22-X-B-III-4-NE	188.0205	188.0205
1885-4-NO	SD-22-X-B-III-4-NW	188.0204	188.0204
1885-4-SE	SD-22-X-B-III-4-SE	187.9328	187.9328
1885-4-SO	SD-22-X-B-III-4-SW	187.9327	187.9327

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1886-1-NE	SD-23-V-A-I-1-NE	188.1932	188.1932
1886-1-NO	SD-23-V-A-I-1-NW	188.1932	188.1932
1886-1-SE	SD-23-V-A-I-1-SE	188.1072	188.1072
1886-1-SO	SD-23-V-A-I-1-SW	188.1073	188.1073
1886-2-NE	SD-23-V-A-I-2-NE	188.1931	188.1931
1886-2-NO	SD-23-V-A-I-2-NW	188.1931	188.1931
1886-2-SE	SD-23-V-A-I-2-SE	188.1071	188.1071
1886-2-SO	SD-23-V-A-I-2-SW	188.1072	188.1072
1886-3-NE	SD-23-V-A-I-3-NE	188.0204	188.0204
1886-3-NO	SD-23-V-A-I-3-NW	188.0205	188.0205
1886-3-SE	SD-23-V-A-I-3-SE	187.9327	187.9327
1886-3-SO	SD-23-V-A-I-3-SW	187.9328	187.9328
1886-4-NE	SD-23-V-A-I-4-NE	188.0203	188.0203
1886-4-NO	SD-23-V-A-I-4-NW	188.0204	188.0204
1886-4-SE	SD-23-V-A-I-4-SE	187.9327	187.9327
1886-4-SO	SD-23-V-A-I-4-SW	187.9327	187.9327
1887-1-NE	SD-23-V-A-II-1-NE	188.193	188.193
1887-1-NO	SD-23-V-A-II-1-NW	188.193	188.193
1887-1-SE	SD-23-V-A-II-1-SE	188.1071	188.1071
1887-1-SO	SD-23-V-A-II-1-SW	188.1071	188.1071
1887-2-NE	SD-23-V-A-II-2-NE	188.1929	188.1929
1887-2-NO	SD-23-V-A-II-2-NW	188.193	188.193
1887-2-SE	SD-23-V-A-II-2-SE	188.107	188.107
1887-2-SO	SD-23-V-A-II-2-SW	188.107	188.107
1887-3-NE	SD-23-V-A-II-3-NE	188.0203	188.0203
1887-3-NO	SD-23-V-A-II-3-NW	188.0203	188.0203
1887-3-SE	SD-23-V-A-II-3-SE	187.9326	187.9326
1887-3-SO	SD-23-V-A-II-3-SW	187.9326	187.9326
1887-4-NE	SD-23-V-A-II-4-NE	188.0202	188.0202
1887-4-NO	SD-23-V-A-II-4-NW	188.0202	188.0202
1887-4-SE	SD-23-V-A-II-4-SE	187.9325	187.9325
1887-4-SO	SD-23-V-A-II-4-SW	187.9325	187.9325
1888-1-NE	SD-23-V-A-III-1-NE	188.1929	188.1929
1888-1-NO	SD-23-V-A-III-1-NW	188.1929	188.1929
1888-1-SE	SD-23-V-A-III-1-SE	188.107	188.107
1888-1-SO	SD-23-V-A-III-1-SW	188.107	188.107
1888-2-NE	SD-23-V-A-III-2-NE	188.1928	188.1928
1888-2-NO	SD-23-V-A-III-2-NW	188.1929	188.1929
1888-2-SE	SD-23-V-A-III-2-SE	188.1069	188.1069
1888-2-SO	SD-23-V-A-III-2-SW	188.1069	188.1069
1888-3-NE	SD-23-V-A-III-3-NE	188.0201	188.0201
1888-3-NO	SD-23-V-A-III-3-NW	188.0202	188.0202
1888-3-SE	SD-23-V-A-III-3-SE	187.9325	187.9325

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1888-3-SO	SD-23-V-A-III-3-SW	187.9325	187.9325
1888-4-NE	SD-23-V-A-III-4-NE	188.0201	188.0201
1888-4-NO	SD-23-V-A-III-4-NW	188.0201	188.0201
1888-4-SE	SD-23-V-A-III-4-SE	187.9324	187.9324
1888-4-SO	SD-23-V-A-III-4-SW	187.9324	187.9324
1889-1-NE	SD-23-V-B-I-1-NE	188.1928	188.1929
1889-1-NO	SD-23-V-B-I-1-NW	188.1928	188.1928
1889-1-SE	SD-23-V-B-I-1-SE	188.1069	188.1069
1889-1-SO	SD-23-V-B-I-1-SW	188.1069	188.1069
1889-3-NE	SD-23-V-B-I-3-NE	188.0201	188.0201
1889-3-NO	SD-23-V-B-I-3-NW	188.0201	188.0201
1889-3-SE	SD-23-V-B-I-3-SE	187.9324	187.9325
1889-3-SO	SD-23-V-B-I-3-SW	187.9324	187.9324
1889-4-SO	SD-23-V-B-I-4-SW	187.9324	187.9322
1935-2-NE	SD-22-X-A-V-2-NE	187.8438	187.8438
1935-2-NO	SD-22-X-A-V-2-NW	187.8438	187.8439
1935-2-SE	SD-22-X-A-V-2-SE	187.7544	187.7544
1935-2-SO	SD-22-X-A-V-2-SW	187.7544	187.7544
1935-3-NE	SD-22-X-A-V-3-NE	187.664	187.6641
1935-3-NO	SD-22-X-A-V-3-NW	187.664	187.6642
1935-4-NE	SD-22-X-A-V-4-NE	187.6641	187.6641
1935-4-NO	SD-22-X-A-V-4-NW	187.6641	187.664
1935-4-SE	SD-22-X-A-V-4-SE	187.5729	187.5729
1935-4-SO	SD-22-X-A-V-4-SW	187.5729	187.5729
1936-1-NE	SD-22-X-A-VI-1-NE	187.8438	187.8438
1936-1-NO	SD-22-X-A-VI-1-NW	187.8438	187.8438
1936-1-SE	SD-22-X-A-VI-1-SE	187.7544	187.7544
1936-1-SO	SD-22-X-A-VI-1-SW	187.7544	187.7544
1936-2-NE	SD-22-X-A-VI-2-NE	187.8439	187.8438
1936-2-NO	SD-22-X-A-VI-2-NW	187.8438	187.8438
1936-2-SE	SD-22-X-A-VI-2-SE	187.7544	187.7544
1936-2-SO	SD-22-X-A-VI-2-SW	187.7544	187.7544
1936-3-NE	SD-22-X-A-VI-3-NE	187.6641	187.6641
1936-3-NO	SD-22-X-A-VI-3-NW	187.6641	187.6641
1936-3-SE	SD-22-X-A-VI-3-SE	187.5729	187.5727
1936-3-SO	SD-22-X-A-VI-3-SW	187.5729	187.5729
1936-4-NE	SD-22-X-A-VI-4-NE	187.6641	187.6641
1936-4-NO	SD-22-X-A-VI-4-NW	187.6641	187.6641
1936-4-SE	SD-22-X-A-VI-4-SE	187.5729	187.5729
1936-4-SO	SD-22-X-A-VI-4-SW	187.5729	187.5729
1937-1-NE	SD-22-X-B-IV-1-NE	187.8439	187.8439
1937-1-NO	SD-22-X-B-IV-1-NW	187.8439	187.8439
1937-1-SE	SD-22-X-B-IV-1-SE	187.7545	187.7545

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1937-1-SO	SD-22-X-B-IV-1-SW	187.7544	187.7544
1937-2-NE	SD-22-X-B-IV-2-NE	187.8439	187.8439
1937-2-NO	SD-22-X-B-IV-2-NW	187.8439	187.8439
1937-2-SE	SD-22-X-B-IV-2-SE	187.7545	187.7545
1937-2-SO	SD-22-X-B-IV-2-SW	187.7545	187.7545
1937-3-NE	SD-22-X-B-IV-3-NE	187.6642	187.6642
1937-3-NO	SD-22-X-B-IV-3-NW	187.6641	187.6641
1937-3-SE	SD-22-X-B-IV-3-SE	187.573	187.5729
1937-3-SO	SD-22-X-B-IV-3-SW	187.573	187.573
1937-4-NE	SD-22-X-B-IV-4-NE	187.6642	187.6641
1937-4-NO	SD-22-X-B-IV-4-NW	187.6642	187.664
1937-4-SE	SD-22-X-B-IV-4-SE	187.573	187.5731
1937-4-SO	SD-22-X-B-IV-4-SW	187.573	187.5732
1938-1-NE	SD-22-X-B-V-1-NE	187.844	187.844
1938-1-NO	SD-22-X-B-V-1-NW	187.844	187.844
1938-1-SE	SD-22-X-B-V-1-SE	187.7546	187.7546
1938-1-SO	SD-22-X-B-V-1-SW	187.7545	187.7545
1938-2-NE	SD-22-X-B-V-2-NE	187.8441	187.8441
1938-2-NO	SD-22-X-B-V-2-NW	187.844	187.844
1938-2-SE	SD-22-X-B-V-2-SE	187.7546	187.7546
1938-2-SO	SD-22-X-B-V-2-SW	187.7546	187.7546
1938-3-NE	SD-22-X-B-V-3-NE	187.6643	187.6642
1938-3-NO	SD-22-X-B-V-3-NW	187.6642	187.6642
1938-3-SE	SD-22-X-B-V-3-SE	187.5731	187.5731
1938-3-SO	SD-22-X-B-V-3-SW	187.5731	187.5731
1938-4-NE	SD-22-X-B-V-4-NE	187.6643	187.6643
1938-4-NO	SD-22-X-B-V-4-NW	187.6643	187.6643
1938-4-SE	SD-22-X-B-V-4-SE	187.5731	187.5732
1938-4-SO	SD-22-X-B-V-4-SW	187.5731	187.5728
1939-1-NE	SD-22-X-B-VI-1-NE	187.8441	187.8441
1939-1-NO	SD-22-X-B-VI-1-NW	187.8441	187.8441
1939-1-SE	SD-22-X-B-VI-1-SE	187.7547	187.7547
1939-1-SO	SD-22-X-B-VI-1-SW	187.7547	187.7547
1939-2-NE	SD-22-X-B-VI-2-NE	187.8442	187.8442
1939-2-NO	SD-22-X-B-VI-2-NW	187.8442	187.8442
1939-2-SE	SD-22-X-B-VI-2-SE	187.7548	187.7548
1939-2-SO	SD-22-X-B-VI-2-SW	187.7548	187.7548
1939-3-NE	SD-22-X-B-VI-3-NE	187.6644	187.6644
1939-3-NO	SD-22-X-B-VI-3-NW	187.6644	187.6644
1939-3-SE	SD-22-X-B-VI-3-SE	187.5732	187.5732
1939-3-SO	SD-22-X-B-VI-3-SW	187.5732	187.5732
1939-4-NE	SD-22-X-B-VI-4-NE	187.6645	187.6645
1939-4-NO	SD-22-X-B-VI-4-NW	187.6644	187.6645

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1939-4-SE	SD-22-X-B-VI-4-SE	187.5733	187.5733
1939-4-SO	SD-22-X-B-VI-4-SW	187.5733	187.5733
1940-1-NE	SD-23-V-A-IV-1-NE	187.8442	187.8442
1940-1-NO	SD-23-V-A-IV-1-NW	187.8442	187.8442
1940-1-SE	SD-23-V-A-IV-1-SE	187.7548	187.7548
1940-1-SO	SD-23-V-A-IV-1-SW	187.7548	187.7548
1940-2-NE	SD-23-V-A-IV-2-NE	187.8441	187.8441
1940-2-NO	SD-23-V-A-IV-2-NW	187.8441	187.8441
1940-2-SE	SD-23-V-A-IV-2-SE	187.7547	187.7547
1940-2-SO	SD-23-V-A-IV-2-SW	187.7547	187.7547
1940-3-NE	SD-23-V-A-IV-3-NE	187.6644	187.6645
1940-3-NO	SD-23-V-A-IV-3-NW	187.6645	187.6645
1940-3-SE	SD-23-V-A-IV-3-SE	187.5733	187.5733
1940-3-SO	SD-23-V-A-IV-3-SW	187.5733	187.5733
1940-4-NE	SD-23-V-A-IV-4-NE	187.6644	187.6644
1940-4-NO	SD-23-V-A-IV-4-NW	187.6644	187.6644
1940-4-SE	SD-23-V-A-IV-4-SE	187.5732	187.5732
1940-4-SO	SD-23-V-A-IV-4-SW	187.5732	187.5732
1941-1-NE	SD-23-V-A-V-1-NE	187.844	187.844
1941-1-NO	SD-23-V-A-V-1-NW	187.8441	187.8441
1941-1-SE	SD-23-V-A-V-1-SE	187.7546	187.7546
1941-1-SO	SD-23-V-A-V-1-SW	187.7546	187.7546
1941-2-NE	SD-23-V-A-V-2-NE	187.844	187.844
1941-2-NO	SD-23-V-A-V-2-NW	187.844	187.844
1941-2-SE	SD-23-V-A-V-2-SE	187.7545	187.7545
1941-2-SO	SD-23-V-A-V-2-SW	187.7546	187.7546
1941-3-NE	SD-23-V-A-V-3-NE	187.6643	187.6643
1941-3-NO	SD-23-V-A-V-3-NW	187.6643	187.6643
1941-3-SE	SD-23-V-A-V-3-SE	187.5731	187.5731
1941-3-SO	SD-23-V-A-V-3-SW	187.5731	187.5731
1941-4-NE	SD-23-V-A-V-4-NE	187.6642	187.6642
1941-4-NO	SD-23-V-A-V-4-NW	187.6643	187.6643
1941-4-SE	SD-23-V-A-V-4-SE	187.5731	187.5731
1941-4-SO	SD-23-V-A-V-4-SW	187.5731	187.5731
1942-1-NE	SD-23-V-A-VI-1-NE	187.8439	187.8439
1942-1-NO	SD-23-V-A-VI-1-NW	187.8439	187.8439
1942-1-SE	SD-23-V-A-VI-1-SE	187.7545	187.7545
1942-1-SO	SD-23-V-A-VI-1-SW	187.7545	187.7545
1942-2-NE	SD-23-V-A-VI-2-NE	187.8439	187.8439
1942-2-NO	SD-23-V-A-VI-2-NW	187.8439	187.8439
1942-2-SE	SD-23-V-A-VI-2-SE	187.7544	187.7544
1942-2-SO	SD-23-V-A-VI-2-SW	187.7545	187.7545
1942-3-NE	SD-23-V-A-VI-3-NE	187.6642	187.6642

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1942-3-NO	SD-23-V-A-VI-3-NW	187.6642	187.6642
1942-3-SE	SD-23-V-A-VI-3-SE	187.573	187.5728
1942-3-SO	SD-23-V-A-VI-3-SW	187.573	187.573
1942-4-NE	SD-23-V-A-VI-4-NE	187.6641	187.6641
1942-4-NO	SD-23-V-A-VI-4-NW	187.6642	187.6642
1942-4-SE	SD-23-V-A-VI-4-SE	187.573	187.573
1942-4-SO	SD-23-V-A-VI-4-SW	187.573	187.573
1943-1-NE	SD-23-V-B-IV-1-NE	187.8438	187.8437
1943-1-NO	SD-23-V-B-IV-1-NW	187.8439	187.8438
1943-1-SE	SD-23-V-B-IV-1-SE	187.7544	187.7543
1943-1-SO	SD-23-V-B-IV-1-SW	187.7544	187.7544
1943-2-NO	SD-23-V-B-IV-2-NW	187.8438	187.844
1943-3-NE	SD-23-V-B-IV-3-NE	187.6641	187.664
1943-3-NO	SD-23-V-B-IV-3-NW	187.6641	187.6639
1943-3-SE	SD-23-V-B-IV-3-SE	187.5729	187.5732
1943-3-SO	SD-23-V-B-IV-3-SW	187.5729	187.5732
1943-4-SE	SD-23-V-B-IV-4-SE	187.5729	187.5729
1943-4-SO	SD-23-V-B-IV-4-SW	187.5729	187.5729
1987-1-NE	SD-22-X-C-III-1-NE	187.4809	187.4811
1987-2-NE	SD-22-X-C-III-2-NE	187.4809	187.4809
1987-2-NO	SD-22-X-C-III-2-NW	187.4809	187.4807
1987-2-SE	SD-22-X-C-III-2-SE	187.388	187.388
1987-2-SO	SD-22-X-C-III-2-SW	187.3879	187.3881
1988-1-NE	SD-22-X-D-I-1-NE	187.4809	187.4809
1988-1-NO	SD-22-X-D-I-1-NW	187.4809	187.4809
1988-1-SE	SD-22-X-D-I-1-SE	187.388	187.388
1988-1-SO	SD-22-X-D-I-1-SW	187.388	187.3879
1988-3-NE	SD-22-X-D-I-3-NE	187.2942	187.2943
1988-3-NO	SD-22-X-D-I-3-NW	187.2942	187.2943
1989-2-NE	SD-22-X-D-II-2-NE	187.4811	187.4807
1989-2-NO	SD-22-X-D-II-2-NW	187.4811	187.4814
1989-2-SE	SD-22-X-D-II-2-SE	187.3882	187.3883
1989-4-NE	SD-22-X-D-II-4-NE	187.2944	187.2946
1990-1-NE	SD-22-X-D-III-1-NE	187.4812	187.4812
1990-1-NO	SD-22-X-D-III-1-NW	187.4811	187.4811
1990-1-SE	SD-22-X-D-III-1-SE	187.3883	187.3881
1990-1-SO	SD-22-X-D-III-1-SW	187.3882	187.3881
1990-2-NE	SD-22-X-D-III-2-NE	187.4813	187.4813
1990-2-NO	SD-22-X-D-III-2-NW	187.4812	187.4812
1990-2-SE	SD-22-X-D-III-2-SE	187.3883	187.3881
1990-2-SO	SD-22-X-D-III-2-SW	187.3883	187.3881
1990-3-NE	SD-22-X-D-III-3-NE	187.2945	187.2946

MI	INOM	Área Total da Carta(Km2)	Área Útil da Carta(Km2)
1990-3-NO	SD-22-X-D-III-3-NW	187.2944	187.2945
1990-4-NE	SD-22-X-D-III-4-NE	187.2945	187.2948
1990-4-NO	SD-22-X-D-III-4-NW	187.2945	187.2947
1991-1-NE	SD-23-V-C-I-1-NE	187.4812	187.4812
1991-1-NO	SD-23-V-C-I-1-NW	187.4813	187.4813
1991-1-SE	SD-23-V-C-I-1-SE	187.3883	187.3883
1991-1-SO	SD-23-V-C-I-1-SW	187.3883	187.3883
1991-2-NE	SD-23-V-C-I-2-NE	187.4811	187.481
1991-2-NO	SD-23-V-C-I-2-NW	187.4812	187.4809
1991-2-SE	SD-23-V-C-I-2-SE	187.3882	187.3884
1991-2-SO	SD-23-V-C-I-2-SW	187.3883	187.3883
1991-3-NE	SD-23-V-C-I-3-NE	187.2945	187.2944
1991-3-NO	SD-23-V-C-I-3-NW	187.2945	187.2946
1991-3-SE	SD-23-V-C-I-3-SE	187.1998	187.2
1991-4-NO	SD-23-V-C-I-4-NW	187.2945	187.2947
1991-4-SO	SD-23-V-C-I-4-SW	187.1998	187.1998
1992-1-NE	SD-23-V-C-II-1-NE	187.4811	187.4811
1992-1-NO	SD-23-V-C-II-1-NW	187.4811	187.4811
1992-1-SE	SD-23-V-C-II-1-SE	187.3881	187.3875
1992-1-SO	SD-23-V-C-II-1-SW	187.3882	187.3878
1992-2-NE	SD-23-V-C-II-2-NE	187.481	187.481
1992-2-NO	SD-23-V-C-II-2-NW	187.481	187.481
1992-2-SE	SD-23-V-C-II-2-SE	187.3881	187.3881
1992-2-SO	SD-23-V-C-II-2-SW	187.3881	187.3881
1992-3-NE	SD-23-V-C-II-3-NE	187.2943	187.295
1992-3-NO	SD-23-V-C-II-3-NW	187.2944	187.2947
1993-1-NE	SD-23-V-C-III-1-NE	187.481	187.4812
1993-1-NO	SD-23-V-C-III-1-NW	187.481	187.4807
1993-1-SO	SD-23-V-C-III-1-SW	187.3881	187.3883
Total Folhas	1316	Área Total das Cartas	249171.0148
		Área Útil Total das Cartas	249171.0167

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.

CO YVY ORE RETAMA
1.º JAN.
1989
ESTADO DO TOCANTINS

BANCO MUNDIAL