



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MIDR
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

Método para Representação de Dados Geoespaciais da Codevasf (M-RDG-CDV 1.1)



SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	4
2	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	5
3	GLOSSÁRIO DE TERMOS.....	7
4	APLICAÇÃO DE MÉTODO	11
5	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	12
5.1	Padronização de representação de sistema referência e projeção	12
5.1.1	Convenção dos sistemas de referência de coordenadas.....	18
5.1.2	Convenção de projeções cartográficas utilizadas pela Codevasf	19
5.2	Padronização de representação das classes de feições.....	24
5.2.1	Convenção da simbologia de feições	26
5.2.2	Convenção de rótulos de feições	29
5.2.2.1	Casos gerais de rótulo de feições	30
5.2.2.2	Casos particulares de rótulo de feições.....	31
5.3	Elementos de mapa	32
5.3.1	Exemplos dos principais elementos de mapa	32
5.4	<i>Layouts</i> de mapa.....	37
5.4.1	<i>Layouts</i> de padrão: formato A3, orientação retrato (42,0 cm x 29,7 cm)	39
5.4.1.1	Quadros	39
5.4.1.1.1	Quadros de moldura.....	39
5.4.1.1.2	Quadro de cabeçalho	39
5.4.1.1.3	Quadros da área útil do mapa	40
5.4.1.2	Elementos do quadro de cabeçalho	40
5.4.1.3	Área útil do mapa e reticulado (<i>Graticule</i>)	41
5.4.1.4	Rosas dos ventos e oceanos.....	42
5.4.1.5	Mapa de localização.....	43
5.4.1.5.1	Composição do mapa de localização	43
5.4.1.6	Legenda.....	44
5.4.1.7	Barra de escala e sistema de coordenadas geográficas (SCG).....	45
5.4.1.8	Carimbo, Fonte de Dados e QR Code.....	46
5.4.1.9	Exemplo de <i>layout</i> de mapa com orientação retrato	46

5.4.2	<i>Layout</i> de mapa padrão: formato A3, orientação paisagem (42,0 cm x 29,7 cm)	47
5.4.2.1	Quadros	47
5.4.2.1.1	Quadro de moldura	47
5.4.2.1.2	Quadro de cabeçalho	47
5.4.2.1.3	Quadro da área útil do mapa.....	48
5.4.2.2	Elementos do quadro de cabeçalho	48
5.4.2.3	Área útil do mapa e reticulado (<i>graticule</i>).....	49
5.4.2.4	Rosas dos ventos e oceanos.....	49
5.4.2.5	Mapa de localização.....	50
5.4.2.5.1	Composição do mapa de localização	50
5.4.2.6	Legenda.....	52
5.4.2.7	Barra de escala e sistema de coordenadas geográficas (SCG).....	53
5.4.2.8	Carimbo, fonte de dados e QR Code.....	53
5.4.2.9	Exemplo de <i>layout</i> do mapa com orientação paisagem	54
5.5	Check-List/Verificação de mapa	54
5.5.1	Pontos de atenção: erros comuns	54
5.5.2	Pontos de atenção: aperfeiçoamento de mapa	57
5.5.3	Mapa com <i>Checklist</i>	58
6	DISPOSIÇÕES FINAIS	60
APÊNDICE – A	61
APÊNDICE – B	65

1 OBJETIVO

O objetivo principal deste método para representação de dados geoespaciais é estabelecer padrões para a representação gráfica de dados geoespaciais (feições naturais e antrópicas) destinados à elaboração de produtos cartográficos/geoespaciais produzidos pela Unidade de Gestão Geotecnológica (AG/GAF/UGG).

Seus objetivos secundários são:

- a) Padronizar a representação gráfica das classes de feições de mapas;
- b) Padronizar os elementos cartográficos de mapa;
- c) Definir modelos de mapa (*map templates*);
- d) Ser um guia orientador para a produção de mapas adotado pelas demais unidades da Codevasf.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta metodologia foi baseada em diversos documentos normativos nacionais e internacionais, citados a seguir:

- a) Lei nº 6.088, de 16 de julho de 1974, que dispõe sobre a criação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – Codevasf – e dá outras providências (BRASIL, 1974);
- b) Lei nº 14.053, de 08 de setembro de 2020, que incluiu as bacias hidrográficas dos rios Araguari (AP), Araguari (MG), Jequitinhonha, Mucuri e Pardo e as demais bacias hidrográficas e litorâneas dos Estados do Amapá, Bahia, Ceará, Goiás, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte na área de atuação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) (BRASIL, 2020);
- c) 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 (BRASIL, 2008);
- d) Resolução PR nº 1, de 25/02/2005, que altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) (IBGE, 2005);
- e) Resolução PR nº 4, de 18/04/2012, que retifica a R.PR nº 1/2005, referente à caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro, no que diz respeito ao fundamento legal (IBGE, 2012);
- f) Resolução PR nº 1, de 18/04/2015, que define a data de término do período de transição definido na R.PR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil (IBGE, 2015);
- g) Resolução nº 1, de 30/11/2009, que homologa a Norma da Cartografia Nacional, que define o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (CONCAR, 2009);
- h) Norma da Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) versão 3.0 (BRASIL, 2018);
- i) Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) versão 3.0 (CONCAR, 2017);
- j) Norma da Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG) (BRASIL, 2016a);
- k) Norma da Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), 2ª edição (BRASIL, 2016b);

- l) Manual Técnico T 34-700 - Convenções Cartográficas - 1ª Parte - Normas para o Emprego dos Símbolos, 2ª Edição (BRASIL, 2002b);
- m) Manual Técnico T 34-700 - Convenções Cartográficas - 2ª Parte – Catálogo de Símbolos, 2ª Edição (BRASIL, 2002a);
- n) Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) versão 2.0 (PERFIL..., 2021);
- o) *International Organization for Standardization (ISO) TC 211 - Standards Guide* (STANDARDS..., 2009);
- p) ISO 6709 - *Standard representation of geographic point location by coordinates* (ISO, 2022);
- q) ISO 19101-1 - *Geographic Information - Reference model - Part 1 – Fundamentals* (ISO, 2014a);
- r) ISO 19104 - *Geographic information – Terminology* (ISO, 2016);
- s) ISO 19115-1 - *Geographic information - Metadata - Part 1 – Fundamentals* (ISO, 2014b).

3 GLOSSÁRIO DE TERMOS

ArcGIS: é um *software* proprietário de Sistema de Informações Geográficas (GIS) que fornece ferramentas para capturar, visualizar, editar, gerenciar, analisar e compartilhar dados no contexto da localização. Ele inclui acesso a milhares de conjuntos de dados e mapas selecionados que podem ser explorados e aproveitados para análise e *insights*. O ArcGIS pode ser usado na nuvem, em dispositivos móveis e em *desktops* para criar mapas, aplicativos, painéis, cenas e modelos 3D e ambientes de ciência de dados.

Banco de dados geoespacial (*Geodatabase*): é um tipo específico de banco de dados projetado para armazenar, consultar e gerenciar dados geoespaciais, que são informações relacionadas a localização geográfica na Terra. Este banco é composto por uma coleção de conjuntos de dados geográficos num determinado sistema geodésico de referência e de coordenadas projetadas.

Carimbo: é um lugar destinado no mapa/desenho técnico para a legenda de titulação e numeração dos desenhos. No carimbo constam: identificação da empresa e do profissional responsável pelo projeto, identificação do cliente ou nome do projeto ou empreendimento, título do desenho, indicação sequencial do projeto, escalas, datas e autoria do desenho e projeto.

Dados Geoespaciais: são dados que contêm informações relacionadas a posição ou coordenadas na superfície terrestre. É possível mapear objetos, eventos e outros fenômenos do mundo real de uma área geográfica específica identificada por coordenadas de latitude e longitude. Os dados geoespaciais combinam informações de localização com características ou atributos de outros conjuntos de dados durante um período. Por exemplo, os dados geoespaciais podem representar onde um carro está estacionado e também rastrear a localização quando ele começa a se mover.

Dados matriciais (*raster*): é caracterizado por uma série de parâmetros que podem ser divididos nas seguintes categorias, categoria dimensão: número de linhas, número de colunas, tamanho do pixel e número de bandas; e categoria geográfica: projeção cartográfica, resolução horizontal, resolução vertical e menor retângulo envolvente de todo o dado (*Ground Sample Distance – GSD*).

Dados vetoriais: são caracterizados por representar feições do mundo real em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Uma feição vetorial pode ter sua geometria do tipo ponto, linha ou polígono. Cada feição vetorial possui dados de atributo os quais descrevem este.

Elipsoide de referência: é uma superfície matematicamente definida que se aproxima do geoide da Terra ou de modelos gravimétricos de qualquer outro corpo planetário. Devido à sua relativa simplicidade, os elipsoides de referência são usados como uma superfície preferida na qual são

efetuados os cálculos da rede geodésica e são definidas as coordenadas de pontos tais como latitude, longitude e elevação.

Escala: é uma relação matemática entre o que é reproduzido em uma determinada representação e aquilo que corresponde a um objeto real. Em cartografia, é relação ou proporção existente entre as distâncias lineares representadas em um mapa e aqueles existentes no terreno, ou seja, na superfície real.

Fonte de dados: apresenta a origem dos dados que compõe o mapa, desenho ou projeto.

Geoide: é conceituado como a superfície de gravidade equipotencial ao nível médio dos mares não perturbados prolongado por sob os continentes. É uma superfície teórica, sendo o referencial das coordenadas altimétricas da superfície terrestre.

Layout (leiaute) de mapa: é um esboço ou rascunho que mostra a estrutura física de um mapa, desenho técnico, dentre outros. O *layout* engloba elementos como texto, gráficos, imagens e a forma como eles se encontram em um determinado espaço.

Legenda: é utilizada para facilitar a comunicação, ajudando um determinado mapa a atingir o seu objetivo, que é informar e fornecer dados acerca de acontecimentos ou elementos existentes no espaço geográfico. Por isso, faz-se necessário o entendimento dos diferentes tipos de símbolos ou signos cartográficos.

Mapa: é a representação de uma área geográfica ou parte da superfície da Terra, desenhada ou impressa em uma superfície plana. Contém uma série de símbolos convencionais que representam os diferentes elementos naturais, artificiais ou culturais da área delimitada no mapa.

Metadados: são um conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características de seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar sua busca e exploração.

Norte cartográfico: é o norte medido a partir da direção das linhas verticais em cartas topográficas.

Norte geográfico (verdadeiro): é o ângulo medido em relação do Polo Norte.

Norte magnético: é o norte indicado pela bússola. O mesmo é muito utilizado na navegação e na Astronomia.

Orientação cartográfica: indica os pontos cardeais que são necessários para que o leitor tenha uma correta noção da posição relativa da área indicada no mapa. Geralmente, ela apresenta-se nos mapas com uma seta apontando para o norte (N), mas também pode ser indicada por uma rosa dos ventos.

Projeção cartográfica: é um recurso matemático utilizado para permitir a representação da superfície curva da Terra (ou qualquer outro corpo planetário) por meio de mapas, cartas e plantas que são superfícies essencialmente planas. Uma projeção cartográfica pode ser definida como um relacionamento matemático entre posições referidas a um modelo de superfície terrestre e posições referidas a uma superfície plana ou uma superfície desenvolvível no plano. É importante ressaltar que não existe uma projeção cartográfica livre de deformações, devido à impossibilidade de se representar uma superfície esférica em uma superfície plana sem que ocorram extensões e/ou contrações. As projeções cartográficas são classificadas, principalmente, quanto à superfície de projeção e às propriedades.

QGIS: anteriormente conhecido como **Quantum GIS**, é um *software* livre com código-fonte aberto, multiplataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

QR Code: é a sigla de “*Quick Response*” que significa resposta rápida. QR Code é um código de barras, que foi criado em 1994, e possui esse nome pois dá a capacidade de ser interpretado rapidamente pelas pessoas. Esse código é utilizado para armazenar URLs que depois são direcionadas para um *site*, *hotsite*, vídeo, etc.

Rosa dos ventos: é um dos mais importantes símbolos utilizados na ciência geográfica e cartográfica. Ela permite orientar pelos pontos cardeais e colaterais a localização de qualquer ponto de um mapa. A rosa dos ventos é um importante símbolo utilizado para a orientação no espaço.

Shapefile: é um formato de armazenamento de dados de vetor da Esri para armazenar a posição, a forma e os atributos de feições geográficas. É armazenado como um conjunto de arquivos relacionados e contém uma classe de feição. Esse formato deve ter pelo menos esses seguintes componentes: .shp, .shx, .dbf e .prj.

Sistema de coordenadas: é uma ferramenta matemática que se utiliza para localizar um objeto num espaço de n dimensões (n-dimensional).

Sistema de Informação Geográfica (SIG): corresponde às ferramentas computacionais de geoprocessamento, que realizam análises complexas ao integrar dados diversos e criar bancos de dados georreferenciados.

Sistema geodésico de referência (SGR): permite que se faça a localização espacial de qualquer feição sobre a superfície terrestre. O SGR é definido a partir da adoção de um elipsoide de referência, posicionado e orientado em relação à superfície terrestre.

Título do mapa: indica o tema ou assunto, bem como informações gerais como localidade, tempo (em caso de mapas históricos ou com precisão temporal necessária), além de qualquer outro tipo de informação que possa ser relevante para a compreensão daquilo que está sendo representado.

4 APLICAÇÃO DE MÉTODO

Para que seja possível ler e compreender as representações que os mapas possuem, torna-se fundamental a utilização de diversos elementos cartográficos, visando facilitar o processo de comunicação do mapa com seu leitor. Os elementos cartográficos permitem a diferenciação de uma simples figura para um verdadeiro mapa ou cartograma, que é elaborado com rigor científico para representar uma determinada área da superfície terrestre. Os principais elementos de mapa que costumam ser utilizados são: título, legenda, escala, orientação, sistema de coordenadas, projeção cartográfica, carimbo e fonte dos dados (PENA, c2023a).

Além disso, como exortado por Wright (1942, p. 542):

A qualidade de um mapa é também em parte uma questão estética. Os mapas devem apresentar harmonia consigo mesmos. Um mapa feio, com cores grosseiras, linhas construídas de forma descuidada, desagradável, e com textos mal organizados pode ser intrinsecamente tão preciso quanto um belo mapa, porém é menos provável que inspire confiança.

Dentro deste contexto, com a crescente expansão da área de abrangência territorial da Codevasf por meio da aprovação de diversas leis subsequentes à sua Lei de criação, Lei nº 6.088/1974, e com a possibilidade do acréscimo de novas áreas, houve a necessidade de padronizar e automatizar a produção cartográfica/geoespacial da Companhia.

O presente método técnico para representação de dados geoespaciais foi idealizado e elaborado com o intuito de servir de guia para a padronização dos produtos cartográficos/geoespaciais produzidos na Unidade de Gestão Geotecnológica (AG/GAF/UGG). Almeja-se que a metodologia ora apresentada possa ser replicada pelas demais equipes da Codevasf que trabalham com geoinformação.

Com a padronização da representação gráfica de informações geográficas/geoespaciais, ganha-se em eficiência e qualidade, e com isto, concretizam-se importantes esforços para a Companhia tornar-se um “nó” da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), a fim de disponibilizar seus dados, metadados, produtos e serviços associados, de maneira que possam ser facilmente localizados, explorados e acessados para os mais diversos usos, por qualquer usuário que tenha acesso à Internet.

Em razão das especificidades decorrentes da escala de apresentação, esta proposta alinha-se aos produtos em escalas sistemáticas (menores que 1:25.000). Para produtos de engenharia, desenvolvidos em escalas cadastrais (maiores que 1:25.000), a Unidade de Gestão Geotecnológica (AG/GAF/UGG), lançará em breve metodologia específica, adequada às condições necessárias para estas representações.

5 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

A padronização da representação em mapas visa manter uma consistência e homogeneidade em relação a produtos advindos de uma mesma série ou conjunto. Neste sentido, apresenta-se nas seções a seguir alguns conceitos relacionados aos sistemas de referência de coordenadas, projeção cartográficas, simbologia cartográfica, convenções, elementos de mapa e *layout* final adotadas pela Unidade de Gestão Geotecnológica da Codevasf.

As convenções elaboradas contemplam os símbolos das feições apresentadas nos mapas e os rótulos de feição que descrevem e/ou identificam determinadas feições de importância para o contexto geográfico retratado.

5.1 Padronização de representação de sistema referência e projeção

Para se estabelecer as coordenadas de qualquer ponto ou feição na superfície terrestre se faz necessário adotar um sistema e considerar uma origem, orientação e escala, assim como tornar esse sistema acessível para seus usuários. As coordenadas de um sistema geodésico de referência utilizam-se de um modelo matemático para a forma da Terra, o qual pode ser esférico ou elipsoidal (JEKELI, 2006).

Destaca-se ainda sobre os sistemas geodésicos de referência que é necessário entender o significado e a diferença entre o sistema de referência (*reference system*) e sua realização (*reference frame*). Entende-se por sistema de referência como um conjunto de parâmetros e convenções que conjuntamente a uma modelagem requerida define um terno de eixos de coordenadas numa época. E a realização se trata da materialização do sistema de referência por meio de coordenadas definidas por pontos acessíveis diretamente por ocupação ou por observação (JEKELI, 2006).

Um termo relevante nesse contexto é o *datum*. O *National Geodetic Survey* (NGS) define o *Datum* Geodésico como “um conjunto de parâmetros e constantes que definem um sistema de coordenadas, incluindo sua origem, orientação e escala, de forma a torná-lo acessível para aplicações geodésicas”. É importante destacar que, conceitualmente, o *datum* define um sistema de coordenadas, entretanto, uma vez que os parâmetros estejam definidos, este assume uma realização de um *datum* específico (JEKELI, 2006).

No Brasil, a Resolução da Presidência do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Res. PR nº 01/2015, determinou a adoção do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

(SIRGAS), com sua realização em 2000 (SIRGAS2000), como o sistema geodésico de referência oficial do país para todas as atividades, desde o dia 25 de fevereiro de 2015 (IBGE, 2015).

O Brasil teve alguns sistemas de referência antes do SIRGAS2000, denominados de sistemas geodésicos clássicos, como por exemplo: Córrego Alegre 1961; Córrego Alegre 1970+1972; *South American Datum* (SAD) 69; SAD 69/96. Todos estes possuem transformação para o SIRGAS 2000, implementada no programa ProGrid do IBGE (IBGE, [entre 2005 e 2015]).

O SIRGAS, quanto à sua definição de sistema de referência, é idêntica ao do *International Terrestrial Reference System* (ITRS), e quanto à sua realização é uma densificação regional para as Américas do *International Terrestrial Reference Frame* (ITRF). Utilizando-se do elipsoide de referência *Geodetic Reference System* 1980 (GRS80) (SIRGAS, [entre 2020 e 2023]).

Com relação ao Sistema Geodésico de Referência utilizado pelo *Global Positioning System* (GPS), o *World Geodetic System 1984* (WGS84), para fins práticos em termos de posicionamentos tridimensionais, este é considerado idêntico ao SIRGAS2000, inexistindo parâmetros de transformação entre eles (IBGE, [entre 2005 e 2015]).

Já um Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) permite especificar qualquer ponto ou lugar da superfície terrestre em um conjunto de dois ou três números, denominados de coordenadas. Via de regra, pode-se separar os SRC em sistemas de coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude) e sistemas de coordenadas projetadas (X, Y, Z ou E, N, h), também denominados de sistema de coordenadas cartesianas ou sistema de coordenadas plano-retangulares (A GENTLE..., 2022).

De forma simplificada o Sistema de Coordenadas Geográficas (SCG), em inglês *Geographic Coordinate System* (GCS), define onde a feição está localizada na superfície da Terra e o Sistema de Coordenadas Projetadas (SCP), *Projected Coordinate System* (PCS), apresenta como as feições serão desenhadas numa superfície plana (*flat*), como um mapa em papel ou a tela do computador (SMITH, 2020).

Destaca-se ainda que os SCGs são esféricos e suas coordenadas são registradas em unidades angulares, comumente em graus. Os SCPs são planos, e suas coordenadas são registradas em unidades lineares, comumente em metros ou quilômetros. A Figura 01 apresenta um exemplo de SCG e de SCP (SMITH, 2020).

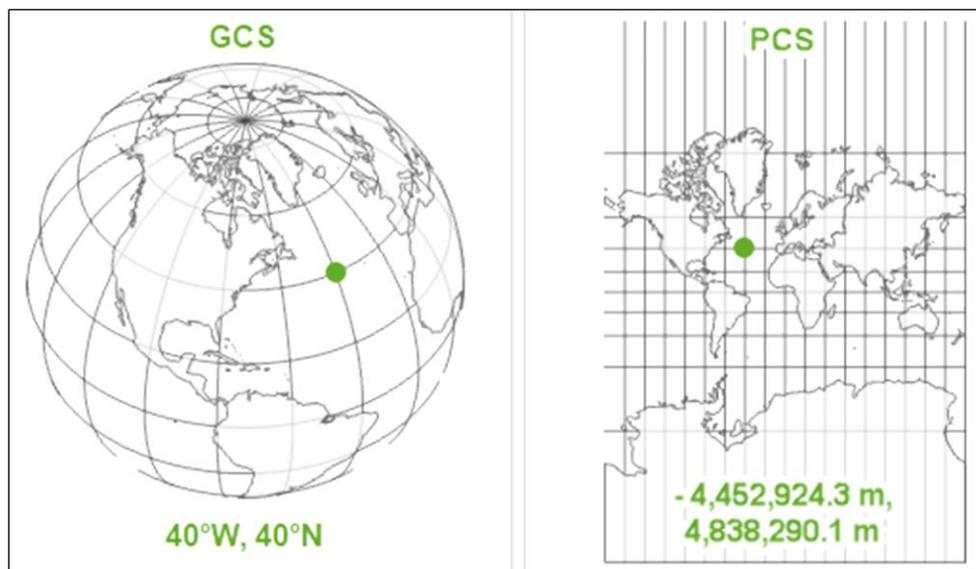


FIGURA 01 – Diferença na apresentação da localização de um ponto: Sistema de Coordenadas Geográficas (esq.) e Sistema de Coordenadas Projetadas (dir.)

Fonte: SMITH, 2020.

a) Sistema de Coordenadas Geográficas (SCG)

O Sistema de Coordenadas Geográficas (SCG) foi desenvolvido para ser um sistema de linhas imaginárias que permitem a localização de qualquer ponto na superfície da Terra. A coordenada geográfica é determinada pela interseção de um meridiano e de um paralelo. Os meridianos de forma simplificada, são linhas imaginárias que atravessam a Terra no sentido norte-sul, conectando os polos Norte e Sul, os paralelos são as linhas imaginárias que circundam a Terra no sentido leste-oeste. A distância em graus entre o Equador e o paralelo local é denominada de latitude. A distância em graus entre o meridiano origem e o meridiano local é denominada de longitude (ATLAS..., 2012).

A latitude tem sua amplitude da linha do Equador (0°) até os polos (90°), sendo a contagem da distância em graus a partir da linha do Equador (FIGURA 02), positiva até o polo norte e negativa até o polo sul. Outra possibilidade de identificação do hemisfério, além do sinal positivo e negativo, é associar a latitude com a letra do respectivo hemisfério, N para o norte e S para o sul (ATLAS..., 2012).

A longitude tem sua amplitude do meridiano origem do sistema de referência até o meridiano local, com sua contagem sendo a distância em graus de zero a 180° . O meridiano origem adotado como convenção é o de Greenwich (FIGURA 02), que perpassa pelo observatório da cidade de Greenwich na Inglaterra. Os valores de longitude são negativos à oeste de Greenwich (hemisfério ocidental), e são positivos a leste de Greenwich (hemisfério oriental), também pode-se associar ao valor da longitude a letra O ou W para o oeste e E para a leste (ATLAS..., 2012).

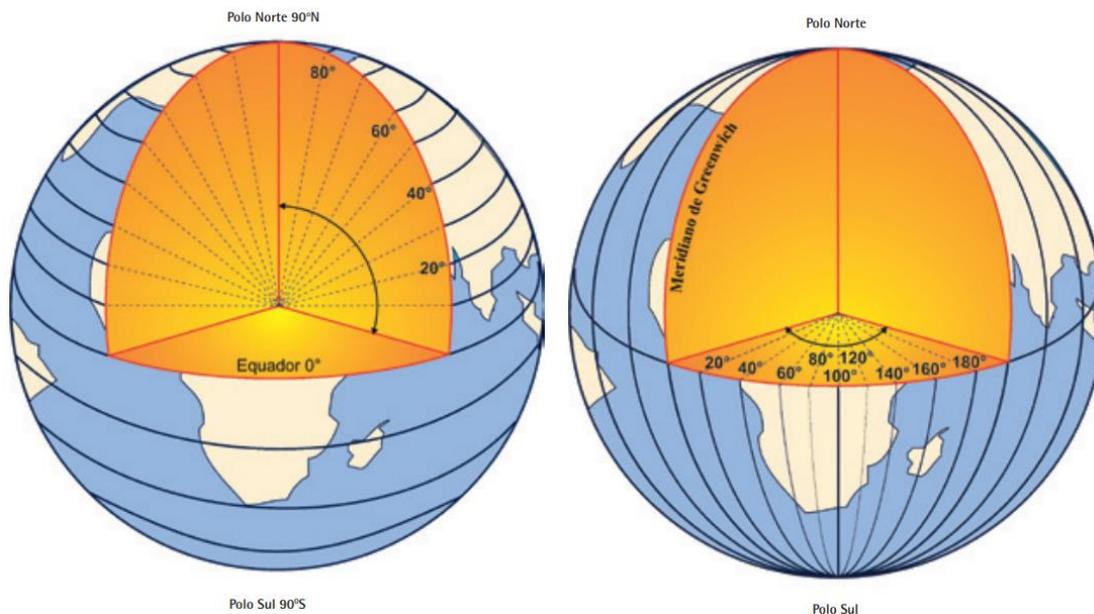


FIGURA 02 – Exemplo de latitude e longitude.
Fonte: ATLAS..., 2022.

O SCG é sempre vinculado a um sistema geodésico de referência (SGR) que por sua vez é associado a uma esfera ou a um elipsoide de referência. O SGR mais comumente utilizado é o *World Geodetic System 1984* (WGS84), que é o sistema utilizado pelo sistema *Global Positioning System* (GPS) (A GENTLE..., 2022). O Brasil adota como Sistema Geodésico de Referência oficial, o Sistema Geocêntrico para as Américas 2000 (SIRGAS2000).

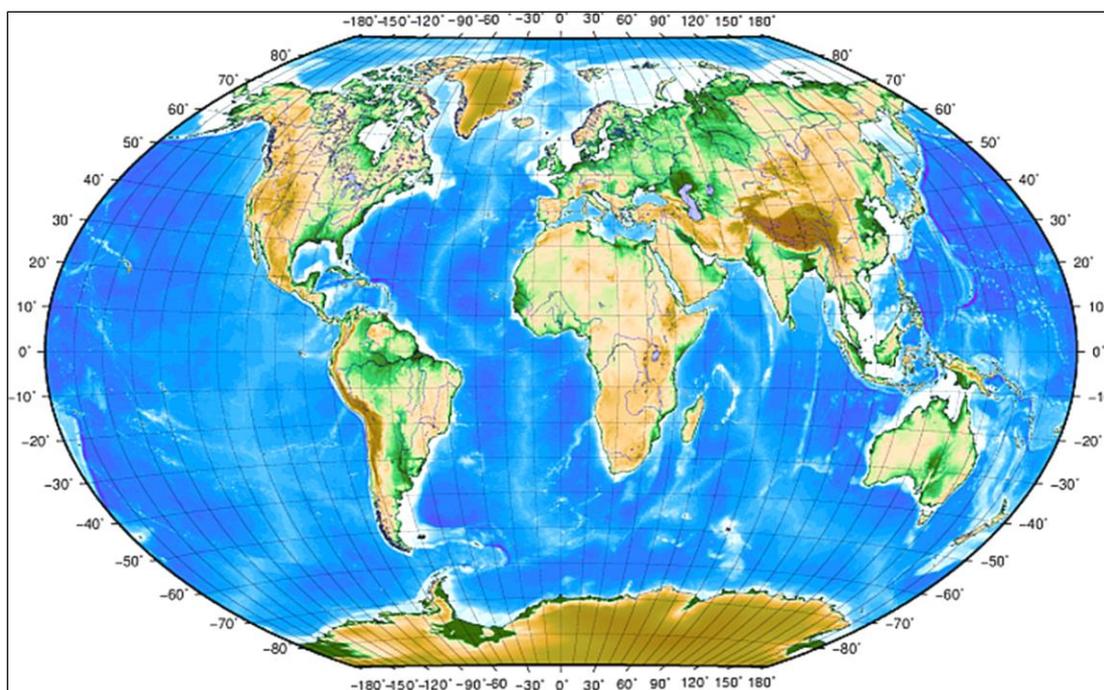


FIGURA 03 – Sistema de Coordenadas Geográficas.
Fonte: A GENTLE..., 2022.

b) Sistema de Coordenadas Projetadas (SCP)

A utilização de um sistema de coordenadas projetadas ocorre devido a necessidade de se representar uma superfície curva em um plano. Conforme a aplicação desejada, a Terra pode ser considerada como sua superfície de referência esférica ou elipsoidal, este segundo, o mais comum para aplicações de mapeamento (NOÇÕES..., 1999).

O ideal seria ter uma conversão de superfície curva para um plano que preservasse as formas, as áreas e as distâncias, porém ao realizar a conversão ocorrem distorções pela incompatibilidade entre os tipos de superfície (NOÇÕES..., 1999). Destaca-se que por mais que não se alcance essa projeção ideal, é possível matematicamente estabelecer projeções cartográficas que possuam determinadas propriedades ou características de interesse.

Assim, as projeções cartográficas podem apresentar como propriedade a preservação de áreas; formas; escalas em determinados pontos ou ao longo dos meridianos; direções a partir de um determinado ponto; e algumas características específicas (SNYDER, 1987). Nesta seção serão abordadas brevemente as propriedades de preservar áreas, formas e distâncias:

- **Área:** muitas projeções preservam as áreas das feições representadas e são capazes de representar a mesma área que existe na superfície terrestre por meio de uma escala. Alguns termos comuns para as projeções que possuem essa propriedade são: Equivalente, *Equal-Area*, Homolográfica ou Homalográfica (do grego *homalos* ou *homos* que significa “mesma” e *graphos*, “escrever, desenhar”), Authalica (do grego *autos* que significa “mesma” e *ailos*, “área”) e Equirreal. Neste tipo de projeção, a maior parte de um mapa terá distorções quanto a formas, ângulos e escalas (SNYDER, 1987);
- **Forma:** muitas projeções preservam as formas das feições representadas, e são chamadas de Conforme ou Ortomórficas (do grego *orthos* que significa “alinhado; correto” e *morphe*, “forma”). Neste tipo de projeção, os ângulos são conservados, as áreas e as distâncias apresentam deformações. Como propriedade, as projeções de meridianos e de paralelos preservam a ortogonalidade (interseção com 90°) (SNYDER, 1987);
- **Distância:** as projeções que não apresentam deformidades lineares, ou seja, as distâncias que estão condizentes com a realidade apenas em uma direção, são ditas Equidistantes. Nesse tipo de projeção, preserva-se as distâncias, mas deforma-se as áreas e os ângulos.

Observação Importante: Destaca-se que nenhum mapa pode ser ao mesmo tempo equivalente, conforme e equidistante. O termo “projeção afilática” é comumente utilizado para designar aquela que não apresenta conformidade, equivalência ou equidistância (SNYDER, 1987).

As projeções cartográficas podem ser classificadas em relação à sua superfície de projeção, que, em geral, pode ser plana (FIGURA 04), cônica (FIGURA 05) ou cilíndrica (FIGURA 06). Cada uma das três são utilizadas como base para planificar a esfera ou elipsoide terrestre (ATLAS..., 2012).

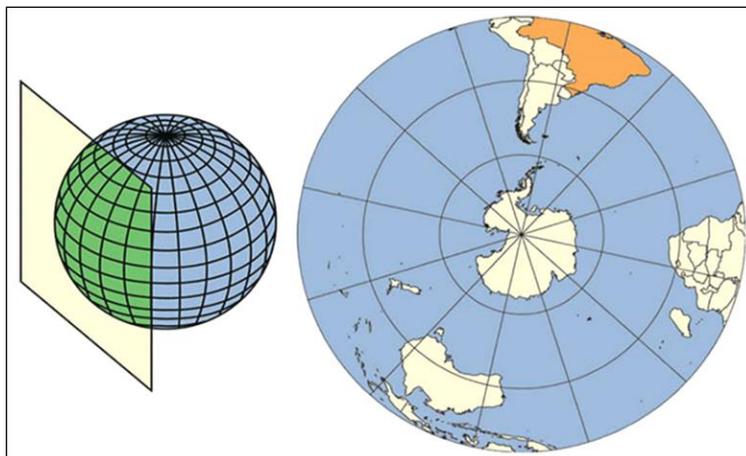


FIGURA 04 – Exemplo de projeção plana.
Fonte: ATLAS..., 2012.

Essas três superfícies, na verdade, são apenas variações do cone. O cilindro é um cone com seu vértice se distanciando da base tendendo ao infinito, e o cone se degenera em um plano quando o seu vértice não se distancia de sua base (SNYDER, 1987).

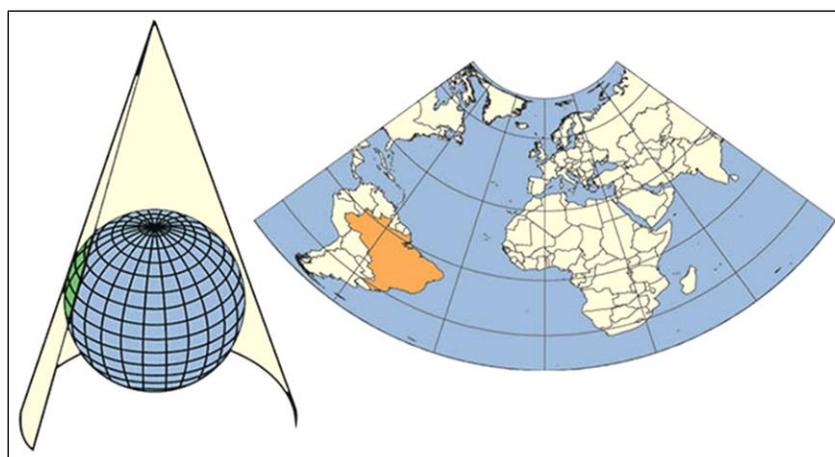


FIGURA 05 – Exemplo de projeção cônica.
Fonte: ATLAS..., 2012.

A projeção plana, pode ser aplicada a qualquer ponto de interesse ou cruzar determinadas porções terrestres, entretanto, são comumente usadas para representar as regiões polares, que costumam ser designadas como projeções azimutais. Algumas importantes projeções planas são perspectivas como a Estereográfica (para a esfera) e outras são não perspectivas como a Azimutal Equidistante (SNYDER, 1987).

Ao se colocar um cone sobre o globo terrestre com o vértice sobre o eixo polar da Terra, transverso ou oblíquo a ele e a “boca” do cone sobre algum paralelo de latitude definida, uma projeção cônica pode ser produzida. Destaca-se ainda que o tipo de contato entre o cone e o globo terrestre pode ser tangente ou secante (SNYDER, 1987). Algumas projeções cônicas famosas são a Projeção Cônica Conforme de Lambert e a Projeção Cônica Equivalente de Albers.

Em uma projeção cilíndrica, o cilindro pode ser secante cortando o globo em dois paralelos ou tangente com um paralelo. Além disso, nesse tipo de projeção, o eixo do cone pode ser alinhado ao eixo polar terrestre, transverso ou oblíquo (SNYDER, 1987). Algumas projeções famosas são a Projeção de Mercator e a Projeção Transversa de Mercator, que também é conhecida como projeção de Gauss-Krüger.

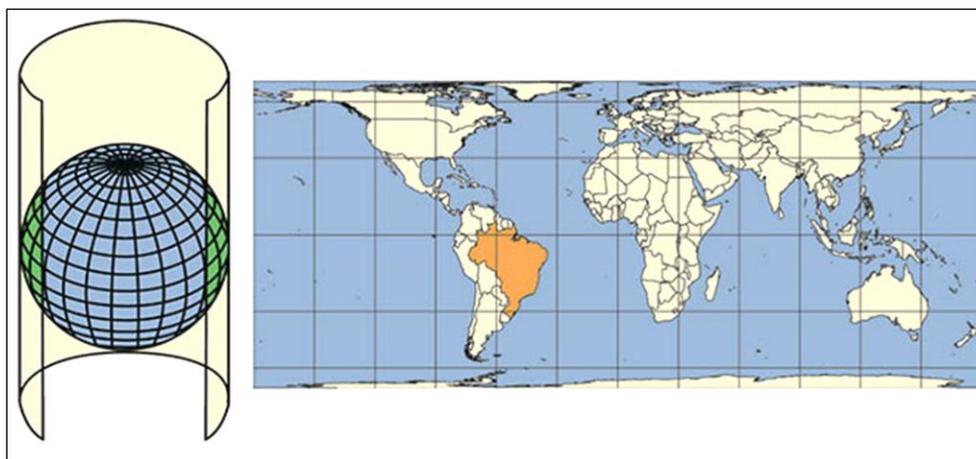


FIGURA 06 – Exemplo de projeção cilíndrica.
Fonte: ATLAS..., 2012.

5.1.1 Convenção dos sistemas de referência de coordenadas

Os Sistemas de Referência de Coordenadas possuem códigos identificadores individuais, sejam eles sistemas de coordenadas geográficas ou de coordenadas projetadas. Os códigos comumente mais usados são estabelecidos pelo *European Petroleum Survey Group* (EPSG) e pela empresa norte-americana *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), especializada na produção de soluções para a área de informações geográficas.

Esses códigos permitem identificar exatamente o sistema de coordenadas e seus parâmetros. Associado a isso tem-se o *Well-Known Text* (WKT) que, basicamente, é um texto editável que define os parâmetros do sistema de coordenadas, e o *Well-Known ID* (WKID) que é o código identificador do sistema de coordenadas (SMITH, 2020). Alguns exemplos de sistemas de referência de coordenadas e seus códigos WKID estão apresentados na Tabela 01.

TABELA 01 – Exemplos de Sistemas de Referência de Coordenadas e códigos WKID.

Tipo de Sistema de Referência de Coordenadas	Nome	WKID
Sistema de Coordenadas Geográficas	SIRGAS2000	4674
Sistema de Coordenadas Geográficas	SAD69	4618
Sistema de Coordenadas Geográficas	WGS84	4326
Sistema de Coordenadas Projetadas	UTM Fuso 23 Sul (SIRGAS2000)	31982
Sistema de Coordenadas Projetadas	Projeção de Mercator (WGS84)	54004
Sistema de Coordenadas Projetadas	WGS 1984 Web Mercator (auxiliary sphere)	3857

Fonte: COORDINATE..., c2023.

5.1.2 Convenção de projeções cartográficas utilizadas pela Codevasf

Visando a padronização e a utilização correta das projeções cartográficas e consequentemente, dos produtos que nelas foram baseadas, aborda-se nessa seção o conceito básico de projeções e destaca-se as principais a serem utilizadas pelas equipes da Companhia.

Em virtude disso, é importante destacar que para visualizar qualquer dado geoespacial num Sistema de Informação Geográfica (SIG) se faz necessária a utilização de uma projeção, uma vez que é impossível representar num plano uma superfície esférica ou elipsoidal (SMITH, 2020).

Por exemplo, no *software* ArcMap ao se adicionar dados não projetados, ou seja, apenas com a informação do Sistema Geodésico de Referência (ex.: SIRGAS 2000), uma interpretação comum relatada é de que o dado inserido estaria na projeção SIRGAS 2000, entretanto, isto não é correto. O que ocorre é que o *software* automaticamente utiliza a projeção padrão “*not defined*” que é denominada de Projeção Pseudo Plate Carrée.

A Projeção Pseudo Plate Carrée é apenas uma representação de latitude e longitude em um quadriculado, e que tem em sua denominação por pseudo devido a suas unidades de medida serem ângulos ao invés de unidades lineares (ex.: metros ou quilômetros). Embora seja uma projeção de fácil entendimento e de fácil implementação, ela é afilática, portanto não preserva ângulos, áreas ou distâncias (SMITH, 2020).

Outro exemplo, o ArcGIS Pro, quando estiver no projeto um Basemap¹, este se utiliza da Projeção de Mercator Esfera Auxiliar, que é denominado como Sistema de Coordenadas Projetadas (SCP) WGS 1984 Web Mercator (*auxiliary sphere*). Este SCP utiliza-se, como o próprio nome já indica, do Sistema de Coordenadas Geográficas WGS 1984.

¹ Basemap: Mapa de fundo utilizado como contexto geográfico, os mais utilizados costumam ser o *World Topographic Map* e o *Imagery*, que respectivamente são um mapa topográfico com estilo de representação desenvolvido pela Esri e um mosaico de imagens de satélite de alta resolução espacial.

Um aspecto importante do SCP “Web Mercator” é que esta é a projeção padrão para mapas web e serviços online, ou seja, todos os produtos cartográficos que envolvem mapas no Geoportal da Codevasf, conseqüentemente, estão nessa projeção. Além disso, por combinar um elipsoide com equações que assumem uma esfera, essa projeção não preserva o fator de escala em todas as direções, nem conformidade. Ao se afastar do Equador são geradas enormes distorções de área e de distâncias, e essa projeção ainda não apresenta loxodromia (linhas de azimuth constante) como linhas retas (MERCATOR, c2022).

Assim, os produtos desenvolvidos pelas equipes da Codevasf devem atender-se para a finalidade do produto desenvolvido, caso seja apenas uma simples especialização ou visualização, é possível utilizar-se da projeção padrão do ArcMap, a Projeção Pseudo Plate Carrée, ou a padrão do ArcGIS Pro, a Projeção de Mercator Esfera Auxiliar.

Entretanto, se a demanda necessitar de alguma propriedade cartográfica específica, como a conformidade, a equivalência ou a equidistância, respectivamente, a preservação de formas/ângulos, áreas ou distâncias, é fundamental a adoção de uma projeção cartográfica adequada à finalidade.

Nas seções subsequentes são apresentadas as projeções cartográficas oficiais e/ou as recomendadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os quais têm sido adotadas pela Codevasf.

a) Projeção Policônica

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estabelece como projeção oficial para mapeamentos em escala geográfica, a Projeção Policônica, cuja característica principal está em minimizar a deformação proveniente da convergência meridiana (ATLAS..., 2012).

A Projeção Policônica é recomendada pela documentação técnica geral do IBGE para o cálculo de extensões, sugerindo-se a unidade de medida como quilômetros (IBGE, 2016).

A Projeção Policônica é equidistante ao longo do paralelo, portanto, não preserva as formas ou as áreas. Como seu nome já diz, utiliza-se de vários cones como superfície de projeção (NOÇÕES..., 1999).

Nesta projeção, apenas o Meridiano Central (MC) e o Equador são retas. Os paralelos dividem o MC em partes iguais, se comportando como círculos não concêntricos, uma vez que cada cone tem seu próprio ápice, não apresentando deformações (NOÇÕES..., 1999).

Destaca-se que nessa projeção ocorre uma pequena distorção próxima ao centro do sistema, entretanto, aumenta significativa e rapidamente em direção à periferia do mapa (NOÇÕES..., 1999).

Para a aplicação da Projeção Policônica se faz necessário determinar o paralelo origem ou longitude origem, uma vez que ela é ajustada para cada região. O documento da Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo (BCIM) apresenta os parâmetros dessa projeção para o Brasil, os quais estão apresentados na Tabela 02. Essa projeção possui o código EPSG 5880.

TABELA 02 – Parâmetros para a Projeção Policônica.

Longitude Origem	Latitude Origem	Unidade de Medida
54°	0°	km

Fonte: Elaborado com dados de IBGE, 2016.

Somente ao longo dos paralelos e do meridiano central não ocorre distorção de escala, entretanto, nessa projeção não há paralelos padrão. A tradição indica que essa projeção foi desenvolvida por Ferdinand Rudolph Hassler em 1820 (SNYDER, 1987).

b) Projeção Cônica Equivalente de Albers

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) recomenda para o cálculo de áreas a Projeção Cônica Equivalente de Albers, cuja característica principal está na equivalência (preservação das áreas), sugerindo-se a unidade de medida como quilômetros (IBGE, 2016; ACESSO..., 2019).

Para a utilização dessa projeção em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), embora ela possua o EPSG 7390, se faz necessário adicionar um sistema de projeção cartográfica personalizada, o qual está detalhado no Manual Técnico em Geociências de Acesso e Uso de Dados Geoespaciais (ACESSO..., 2019).

O documento da Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo (BCIM) apresenta os parâmetros dessa projeção para o Brasil, que está apresentada na Tabela 03 (IBGE, 2016). A Projeção Cônica Equivalente de Albers se utiliza de dois paralelos padrão, dessa forma sua superfície de contato é secante, assim nessas duas linhas não ocorre distorção de escala. É uma projeção muito utilizada pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), sobretudo em escalas 1:2.500.000 e menores (SNYDER, 1987).

Essa projeção foi desenvolvida por Heinrich Christian Albers em 1805, tem sido utilizada para mapeamentos que demandam a propriedade de equivalência (preservação das áreas), especialmente para regiões que se estendem na direção leste-oeste (SNYDER, 1987).

TABELA 03 – Parâmetros para a Projeção Cilíndrica Equivalente de Albers.

Longitude Origem	Latitude Origem	1º Paralelo Padrão	2º Paralelo Padrão	Unidade de Medida
54°	12°	-2°	-22°	km

Fonte: Elaborado com dados de IBGE, 2016.

c) Projeção Cônica Conforme de Lambert

A Projeção Cônica Conforme de Lambert é uma projeção importante para a escala 1:1.000.000, sendo um padrão internacional definido pela Organização das Nações Unidas (ONU) (ATLAS..., 2012).

Essa é uma projeção conforme, portanto, os ângulos e as formas são preservados sem qualquer distorção. Por ser secante, possui dois paralelos padrão, onde as linhas de secância não possuem distorções de escala. Nessa projeção, os meridianos são linhas convergentes e os paralelos são círculos concêntricos centrados no ponto de intersecção dos meridianos (NOÇÕES..., 1999).

A Projeção Cônica Conforme de Lambert, por utilizar dois paralelos padrão, possui uma área maior com pequena deformação quando comparada com uma projeção tangente (NOÇÕES..., 1999).

Essa projeção foi apresentada por Johann Heinrich Lambert em 1772, e tem sido utilizada para mapeamento que demandam a propriedade de conformidade (preservação dos ângulos e formas), especialmente usada em áreas com extensão maior na direção leste-oeste (SNYDER, 1987).

d) Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)

A projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) (FIGURA 07) deriva da Projeção Cilíndrica Transversa de Mercator (TM), a qual foi adaptada da Projeção de Mercator, desenvolvida por Gerhard Kremer (Gerardus Mercator) em 1569. Inicialmente, a Projeção TM foi desenvolvida utilizando como superfície de referência uma esfera, e foi proposta pelo matemático Johann Heindrich Lambert em 1772, que apenas discutiu indiretamente sua forma elipsoidal (SNYDER, 1987).

O matemático Carl Friedrich Gauss, em 1822, analisou a utilização do elipsoide como superfície de referência para essa projeção, e Louis Krüger em 1912 e 1919 publicou estudos apresentando fórmulas de cálculo para o elipsoide. Dessa forma, a Projeção TM também ficou conhecida como Projeção de Gauss-Krüger (SNYDER, 1987). Devido à dificuldade e as distorções de aplicar um único cilindro transversal para mapear a Terra, foi desenvolvida uma adaptação para a utilização de múltiplos cilindros no mapeamento, resultando na Projeção UTM.

A projeção UTM foi adotada pelo Exército dos Estados Unidos em 1947, tendo sua destinação para mapear o mundo inteiro em coordenadas plano-retangulares para mapas militares. Essa projeção é utilizada entre as latitudes 84°N e 80°S, não sendo possível mapear regiões polares. Como cada fuso tem 6° de extensão, a Terra possui 60 fusos contados a partir do meridiano de Greenwich (SNYDER, 1987).

A projeção UTM utiliza-se de um cilindro secante na posição transversal, e sua propriedade é a conformidade, ou seja, preserva os ângulos e as formas das feições mapeadas. Nesta projeção, apenas o Meridiano Central (MC) e o Equador são representadas por linhas retas (NOÇÕES..., 1999).

Sua organização em fusos de 6°, implica em cada fuso sendo um sistema independente com a origem localizada na intersecção entre o MC e o Equador. Cada fuso pode ser prolongado em até 30' de forma a criar uma sobreposição de 1° entre fusos (NOÇÕES..., 1999; ACESSO..., 2019).

Em relação ao código EPSG, cada fuso UTM possui seu próprio código, por exemplo, o fuso UTM localizado no MC -51°, corresponde ao EPSG 31982. Portanto, ao se utilizar dessa projeção, deve-se atentar ao uso correto do tipo de fuso.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Exército adotaram a Projeção UTM como projeção padrão para o mapeamento sistemático brasileiro (ACESSO..., 2019).

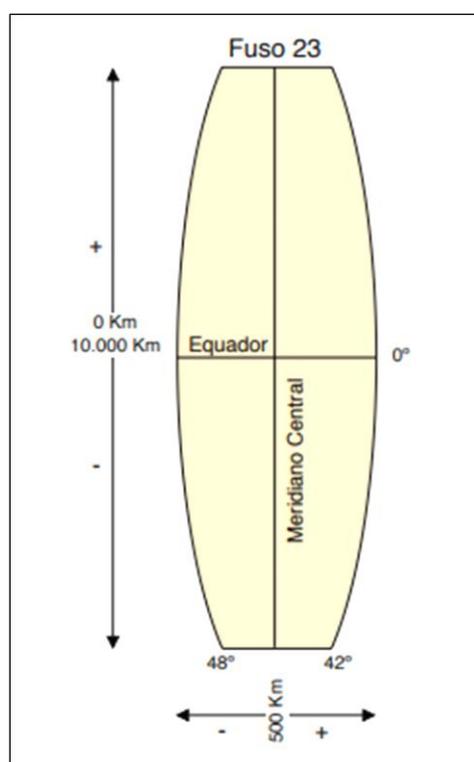


FIGURA 07 – Exemplo de sistema de coordenadas UTM para o fuso 23.
Fonte: ACESSO..., 2019.

5.2 Padronização de representação das classes de feições

A carta ou o mapa é uma representação gráfica dos aspectos naturais (ex.: vegetação e hidrografia) e artificiais/antrópicos (ex.: sistema viário, construções, limites políticos) da superfície da Terra. A elaboração dessa representação é feita por convenções desenvolvidas por meio de pontos, linhas, polígonos, cores, entre outros. Além disso, destaca-se a importância de considerar o caráter associativo para a simbologia para facilitar ao observador identificar a feição do mapa que corresponde a feição do terreno (NOÇÕES..., 1999).

A escolha da simbologia que comporá os mapas não é aleatória, se faz necessário adotar padrões mínimos para o seu estabelecimento. Assim, pode-se classificar a simbologia de mapa em três principais itens de legenda, como: pontual, linear, área/zonal (PENA, c2023b).

Ainda é possível considerar a componente espacial do fenômeno representado, como ponto (zero dimensional), linha (unidimensional), área (bidimensional), volume (tridimensional) e o tempo/variação do fenômeno no tempo (tetradimensional/quadrimensional), conforme apresentado na Figura 08 (PENA, c2023b; SLOCUM *et al.*, 2009; DENT; TORGUSON; HODLER, 2009). Entretanto, estes dois últimos não serão abordados na presente publicação.

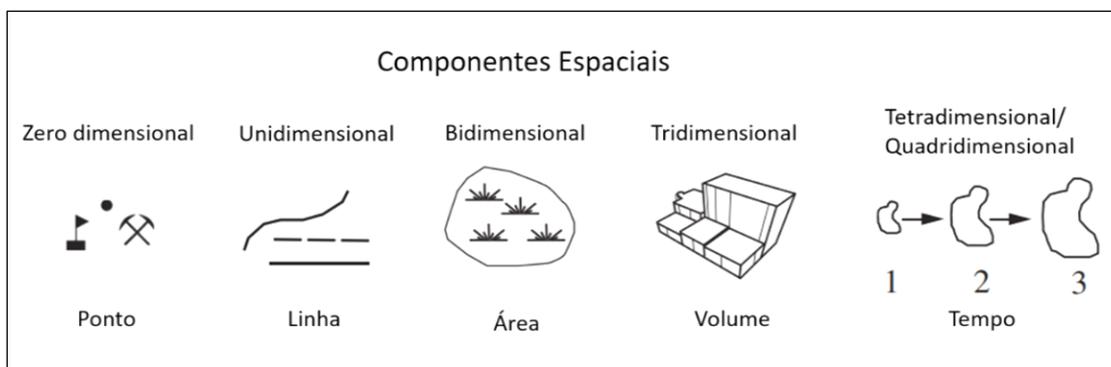


FIGURA 08 – Os componentes espaciais dos símbolos de mapa.
Fonte: Adaptado de DENT; TORGUSON; HODLER, 2009.

Os símbolos pontuais costumam ser utilizados quando as feições a serem representadas no mapa possuem dimensões desprezíveis em relação à área total que ela ocuparia no mapa. Por exemplo: um ponto de ônibus representado em um mapa de cidade, ou uma cidade de importância significativa em um mapa-múndi (PENA, c2023b).

O fenômeno pontual costuma não ter extensão espacial, também denominado de zero dimensional. Esses fenômenos podem ser localizados por pares de coordenadas (x, y) ou por ternos de coordenadas (x, y, z) (SLOCUM *et al.*, 2009).

Os símbolos lineares são utilizados para representar objetos e elementos de larga extensão, mas que não possuem largura significativa, também denominados de fenômenos lineares. As representações precisam necessariamente estar de acordo com a escala do mapa para apresentar a extensão dos fenômenos corretamente. Tem-se como exemplos as rodovias e ferrovias. Assim como os fenômenos pontuais, os lineares também podem ser descritos espacialmente por conjuntos de pares ou ternos de coordenadas (PENA, c2023b; SLOCUM *et al.*, 2009).

Os símbolos zonais são utilizados para a representação de áreas inteiras em um mapa, que correspondem a fenômenos que possuem extensão espacial tanto em comprimento, quanto em largura, como exemplos tem-se a representação de um lago, campo agrícola ou espaço urbano municipal. Comumente, os fenômenos de área são descritos espacialmente por conjuntos de pares ou ternos de coordenadas (PENA, c2023b; SLOCUM *et al.*, 2009).

Além da simples representação de fenômenos por pontos, linhas e polígonos, outros elementos podem ser utilizados para complementar os signos e os padrões de significação da legenda. Ao representar um fenômeno quantitativo, pode-se aplicar variações quanto ao tamanho dos pontos, à espessura de linhas, aos tipos de preenchimento das áreas ou os padrões de cores. Para exemplificar, um mapa que apresenta as temperaturas de uma determinada região, pode-se utilizar tons de vermelho em legendas zonais, em que as regiões mais quentes são preenchidas com cores mais escuras e regiões mais frias com cores mais claras (PENA, c2023b).

O mesmo princípio se aplica ao representar fenômenos qualitativos, em que geralmente são empregados com um tipo de preenchimento ou de desenho para a indicação de cada elemento diferente. Para exemplificar, em um mapa em que se pretende distinguir a área urbana e a área rural, com ambos os elementos de legendas de área/zonal, cada uma será representada por um preenchimento diferente (PENA, c2023b).

É importante destacar que para a representação dos fenômenos geográficos existem diversos fatores a serem considerados como a característica do dado (qualitativo ou quantitativo), o nível de medida (nominal, ordinal, intervalar/proporcional), e a visualização espacial (discreto ou contínuo), bem como a adoção de variáveis visuais adequadas a esses fatores do fenômeno geográfico. Recomenda-se consultar publicações e livros especializados para auxiliar no desenvolvimento de simbologia para esse tipo de mapa, como *Cartography, Thematic Map Design* de Dent; Torguson e Hodler (2009), *Thematic Cartography and Geovisualization* de Slocum *et al.* (2009).

Embora haja a liberdade para o produtor do mapa em adotar suas convenções, existem convenções universais, que sempre que possível devem ser adotadas. Como exemplos destacam-se a cor azul aplicada a símbolos que caracterizem água (hidrografia e alagados), e a cor verde adotada

para a cobertura vegetal do solo (NOÇÕES..., 1999; PENA, c2023b). Nas próximas seções estão apresentadas as convenções cartográficas para os símbolos pontuais, lineares e zonais, bem como para os rótulos associados aos símbolos do mapa.

5.2.1 Convenção da simbologia de feições

As principais feições apresentadas nos mapas da Codevasf foram padronizadas conforme os Quadros 01, 02 e 03. É importante destacar que embora seja indicado um tamanho padrão para os símbolos pontuais, e espessura padrão para os símbolos lineares e contorno dos símbolos zonais, é fundamental a decisão e o discernimento do produtor do mapa em adequar e adaptar os tamanhos e espessuras para garantir a legibilidade e alcançar o equilíbrio do mapa.

Para os usuários do ArcGIS Pro e ArcMap, tem-se disponível um arquivo de biblioteca de símbolos que pode ser importado no *software* visando facilitar a sua reprodução, respectivamente, “biblioteca_simbologia_ET-RDG-CDV.stylex” e “biblioteca_simbologia_ET-RDG-CDV.style”.

QUADRO 01 – Especificações Gráficas para Símbolos Pontuais.

Feição	Cor Hex	Tamanho	Símbolo
Capital Federal	000000	16 pt	★
Capital Estadual	000000	9 pt	⊙
Sede de Unidade Administrativa	FF0000	10 pt	●
Centro de Controle Operacional do PISF – CCO PISF	C500FF	10 pt	●
Projeto Público de Irrigação	55FF00	6 pt	●
Escritório de Apoio Técnico	000000	8 pt	■
Proposta de Escritório de Apoio Técnico	FFFF00	8 pt	■
Escritório de Representação	000000	18 pt	▲
Proposta de Escritório de Representação	FFFF00	18 pt	▲
Unidade Descentralizada	C500FF	10 pt	●
Unidade Regional Descentralizada	000000	14 pt	◆
Proposta de Unidade Regional Descentralizada	FFFF00	14 pt	◆
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura	FFFFFF	18 pt	⦿
Infraestrutura Portuária – Caderno de Caracterização	00FF00	18 pt	🚩
Infraestrutura Aeroportuária – Caderno de Caracterização	FF0000	18 pt	✈

QUADRO 02 – Especificações Gráficas para Símbolos Lineares.

Feição	Cor Hex	Espessura	Estilo	Símbolo
Hidrografia	6699CD	0,5 pt	Sólido	
Infraestrutura Ferroviária – Caderno de Caracterização	000000	3 pt	Sólido	
Infraestrutura Rodoviária Federal – Caderno de Caracterização	A87000	2 pt	Sólido	
Infraestrutura Rodoviária Estadual – Caderno de Caracterização	686868	1,5 pt	Sólido	

QUADRO 03 – Especificações Gráficas para Símbolos Zonais ou de Área. (continua)

Feição	Cor Hex Contorno	Espessura Contorno	Estilo Contorno	Cor Hex Preenchimento	Símbolo
Limite Estadual em mapas com a Área de Atuação Completa	000000	0,4 pt	Tracejado	-	
	9C9C9C	3 pt	Sólida		
Limite Estadual nos demais mapas	000000	0,4 pt	Tracejado	-	
	FFFF00	3 pt	Sólida		
Massa D'Água	-	-	-	6699CD	
Área de Atuação da Codevasf	FFD37F	0,7	Sólida	FFD37F	
Sede	-	-	-	D4CAE1	
1ª SR	-	-	-	B7FCB6	
2ª SR	-	-	-	F0CFFC	
3ª SR	-	-	-	FCFABB	
4ª SR	-	-	-	CCFCEE	
5ª SR	-	-	-	FFD37F	
6ª SR	-	-	-	FCB3F9	
7ª SR	-	-	-	FCD9C0	
8ª SR	-	-	-	FCB8CA	
9ª SR	-	-	-	D7D79E	
10ª SR	-	-	-	D4E8C5	
11ª SR	-	-	-	FCECD7	
12ª SR	-	-	-	D6FCB6	
13ª SR	-	-	-	FFFF73	
14ª SR	-	-	-	CDCD66	
15ª SR	-	-	-	E6E600	
16ª SR	-	-	-	C6ED77	
Araguari-AP	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCF4D7	
Araguari-MG	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D4FCFA	

Feição	Cor Hex Contorno	Espessura Contorno	Estilo Contorno	Cor Hex Preenchimento	Símbolo
Bacias Paraíba	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCFCBB	
Bacias Rio Grande do Norte	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D7FCB8	
Gurupi	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	B6D2FC	
Itapecuru	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	C29ED7	
Itapicuru	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCD7CA	
Jequitinhonha	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	C0BBFC	
Jequiá	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	BBF6FC	
Mearim	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCC0C6	
Mucuri	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D6FCC7	
Mundaú	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D7E4FC	
Munim	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCF7C0	
Outras Bacias de Alagoas	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	DAB3FC	
Outras Bacias do Amapá	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D79E9E	
Outras Bacias da Bahia	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D7B09E	
Outras Bacias do Ceará	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	CDCD66	
Outras Bacias de Goiás	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	B6FCE6	
Outras Bacias do Maranhão	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	89CD66	
Outras Bacias de Pernambuco	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D7D79E	
Outras Bacias do Piauí	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCB6E0	
Outras Bacias de Sergipe	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FAFCCA	
Paraguaçu	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	F5F57A	
Paraíba	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	A3FF73	
Pardo	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	A8A800	
Parnaíba	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	BBB8FC	
Pericumã	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	CAFCCB	
Real	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	CAE7FC	
São Francisco	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCE1B6	
Tocantins	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D7C29E	
Turiaçu	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	F2CFFC	
Una	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	D4FCD6	
Vaza-Barris	6E6E6E	0,4 pt	Sólida	FCC0C6	
Bioma Amazônia	-	-	Sólida	99CD33	
Bioma Caatinga	-	-	Sólida	FEFFB1	
Bioma Cerrado	-	-	Sólida	FCC3AF	
Bioma Mata Atlântica	-	-	Sólida	267300	

Feição	Cor Hex Contorno	Espessura Contorno	Estilo Contorno	Cor Hex Preenchimento	Símbolo
Amazônia Legal	-	-	Sólida	ABCD66	
Semiárido	-	-	Sólida	CDAA66	
Demais Áreas de Atuação da Codevasf (Mapa Semiárido e Amazônia Legal)	-	-	Sólida	E6D5CC	

5.2.2 Convenção de rótulos de feições

Os rótulos ou textos presentes em um mapa servem para facilitar a comunicação da mensagem transmitida pelo mapa ao seu leitor. Costumam ser utilizados principalmente para apresentar nomes de lugares ou informações relevantes. Destaca-se que os rótulos devem ser considerados primariamente como um símbolo funcional e de forma secundária como um elemento estético (DENT; TORGUSON; HODLER, 2009).

O Quadro 04 apresenta a classificação dos rótulos de mapa de acordo com o seu uso, este tipo de classificação visa facilitar o entendimento das diversas funções que um texto pode assumir num mapa (DENT; TORGUSON; HODLER, 2009).

Destaca-se aqui que, apesar de o Quadro 04 apresentar quatro categorias de textos funcionais, neste capítulo serão abordados somente os textos descritivos. Nos capítulos 5 e 6, respectivamente, Elementos de Mapa e *Layout* de Mapa, serão abordadas as demais categorias de textos com suas especificações de uso.

As especificações dos textos como tamanho e estilo, são componentes da tipografia, a arte ou processo de especificar, organizar e projetar os tipos. Os tipos referem-se às palavras que são apresentadas no mapa. A organização dos tipos é feita pela família do tipo (ex. Arial), estilo do tipo (ex. negrito/bold), que gera a face do tipo (ex. Arial Bold). Além disso, tem-se o tamanho do tipo (8 pontos/pt), e a junção desses elementos gera a fonte (ex. Arial Bold, 8 pt) (SLOCUM *et al.*, 2009).

Além dos parâmetros de organização dos tipos, também é possível fazer modificações para propósitos específicos como em espaçamento entre as letras, espaçamento entre as palavras, *kerning* (distância entre duas letras em uma palavra), *leading* (diferença de espaço entre linhas de um texto), entre outros (SLOCUM *et al.*, 2009).

QUADRO 04 – Classificação de rótulos de mapa de acordo com sua função.

Função	Descrição
Textos descritivos	Refere-se às feições simbolizadas no mapa como pontos, linhas ou áreas
Narrativos	Nome de feições
Descritivos	Propriedade adicional de feição (ex. rota turística)
Advertência	Informação de perigo associada à feição (ex. risco de avalanche)
Informação funcional	Feição de interesse para localização (ex. posto de resgate)
Regulamentação	Informação legal (ex. área militar)
Textos analíticos	Apresenta ao usuário atributos das feições
de Confirmação	Relações espaciais (ex. distância entre duas cidades)
de Determinação	Tabelas apresentadas no mapa
de Interpretação	Informações difíceis de ser extraídas do mapa, portanto, apresenta-se textualmente (ex. rota mais rápida)
de Referência	Textos de suporte ao mapa
de Categorização	Apresenta categorias de temas em códigos (muito comum em mapas de solos e mapas geológicos)
Textos posicionais	Textos que descrevem ou confirmam uma localização, no tempo ou no espaço
Geocódigo	Notações relacionadas ao quadriculado ou reticulado
Medida	Posição relativa (normalmente na borda do mapa, “50 quilômetros para...”)
Posição temporal	Texto que apresenta a época de eventos (ex. batalhas históricas)
Metadados	Refere-se a natureza da fonte dos dados do mapa como um todo (ex. elipsoide de referência)

Fonte: Adaptado de FAIRBAIRN, 1993 *apud* DENT; TORGUSON; HODLER (2009).

5.2.2.1 Casos gerais de rótulo de feições

Os principais rótulos de feição apresentados nos mapas da Unidade de Gestão Geotecnológica da Codevasf foram padronizados tipograficamente para a folha A3 com mapas na escala de representação pequena (< 1:1.000.000). Destaca-se que as especificações não são estanques, deve-se avaliar o comportamento dos textos dispostos nos mapas e adaptar conforme a situação, a alteração mais comum é o tamanho da fonte.

- a) **Rótulo de Unidades da Federação:** Arial, Bold, 8 pt, cor cinza (Hex 4E4E4E), *Letter Spacing* de 40%, *Text Case: Upper* (caixa alta);
- b) **Rótulo de Países da América do Sul:** Arial, Bold Italic, 9 pt, cor cinza (Hex 828282), *Text Case: Normal* (caixa alta e caixa baixa);
- c) **Rótulo de Países da América do Sul (Mapa de Localização):** Arial, Bold, 3 pt, cor cinza (Hex 828282), *Text Case: Normal* (caixa alta e caixa baixa);
- d) **Rótulo de Capitais:** Arial, Bold Italic, 7 pt, cor cinza (Hex 343434), *Text Case: Normal* (caixa alta e caixa baixa);

- e) **Rótulo de Cidades:** Arial, Bold, 7 pt, cor cinza (Hex 343434), *Text Case:* Normal (caixa alta e caixa baixa);
- f) **Rótulo de Sedes de Unidades Administrativas da Codevasf:** Arial, Bold, 8 pt, cor vermelha (Hex E60000), *Text Case:* Normal (caixa alta e caixa baixa) – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF);
- g) **Rótulo de Sede do Centro de Controle Operacional PISF (CCO):** Arial, Bold, 8 pt, cor roxa (Hex C500FF), *Text Case:* Normal (caixa alta e caixa baixa) – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF);
- h) **Rótulo de Sedes de Unidades Administrativas Especiais (exceto CIRPA):** Arial, Bold, 8 pt, cor preta (Hex 000000), *Text Case:* Normal (caixa alta e caixa baixa) – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF);
- i) **Rótulo de Sedes de Unidades Administrativas Especiais (somente CIRPA):** Arial, Bold, 8 pt, cor azul (Hex 005CE6), *Text Case:* Normal (caixa alta e caixa baixa) – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF);
- j) **Rótulo de Projetos Públicos de Irrigação:** Arial, Bold, 8 pt, cor verde (Hex 38A800), *Text Case:* Normal (caixa alta e caixa baixa) – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF);
- k) **Rótulo de Hidrografias:** Arial, Bold, 6pt, cor azul (Hex 0070FF), centralizado – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF). Adota-se como padrão em nomes compostos, dividindo em duas linhas;
- l) **Rótulo de Oceano:** Arial, Italic, 8 pt, cor azul (Hex 004DA8), *Text Case:* *Upper case* (caixa alta).

5.2.2.2 Casos particulares de rótulo de feições

Mapas com a representação de todas as bacias hidrográficas da Codevasf, apresentam casos particulares para os rótulos de feições. Importante observar que as especificações aqui apresentadas não são estanques. Deve-se avaliar o comportamento dos textos dispostos nos mapas e adaptar conforme a situação. A alteração mais comum é no tamanho da fonte.

- a) **Rótulo de Sedes de Unidades Administrativas:** Arial, Bold, cor preta (Hex 000000), 6 pt – Opcional Halo 1 pt, cor branca (Hex FFFFFFFF).
- b) **Rótulo de Unidades da Federação:** Arial, Bold, 8 pt, cor cinza (Hex 4E4E4E), *Text Case:* *Upper case* (caixa alta).

5.3 Elementos de mapa

Neste capítulo serão apresentadas informações gerais sobre os elementos de mapa utilizados e recomendados pela Unidade de Gestão Geotecnológica (UGG) da Codevasf para a confecção de produtos geoespaciais. Ressalta-se que as especificações mais detalhadas de cada elemento e suas aplicações em *layouts* de mapas da Companhia estarão apresentadas no Capítulo de *Layouts* de Mapas.

Os mapas desenvolvidos pela UGG têm como elementos de mapa mais utilizados: Título; Nome e Logotipo da Codevasf, e nome do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional; Legenda; Escala Gráfica; Sistema Geodésico de Referência; Orientação/Rosa dos Ventos; Carimbo; Fonte de Dados; Reticulado; Mapa de Localização; e Moldura.

Os elementos de mapa menos utilizados, ou seja, aqueles utilizados em situações pontuais têm-se: Tabela de Dados; Sistema de Projeção; Quadriculado; e Escala Numérica.

5.3.1 Exemplos dos principais elementos de mapa

Nesta seção são apresentados os principais elementos de mapa, suas especificações simplificadas, seguidos pelos respectivos exemplos. Destaca-se que o tamanho da fonte tipográfica e das figuras apresentadas devem ser adaptadas para cada situação. Importante ressaltar que a apresentação detalhada dos itens está disponível no capítulo *Layout* de Mapa.

- a) **Título e Subtítulo de mapa:** O título de um mapa precisa ser proporcional ao tamanho da folha para que não fique exagerado ou diminuto. O mesmo princípio se aplica ao subtítulo do mapa. Abaixo seguem recomendações de formatação para os tamanhos de folha mais comuns no dia a dia da AG/GAF/UGG:

A4: *Título* – Arial, Bold, 14 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). *Subtítulo* – Arial, Bold, 9 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).

A3: *Título* – Arial, Bold, 16 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). *Subtítulo* – Arial, Bold, 9 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).

A2: *Título* – Arial, Bold, 18 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). *Subtítulo* – Arial, Bold, 9 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).

A1: *Título* – Arial, Bold, 26 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). *Subtítulo* – Arial, Bold, 14 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).

A0: *Título* – Arial, Bold, 40 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). *Subtítulo* – Arial, Bold, 20 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).

ÁREA DE ATUAÇÃO DA SEDE DA CODEVASF

ÁREA DE ATUAÇÃO DA SEDE DA CODEVASF

b) **Imagem das Logomarcas Institucionais:** Esses itens, assim como o título precisam estar proporcionais ao tamanho da folha do mapa. Utiliza-se o padrão estabelecido pela Assessoria de Comunicação e Promoção Institucional (PR/ACP)², que está em conformidade com o manual de marcas do Governo Federal. Abaixo seguem recomendações de formatação para os tamanhos de folha mais comuns no dia a dia da AG/GAF/UGG:

A4: Imagem das logomarcas com dimensões de 6,00 cm x 1,35 cm; posiciona-se a imagem alinhada horizontalmente à esquerda em relação ao quadro do cabeçalho, e verticalmente ao centro.

A3: Imagem das logomarcas com dimensões de 7,10 cm x 1,32 cm; posiciona-se a imagem alinhada horizontalmente à esquerda em relação ao quadro do cabeçalho, e verticalmente ao centro.

A2: Imagem das logomarcas com dimensões de 7,10 cm x 1,32 cm; posiciona-se a imagem alinhada horizontalmente à esquerda em relação ao quadro do cabeçalho, e verticalmente ao centro.

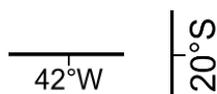
A1: Imagem das logomarcas com dimensões de 10,45 cm x 1,94 cm; posiciona-se a imagem alinhada horizontalmente à esquerda em relação ao quadro do cabeçalho, e verticalmente ao centro.

A0: Imagem das logomarcas com dimensões de 12,43 cm x 2,31 cm; posiciona-se a imagem alinhada horizontalmente à esquerda em relação ao quadro do cabeçalho, e verticalmente ao centro.

² <https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/area-de-imprensa/promocao-e-divulgacao/logomarcas>



- c) **Reticulado:** Aplica-se a todos os formatos de folha: *Ticks* com tamanho de 3 pt ou 0,1058 cm, espessura de 0,4 pt, cor preta (Hex 000000); Rótulos em Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000); Linhas de grid, tipo contínua ou cruz, espessura 0,2 pt, cor cinza (HEX 6E6E6E).



- d) **Orientação/Rosa dos Ventos:** A rosa dos ventos é um item que precisa ser proporcional ao tamanho da folha do mapa, de modo que não fique diminuta ou exagerada. Para obter a figura em .png da rosa dos ventos verificar arquivos auxiliares da M-RDG-CDV ou entrar em contato com a AG/GAF/UGG. Abaixo os tamanhos recomendados por folha:

A4: Tamanho 2,0 cm x 2,0 cm;

A3: Tamanho 2,0 cm x 2,0 cm;

A2: Tamanho 2,2 cm x 2,2 cm;

A1: Tamanho 2,2 cm x 2,2 cm;

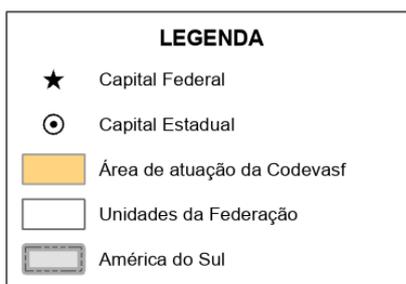
A0: Tamanho 2,23 cm x 2,23 cm.



- e) **Mapa de Localização:** O mapa de localização deve apresentar seu título, a extensão da área de interesse do mapa principal e seu reticulado. Usualmente é apresentado o mapa do Brasil, com a siglas das unidades federativas apresentadas por rótulos, e os nomes dos países da América do Sul e a extensão territorial de interesse do mapa principal (realizado de forma automática) com contorno na cor vermelha (HEX E60000).



f) **Legenda:** Título da legenda em Arial, Bold, 8 pt, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). Itens da legenda em Arial, Regular, 7 pt, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Normal* (caixa alta e caixa baixa). A caixa da legenda com contorno na cor preta (Hex 000000), espessura 0,5 pt, e preenchimento na cor branca (FFFFFF). Pode-se aplicar esta configuração para todos os formatos de folha, é aconselhável ajustar o tamanho das fontes para ficar proporcional, legível e/ou agradável em relação ao contexto do mapa.



g) **Escalas Gráfica e Numérica:**

Escala Gráfica – Unidade de medida em quilômetros abreviado para Km, ou em metros abreviado para m.

A4: Fonte Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A3: Fonte Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A2: Fonte Arial, Regular, 12 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A1: Fonte Arial, Regular, 14,5 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A0: Fonte Arial, Regular, 14,5 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado.

Escala Numérica – A escala numérica é opcional.

A4: Fonte Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

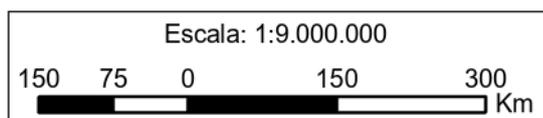
A3: Fonte Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A2: Fonte Arial, Regular, 10 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A1: Fonte Arial, Regular, 14 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado;

A0: Fonte Arial, Regular, 14 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado.

A **caixa de contorno** da escala gráfica é opcional, ao adotar o uso da caixa aplicar contorno na cor preta (Hex 000000), espessura 0,5 pt, e preenchimento na cor branca (Hex FFFFFFFF). Pode-se aplicar esta configuração para todos os formatos de folha, é aconselhável ajustar o tamanho das fontes para ficar proporcional, legível e/ou agradável em relação ao contexto do mapa.



- h) **Sistema Geodésico de Referência:** Arial, Bold, 7 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado. Pode-se aplicar esta configuração para todos os formatos de folha, é aconselhável ajustar o tamanho das fontes para ficar proporcional, legível e/ou agradável em relação ao contexto do mapa.

Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
Sistema de Coordenadas Projetadas: Projeção Web Mercator (esfera auxiliar)

- i) **Carimbo e Fonte de Dados:**

A4: Arial, Regular, 6 pt, cor preta (Hex 000000), alinhado à esquerda, halo na cor branca (Hex FFFFFFFF), 3 pt.

A3: Arial, Regular, 7 pt, cor preta (Hex 000000), alinhado à esquerda, halo na cor branca (Hex FFFFFFFF), 3 pt.

A2: Arial, Regular, 9 pt, cor preta (Hex 000000), alinhado à esquerda, halo na cor branca (Hex FFFFFFFF), 3 pt.

A1: Arial, Regular, 9 pt, cor preta (Hex 000000), alinhado à esquerda, halo na cor branca (Hex FFFFFFFF), 3 pt.

A0: Arial, Regular, 9 pt, cor preta (Hex 000000), alinhado à esquerda, halo na cor branca (Hex FFFFFFFF), 3 pt.

Elaboração:
Área de Gestão Estratégica
Gerência de Planejamento e Estudos Estratégicos
Unidade de Suporte Geotecnológico - AE/GPE/USG
E-mail: ae.gpe.usg@codevasf.gov.br
Data: 15/02/2023

Fonte:
- Divisão Político-Administrativa da Codevasf/2023
- Lei Federal N° 14.053, 08 de setembro de 2020
- Resolução N° 572/2023, Diretoria Executiva da Codevasf
- Divisão Estadual e Malha Municipal - IBGE/2018
- Divisão de Bacias Hidrográficas - ANA/2017
- Limite da América do Sul - IBGE/2013

j) **Fonte de Dados QR Code:** Tamanho mínimo de 1,5 cm x 1,5 cm (o tamanho mínimo foi identificado por testes empíricos em papel impresso, uma vez que este meio tem suas limitações). Para facilitar a leitura de *smatphones* mais antigos, recomenda-se adotar como dimensões padrão do QR Code 2,0 cm x 2,0 cm. Aplica-se a todos os formatos de folha.

O site canva.com é recomendado para se gerar o QR Code, por possibilitar a geração gratuita e duração por tempo ilimitado. A resolução padrão aplicada para que o QR Code seja legível em um quadrado de no mínimo 1,5 cm é de 3840 x 3840 pixels.



k) **Moldura:** Contorno na cor preta (HEX 000000), espessura 1 pt, sem preenchimento. Aplica-se a todos os formatos de folha.



5.4 Layouts de mapa

Um modelo de mapa (*map template*) pode conter vários *layouts* de página comuns ou uma camada de mapa base. Criar um modelo de mapa no ArcMap/ArcGIS Pro permite que os usuários reutilizem e padronizem os *layouts* em vários documentos de mapa. A seguir, está apresentado o detalhamento para a construção de *layouts* “do zero” em folhas orientadas em retrato e paisagem, *a priori*, em formato A3.

Destaca-se que para a elaboração de *layouts* em outros formatos (A4, A2, A1 e A0), basta seguir o mesmo princípio, em particular a distância entre a moldura e a borda da folha, bem como as distâncias entre os elementos, uma vez que as coordenadas absolutas (x; y) dos elementos de mapa terão variação conforme a dimensão da folha.

O Método para Representação de Dados Geoespaciais da Codevasf (M-RDG-CDV 1.1) disponibiliza *layouts* de mapa para as folhas **A4, A3, A2, A1 e A0, orientações retrato e paisagem** construídos no ArcGIS Pro versão 3.1, no formato de pacote “modelo_layout_AX_paisagem_10_2023.ppkx” e “modelo_layout_AX_retrato_10_2023.ppkx”.

Para utilizar o modelo, basta clicar duas vezes sobre o arquivo e após isso, “salvar como” o projeto em uma pasta de seu interesse e adicionar os dados no projeto. É importante destacar que as feições presentes nos *layouts* podem estar desatualizadas quando for feita sua utilização. Além disso, tem-se disponível um arquivo “Leia-me” contendo instruções a respeito da utilização desses modelos.

5.4.1 *Layouts* de padrão: formato A3, orientação retrato (42,0 cm x 29,7 cm)

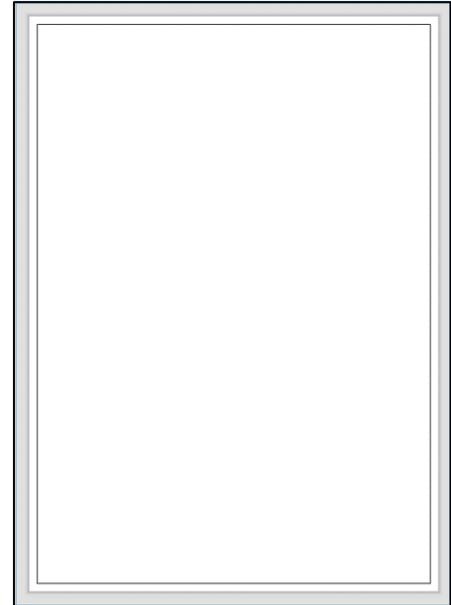
5.4.1.1 Quadros

5.4.1.1.1 Quadros de moldura

O **Quadro de Moldura** é a caixa que enquadra o mapa como um todo, e está posicionado a uma distância de 0,6 cm em relação as 4 (quatro) margens da folha (superior, inferior, esquerda e direita).

As “coordenadas absolutas” do Quadro de Moldura em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (0,6; 41,4); canto superior direito (29,1; 41,4); canto inferior direito (29,1; 0,6); canto inferior esquerdo (0,6; 0,6).

O contorno tem espessura de 1 pt e cor preta (Hex 000000).

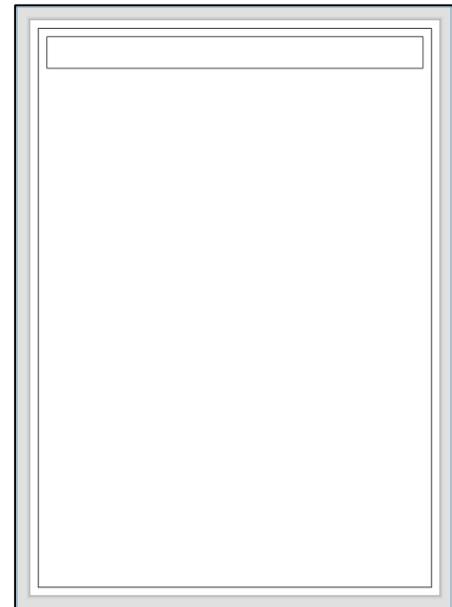


5.4.1.1.2 Quadro de cabeçalho

O **Quadro de Cabeçalho** é a moldura que abarca o título do mapa e as logomarcas da Codevasf, do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e do Governo. Sua distância em relação ao Quadro de Moldura é de 0,6 cm.

As “coordenadas absolutas” do Quadro de Cabeçalho em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (1,2; 40,8); canto superior direito (28,5; 40,8); canto inferior direito (28,5; 38,5); canto inferior esquerdo (1,2; 38,5).

O contorno é feito na cor preta (Hex 000000) com espessura de 1 pt.

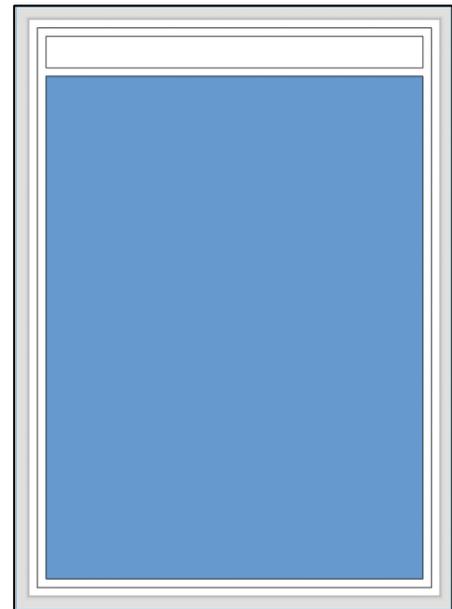


5.4.1.1.3 Quadros da área útil do mapa

O **Quadro da Área Útil do Mapa** corresponde ao espaço de representação das feições, sobre esse espaço são apresentados os demais elementos de mapa (rosa dos ventos, mapa de localização, legenda etc.). Sua distância para com o Quadro de Moldura e o Quadro de Cabeçalho é de 0,6 cm.

As “coordenadas absolutas” do Quadro da Área Útil do Mapa em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (1,2; 37,9); canto superior direito (28,5; 37,9); canto inferior direito (28,5; 1,2); canto inferior esquerdo (1,2; 1,2).

O contorno é feito na cor preta (Hex 000000) com espessura de 1 pt, com preenchimento na cor azul (Hex 6699CD).

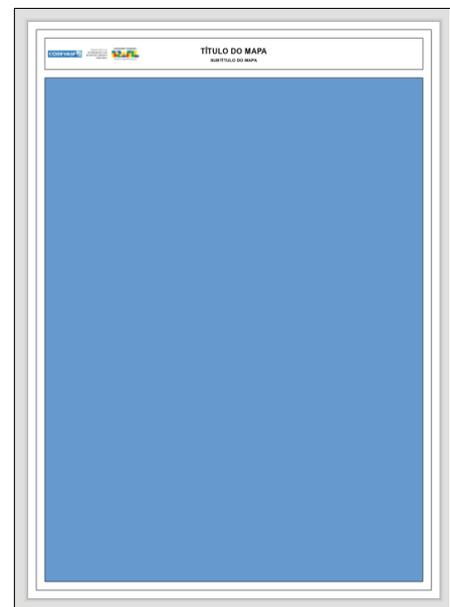


5.4.1.2 Elementos do quadro de cabeçalho



O **Título do Mapa** varia conforme o tema do mapa, portanto, a posição em x não pode ser predeterminada. Convencionou-se que o texto esteja centralizado no quadro de cabeçalho. Em relação à y, caso o título esteja contido em uma única linha e não contenha subtítulo, posiciona-se centralizado verticalmente no quadro de cabeçalho. Caso haja título e subtítulo, posiciona-se a base da caixa de texto em $y = 39,52$ cm, e a base do subtítulo em $y = 39,0$ cm.

As características da Fonte Tipográfica para o Título são: Arial, Bold, 16 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). Para o Subtítulo: Arial, Bold, 9 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).



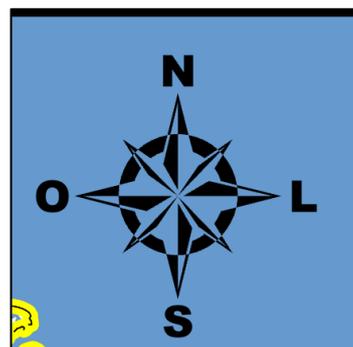
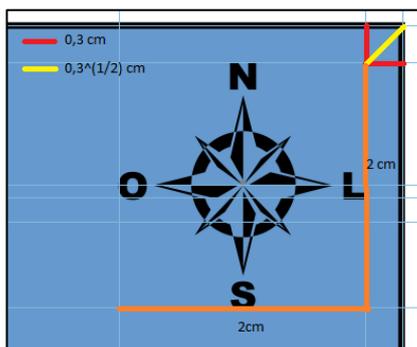
A imagem das **Logomarcas Institucionais** possui dimensões de dimensões de 7,10 cm x 1,32 cm; com coordenadas absolutas (x,y) do canto superior esquerdo da imagem de (1,20 cm; 40,30 cm).

5.4.1.4 Rosas dos ventos e oceanos

A localização da **Rosa dos Ventos** é flexível, recomenda-se a adoção preferencial para o canto superior direito do Quadro da Área Útil do Mapa, havendo a impossibilidade usar-se-á o canto superior esquerdo.

A Rosa dos Ventos está posicionada a uma distância diagonal padrão de $\sqrt{0,3}$ cm em relação ao canto superior direito do Quadro da Área Útil do Mapa, e possui dimensões de 2,0 cm x 2,0 cm.

As “coordenadas absolutas” da Rosa dos Ventos em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (26,2; 37,6); canto superior direito (37,6; 28,2); canto inferior direito (28,6; $\approx 35,6$); canto inferior esquerdo (26,2; $\approx 35,6$). Exemplos:



A adição de textos para o oceano ocorre sempre que o mesmo estiver presente no mapa. Sua orientação preferencial é seguindo a linha de costa, e o posicionamento mais adequado minimiza o espaço vazio do mapa, priorizando o balanço visual e a harmonia. Sua característica tipográfica é: Arial, Italic, 9 pt, cor azul (Hex 004DA8), *Letter Spacing*: 72%.



5.4.1.5 Mapa de localização

O **Mapa de Localização** tem suas dimensões e conteúdo padrão. A sua posição dependerá da disposição da área de interesse sobre a área útil do mapa. Recomenda-se posicionar preferencialmente o Mapa de Localização na porção inferior da Área Útil do Mapa, havendo essa impossibilidade, posiciona-se em local que não prejudique a visualização da área de interesse, preferencialmente próximos às margens da Área Útil do Mapa.



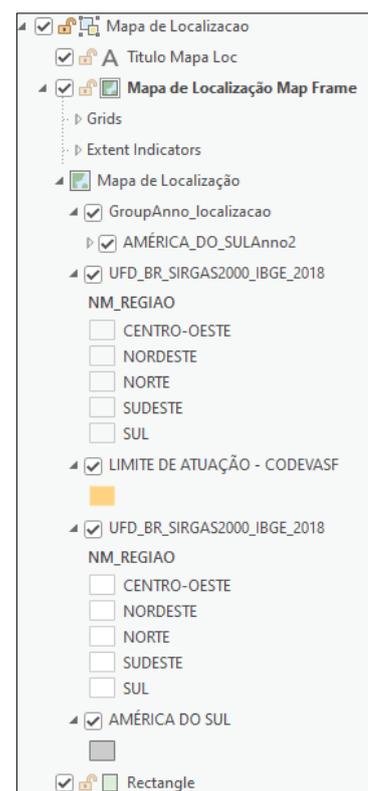
5.4.1.5.1 Composição do mapa de localização

A **Composição do Mapa de Localização (ML)** é feita num único Grupo/Agupamento, ou seja, todos os elementos constituintes estão agrupados e podem ser movimentados ao mesmo tempo, os elementos são: *Título*; *Textos*; *Quadro (Map Frame)*; *Reticulado (Graticule)*; e *Representação das Feições*.

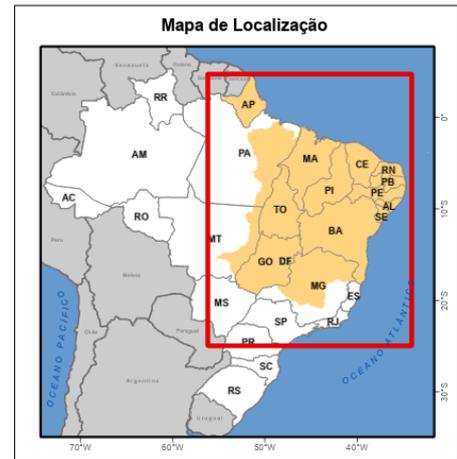
As propriedades do Grupo são: **Contorno** ou **Border** de espessura 0,5 pt, na cor preta (Hex 000000), com deslocamentos em ambos os eixos equivalentes a 10 pt, $X_{desl.} = 0,3528$ cm e $Y_{desl.} = 0,3528$ cm; **Plano de Fundo** ou **Background** na cor branca (Hex FFFFFFFF), com deslocamentos em ambos os eixos equivalentes a 10 pt, $X_{desl.} = 0,3528$ cm e $Y_{desl.} = 0,3528$ cm.

O **Título do Mapa de Localização** se posiciona centralizado a 0,15 cm acima da Área Útil do Mapa de Localização. Características da fonte tipográfica: Arial, Bold, 7 pt, cor preta (Hex 000000).

O texto do Oceano Atlântico tem como características de fonte tipográfica: Arial, Italic, cor azul (Hex 004DA8), 4 pt, Caixa Alta (*Upper Case*), *Letter spacing: 72%*. Observação: É um texto de tipo curvo que acompanha a costa brasileira. Posicionamento empírico. O texto do Oceano Pacífico tem como características de fonte tipográfica: Arial, Italic, cor azul (Hex 004DA8), 4 pt, Caixa Alta (*Upper Case*), *Letter spacing: 72%*. Observação: É um texto de tipo curvo que acompanha a costa brasileira. Posicionamento empírico.



O *Quadro do Mapa de Localização* tem como características padrão: Escala 1:81.700.000; Centro de Projeção 52,9888103°W e 13,5989418°S. Contorno cor preta (Hex 000000), 0,5 pt; preenchimento cor azul (Hex 6699CD); altura x largura de 5,81 cm x 5,81 cm.

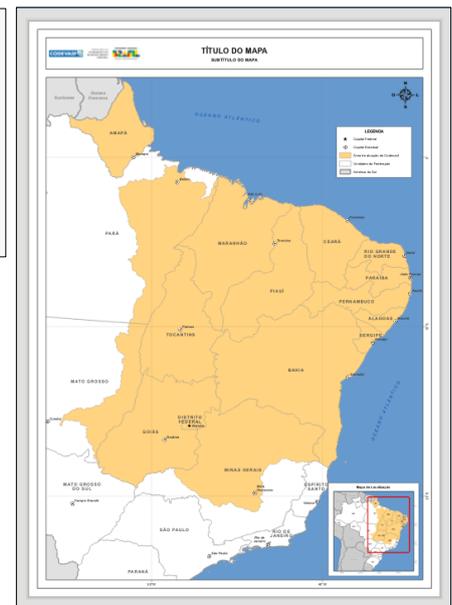
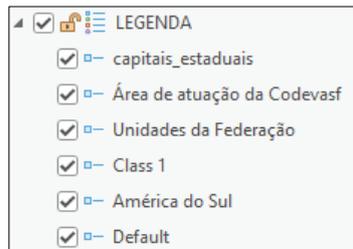


O **Reticulado** ou *Graticule* do Mapa de Localização: quadro geral com contorno na cor preta (Hex 000000), 0,5 pt. Os **Labels** têm como padronização o intervalo em 10°, com *offset* de 0,1 cm, apresenta-se os rótulos correspondentes às direções Sul e Leste (inferior e direita), sendo a Leste com posicionamento na vertical. A Fonte tipográfica dos *labels*: Arial, Regular, 4 pt, cor cinza (Hex 686868). Os **Ticks** têm como padrão o intervalo em 10°, com tamanho em 0,0706 cm, espessura de 0,3 pt, cor preta (Hex 000000). Apresenta-se os *ticks* correspondentes às direções Sul e Leste (inferior e direita).

O **Grupo de Representação da Feições** é composto pela área de interesse, pelos limites estaduais do Brasil, e os limites dos países da América do Sul.

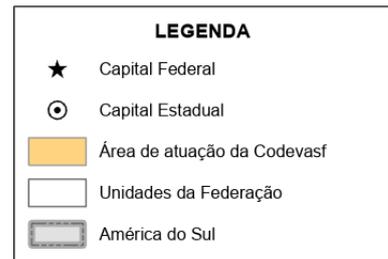
5.4.1.6 Legenda

A **legenda** padrão é gerada automaticamente, selecionando-se as feições de interesse no menu lateral da legenda. Entretanto se faz necessário configurar as camadas para apresentar corretamente os nomes das feições.



O padrão dos **Labels** ou dos **rótulos**: Para o *nome das camadas de feições*, tem-se como características das fontes tipográficas em Arial, Regular, 7 pt, cor preta (Hex 000000), Normal (caixa alta e caixa baixa). Para o *título da legenda* tem-se como características das fontes tipográficas em Arial, Bold, 8 pt, cor preta (Hex 000000), Caixa Alta (*Upper Case*), alinhado à esquerda. O tamanho mínimo para ambos os tipos é de 5 pt (ajusta-se automaticamente o tamanho das letras pelo espaço disponível).

O espaçamento entre o título da legenda e os itens da legenda é de 5 pt. Injunciona-se para que os itens da legenda sejam apresentados preferencialmente em uma única coluna. Usa-se a *Fitting Strategy* manual. Destaca-se que a funcionalidade de geração automática de legenda no ArcGIS Pro tem maior dinamismo e facilidade do que no ArcMap.



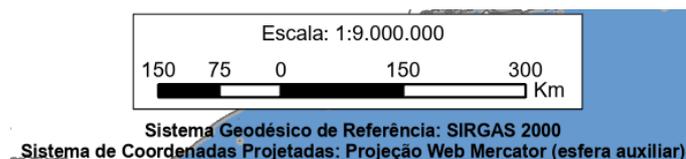
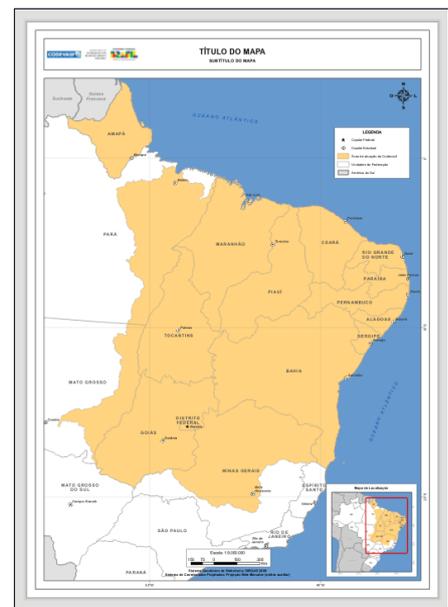
Essa tarefa, quando desenvolvida no ArcMap, demanda ajustes manuais na legenda gerada automaticamente, sendo necessário converter a legenda em gráficos, desagrupá-los e editá-los. Recomenda-se ao desenvolvedor do mapa, atentar-se em aplicar a distribuição vertical dos elementos para apresentação simétrica da legenda.

5.4.1.7 Barra de escala e sistema de coordenadas geográficas (SCG)

A barra de escala, a escala numérica e o sistema de coordenadas geográficas (SCG) tem como organização padrão estarem agrupados, com o SCG centralizado à barra de escala.

Em relação à **Barra de Escala** tem-se como padrão a segmentação em três partes. A unidade de medida padrão é o quilômetro, apresentado em “Km” com *offset* de 3 pt. Tem-se como características tipográficas: Arial, Regular, cor preta (Hex 000000), 8 pt, centralizado.

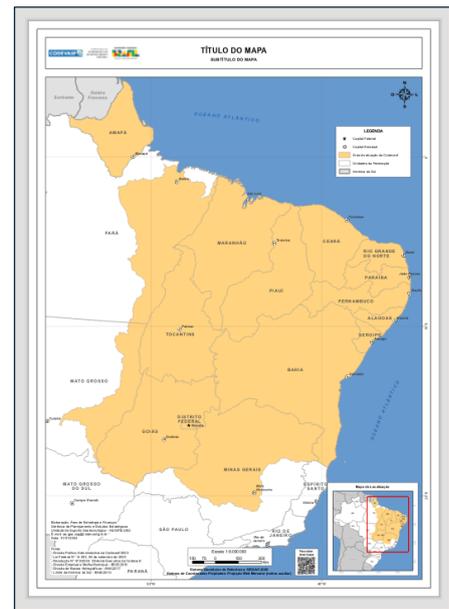
A **Escala Numérica** é opcional, e quando apresentada, tem como característica tipográfica Fonte Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado.



5.4.1.8 Carimbo, Fonte de Dados e QR Code

O **Carimbo** e a **Fonte de Dados** têm como organização padrão estarem juntos, com ambos em formato normal (caixa alta e caixa baixa) e o mapa disponibilizado em *link online* por meio de um **QRcode**, normalmente inserido numa caixa entre a barra de escala/SCG e o mapa de localização, com todos no mesmo alinhamento y = 1,5 cm. Entretanto, este pode ser colocado em posição mais adequada, de acordo com o contexto.

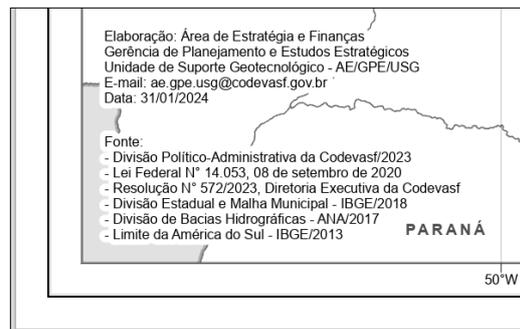
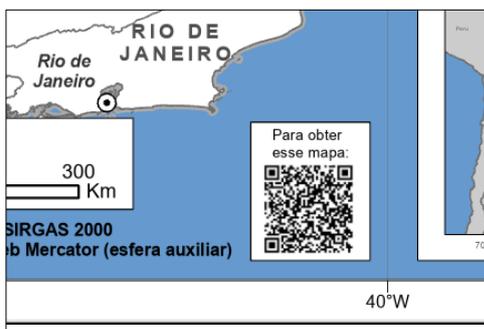
As características das fontes tipográficas do carimbo e da fonte de dados são: Arial, Regular, cor preta (Hex 000000), 7 pt; *Halo* na cor branca (Hex FFFFFFFF) em 3 pt; *Letter Spacing* em 1%.



A tipografia do texto auxiliar do QRCode se configura como: Arial, Regular, cor preta (Hex 000000), 6 pt, alinhamento justificado.

O uso da data de produção do mapa no carimbo é de suma importância, sobretudo como boas práticas de apoio ao controle de versão. Dois formatos de data têm sido adotados pela USG, “dia/mês/ano” ou “mês do ano”.

É fundamental a adoção de um único formato de carimbo e fonte numa série de mapas.



5.4.1.9 Exemplo de layout de mapa com orientação retrato

É apresentado no Apêndice - A um modelo de *layout* de mapa com orientação retrato desenvolvido na Unidade de Gestão Geotecnológica (AG/GAF/UGG).

5.4.2 *Layout* de mapa padrão: formato A3, orientação paisagem (42,0 cm x 29,7 cm)

5.4.2.1 Quadros

5.4.2.1.1 Quadro de moldura

O **Quadro de Moldura** é a caixa que enquadra o mapa como um todo, e sua distância para as margens da folha é de 0,6 cm.

As “coordenadas absolutas” do Quadro de Moldura em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (0,6; 29,1); canto superior direito (41,4; 29,1); canto inferior direito (41,4; 0,6); canto inferior esquerdo (0,6; 0,6).

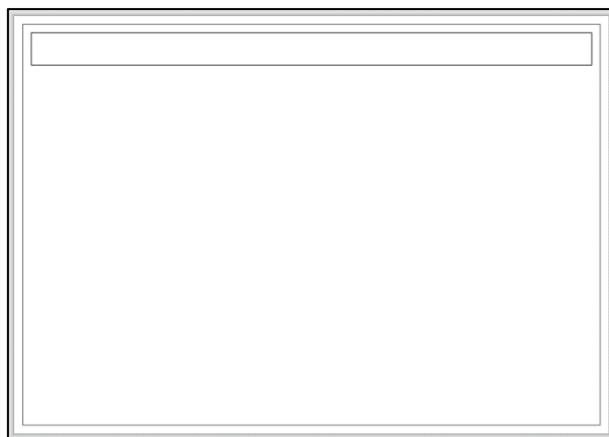


O contorno é feito na cor preta (Hex 000000) com espessura de 1 pt.

5.4.2.1.2 Quadro de cabeçalho

O Quadro de Cabeçalho é a moldura que abarca o título do mapa e as logomarcas da Codevasf, do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e do Governo. Sua distância em relação ao Quadro de Cabeçalho é de 0,6 cm.

As “coordenadas absolutas” do Quadro de Cabeçalho em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (1,2; 28,5); canto superior direito (40,8; 28,5); canto inferior direito (40,8; 26,2); canto inferior esquerdo (1,2; 26,2).



O contorno é feito na cor preta (Hex 000000) com espessura de 1 pt.

5.4.2.1.3 Quadro da área útil do mapa

O **Quadro da Área Útil do Mapa** corresponde ao espaço de representação das feições, sobre esse espaço são apresentados os demais elementos de mapa (rosa dos ventos, mapa de localização, legenda, etc.). Sua distância para com o Quadro de Moldura e o Quadro de Cabeçalho é de 0,6 cm.



As “coordenadas absolutas” do Quadro da Área Útil do Mapa em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (1,2; 25,6); canto superior direito (40,8; 25,6); canto inferior direito (40,8; 1,2); canto inferior esquerdo (1,2; 1,2).

O contorno é feito na cor preta (Hex 000000) com espessura de 1 pt, com preenchimento na cor azul (Hex 6699CD).

5.4.2.2 Elementos do quadro de cabeçalho



O **Título do Mapa** varia conforme o tema do mapa, portanto, a posição em x não pode ser predeterminada. Convencionou-se que o texto esteja centralizado no quadro de cabeçalho. Em relação à y, caso o título esteja contido em uma única linha e não contenha subtítulo, posiciona-se centralizado verticalmente no quadro de cabeçalho. Caso haja título e subtítulo, posiciona-se a base da caixa de texto em $y = 27,25$ cm, e a base do subtítulo em $y = 26,75$ cm.



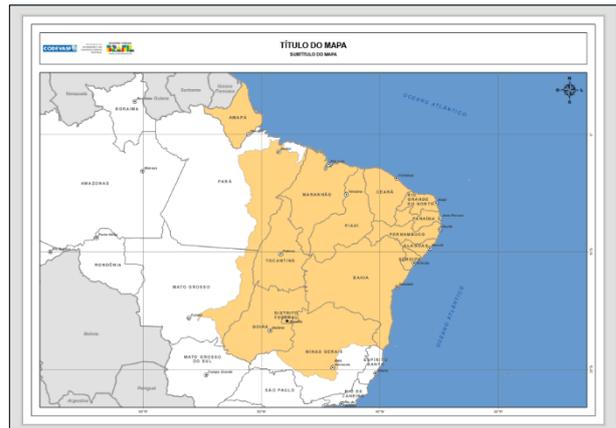
As características da Fonte Tipográfica para o Título são: Arial, Bold, 16 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta). Para o Subtítulo: Arial, Bold, 9 pt, centralizado, cor preta (Hex 000000), *Text Case: Upper case* (caixa alta).

A imagem das **Logomarcas Institucionais** possui dimensões de dimensões de 7,10 cm x 1,32 cm; com coordenadas absolutas (x,y) do canto superior esquerdo da imagem de (1,20 cm; 28,00 cm).

5.4.2.3 Área útil do mapa e reticulado (*graticule*)

Para a **Área Útil do Mapa**, recomenda-se o enquadramento da área de interesse o mais centralizado o possível, apresentando a rotulação de acordo com o discernimento do produtor do mapa de modo a não sobrecarregar ou poluir a representação.

Em relação ao **Reticulado** ou **Graticule**, o espaçamento ou intervalo entre as marcações não possui um padrão predeterminado, cabendo ao bom senso do produtor do mapa determinar o valor, recomenda-se, no entanto, a utilização de valores de graus “cheios” que não sobrecarreguem visualmente o mapa (1°, 2°, 5°, 10°, etc.). No exemplo é utilizado o espaçamento de 10°.



Os **Labels** ou **Rótulos do Reticulado** são padronizados como visíveis nas direções Sul e Leste, respectivamente, bordas inferior e direita. A orientação do texto em Leste é na vertical. Adota-se como *offset* ou deslocamento o valor de 0,1411 cm, que equivale a 4 pt. Tem-se as características da Fonte Tipográfica como: Arial, regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000).



Os **Ticks** são padronizados como visíveis nas direções Sul e Leste, respectivamente, bordas inferior e direita. O tamanho do *tick* é de 0,1058 cm que equivale a 3 pt. A espessura do *tick* é de 0,4 pt, cor preta (Hex 000000).

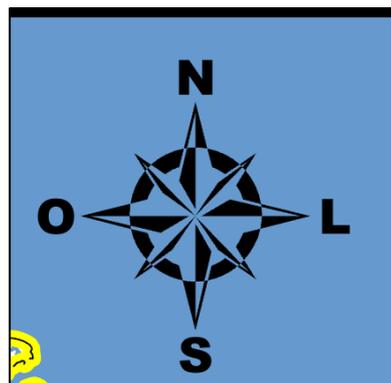
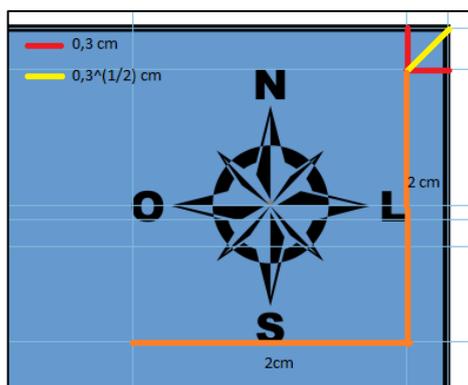
As **Gridlines** ou **Linhas do Reticulado** tem como padronização a espessura de 0,2 pt com cor cinza (Hex 6E6E6E).

5.4.2.4 Rosas dos ventos e oceanos

A posição da **Rosa dos Ventos** é flexível, recomenda-se a adoção prioritária para o canto superior direito, havendo a impossibilidade usar-se-á o canto superior esquerdo. O tamanho padrão do símbolo da Rosa dos Ventos é de 2 cm x 2 cm. A distância diagonal padrão da Rosa dos Ventos em relação ao canto da Área Útil do Mapa é de $\sqrt{0,3}$ cm.

As “coordenadas absolutas” da Rosa dos Ventos no canto superior direito da Área Útil do Mapa em centímetros são: canto superior esquerdo (x; y) (38,5; 25,3); canto superior direito (40,5; 25,3); canto inferior direito (40,5; \approx 23,3); canto inferior esquerdo (38,5; \approx 23,3).

Exemplos:



A adição de textos para o oceano ocorre sempre que o mesmo estiver presente no mapa. Sua orientação preferencial é seguindo a linha de costa, e o posicionamento mais adequado minimiza o espaço vazio do mapa, priorizando o balanço visual e a harmonia. Sua característica tipográfica é: Arial, Italic, 9 pt, cor azul (Hex 004DA8), *Letter Spacing: 72%*.



5.4.2.5 Mapa de localização

O **Mapa de Localização** tem suas dimensões e conteúdo padrão. A sua posição dependerá da disposição da área de interesse sobre a área útil do mapa. Recomenda-se posicionar preferencialmente o Mapa de Localização na porção inferior da Área Útil dos Mapa, havendo essa impossibilidade, posiciona-se em local que não prejudique a visualização da área de interesse, preferencialmente próximos às margens da Área Útil do Mapa.



5.4.2.5.1 Composição do mapa de localização

A **Composição do Mapa de Localização** é feita num único Grupo/Agrupamento, ou seja, todos os elementos constituintes estão agrupados e podem ser movimentados ao mesmo tempo, os

elementos são: *Título*; *Textos*; *Quadro (Map Frame)*; *Reticulado (Graticule)*; e *Representação das Feições*.

As propriedades do Grupo são: **Contorno** ou **Border** de espessura 0,5 pt, na cor preta (Hex 000000), com deslocamentos em ambos os eixos equivalentes a 10 pt, $X_{desl.} = 0,3528$ cm e $Y_{desl.} = 0,3528$ cm; **Plano de Fundo** ou **Background** na cor branca (Hex FFFFFFFF), com deslocamentos em ambos os eixos equivalentes a 10 pt, $X_{desl.} = 0,3528$ cm e $Y_{desl.} = 0,3528$ cm.

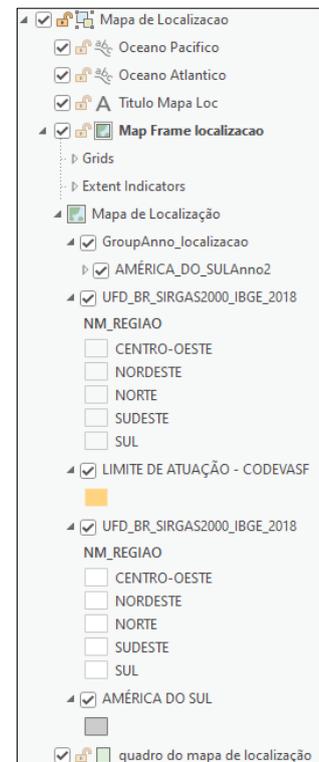
O **Título do Mapa de Localização** se posiciona centralizado a 0,15 cm acima da Área Útil do Mapa de Localização. Características da fonte tipográfica: Arial, Bold, 7 pt, cor preta (Hex 000000).

O **Grupo da rosa dos ventos e dos textos** é um agrupamento da *Rosa dos Ventos* e dos rótulos independentes do *Oceano Atlântico*, do *Oceano Pacífico*, e da Unidade Administrativa (SR).

O texto do *Oceano Atlântico* tem como características de fonte tipográfica: Arial, Itálico, cor azul (Hex 004DA8), 4 pt, Caixa Alta (*Upper Case*), *Letter spacing*: 72%. Observação: É um texto de tipo curvo que acompanha a costa brasileira. Posicionamento empírico. O texto do *Oceano Pacífico* tem como características de fonte tipográfica: Arial, Italic, cor azul (Hex 004DA8), 4 pt, Caixa Alta (*Upper Case*), *Letter spacing*: 72%. Observação: É um texto de tipo curvo que acompanha a costa brasileira. Posicionamento empírico.

O **Quadro do Mapa de Localização** tem como características padrão: Escala 1:81.700.000; Centro de Projeção 52,9888103°W e 13,5989418°S. Contorno cor preta (Hex 000000), 0,5 pt; preenchimento cor azul (Hex 6699CD); altura x largura de 5,81 cm x 5,81 cm.

O **Reticulado** ou **Graticule** do Mapa de Localização: quadro geral com contorno na cor preta (Hex 000000), 0,5 pt. Os **Labels** têm como padronização o intervalo em 10°, com *offset* de 0,1 cm, apresenta-se os rótulos correspondentes às direções Sul e Leste (inferior e direita), sendo a Leste com



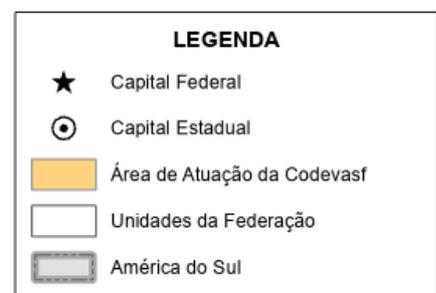
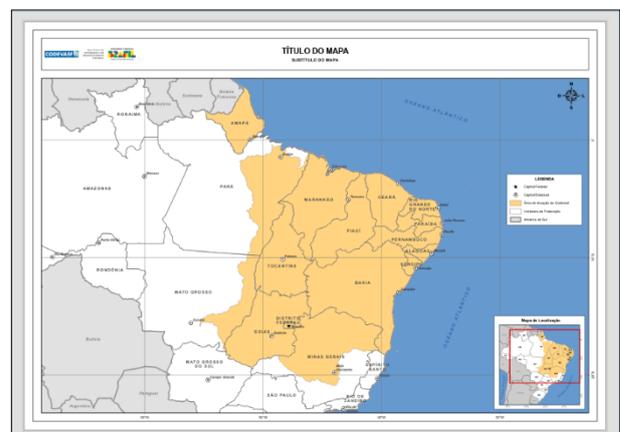
posicionamento na vertical. A Fonte tipográfica dos *labels*: Arial, Regular, 4 pt, cor cinza (Hex 686868). Os *Ticks* têm como padrão o intervalo em 10°, com tamanho em 0,0706 cm, espessura de 0,3 pt, cor preta (Hex 000000). Apresenta-se os *ticks* correspondentes às direções Sul e Leste (inferior e direita).

O **Grupo de Representação da Feições** é composto pela área de interesse, pelos limites estaduais do Brasil, e os limites dos países da América do Sul.

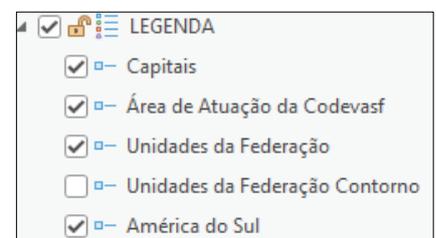
5.4.2.6 Legenda

A **legenda** padrão é gerada automaticamente, selecionando-se as feições de interesse no menu lateral da legenda. Entretanto se faz necessário configurar as camadas para apresentar corretamente os nomes das feições.

O padrão dos **Labels** ou dos **rótulos**: Para o *nome das camadas de feições*, tem-se como características das fontes tipográficas em Arial, Regular, 7 pt, cor preta (Hex 000000), Normal (caixa alta e caixa baixa). Para o *título da legenda* tem-se como características das fontes tipográficas em Arial, Bold, 8 pt, cor preta (Hex 000000), Caixa Alta (*Upper Case*), alinhado à esquerda. O tamanho mínimo para ambos os tipos é de 5 pt (ajusta-se automaticamente o tamanho das letras pelo espaço disponível).



O espaçamento entre o título da legenda e os itens da legenda é de 5 pt. Injunciona-se para que os itens da legenda sejam apresentados preferencialmente em uma única coluna. Usa-se a *Fitting Strategy* manual. Destaca-se que a funcionalidade de geração automática de legenda no ArcGIS Pro tem maior dinamismo e facilidade do que no ArcMap.



Essa tarefa, quando desenvolvida no ArcMap, demanda ajustes manuais na legenda gerada automaticamente, sendo necessário converter a legenda em gráficos, desagrupá-los e editá-los. Recomenda-se ao desenvolvedor do mapa, atentar-se em aplicar a distribuição vertical dos elementos para apresentação simétrica da legenda.

5.4.2.7 Barra de escala e sistema de coordenadas geográficas (SCG)

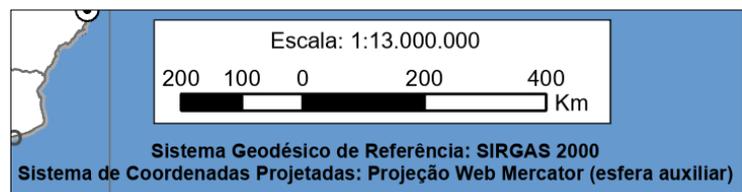
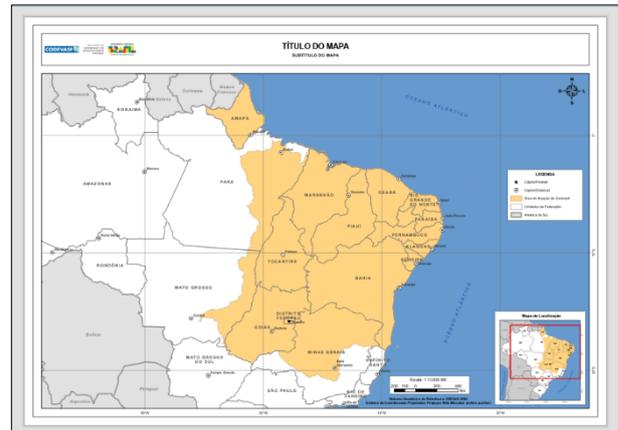
A barra de escala, a escala numérica e o sistema de coordenadas geográficas (SCG) tem como organização padrão estarem agrupados, com o SCG centralizado à barra de escala.

Em relação à **Barra de Escala** tem-se como padrão a segmentação em três partes. A unidade de medida padrão é o quilômetro, apresentado em “Km” com *offset* de 3 pt. Tem-se como características tipográficas: Arial, regular, cor preta (Hex 000000), 8 pt, centralizado.

A **Escala Numérica** é opcional, e

quando apresentada, tem como característica tipográfica Fonte Arial, Regular, 8 pt, cor preta (Hex 000000), centralizado.

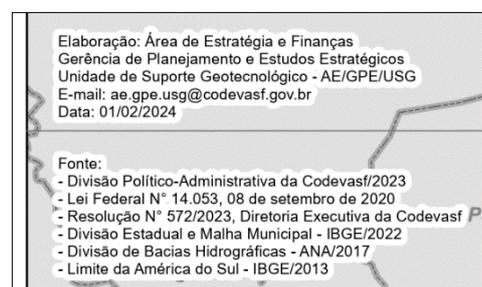
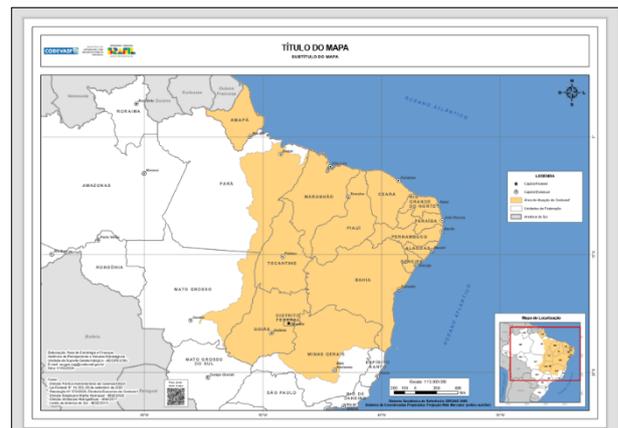
Em relação ao **SCG** tem-se como padrão de apresentação o título na primeira linha e o SCG adotado na segunda linha. As características tipográficas são: Arial, Bold, cor preta (Hex 000000), 7 pt, centralizado.



5.4.2.8 Carimbo, fonte de dados e QR Code

O **Carimbo** e a **Fonte de Dados** têm como organização padrão estarem juntos, com ambos em formato normal (caixa alta e caixa baixa) e o mapa disponibilizado em link online por meio de um **QRcode**, normalmente inserido numa caixa entre a barra de escala/SCG e o mapa de localização, com todos no mesmo alinhamento y = 1,5 cm. Entretanto, este pode ser colocado em posição mais adequada, de acordo com o contexto.

As características das fontes tipográficas do carimbo e da fonte de dados são: Arial, Regular, cor preta (Hex 000000), 7 pt; *Halo* na cor branca (Hex FFFFFFF) em 3 pt; *Letter Spacing* em 1%.



A tipografia do texto auxiliar do QRCode se configura como: Arial, Regular, cor preta (Hex 000000), 6 pt, alinhamento justificado.



O uso da data de produção do mapa no carimbo é de suma importância, sobretudo como boas práticas de apoio ao controle de versão. Dois formatos de data têm sido adotados pela USG, “dia/mês/ano” ou “mês do ano”.

É fundamental a adoção de um único formato de carimbo e fonte numa série de mapas.

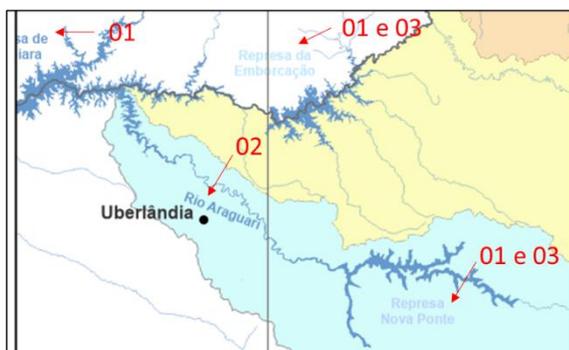
5.4.2.9 Exemplo de *layout* do mapa com orientação paisagem

É apresentado no Apêndice B um modelo de *layout* de mapa com orientação paisagem desenvolvido na Unidade de Gestão Geotecnológica (AG/GAF/UGG).

5.5 Check-List/Verificação de mapa

5.5.1 Pontos de atenção: erros comuns

Esta seção visa apresentar um panorama geral de principais ocorrências de erros comuns ao produzir um mapa na correria do dia a dia. A numeração não significa a ordem de ocorrência, apenas auxilia na identificação do erro.



01 – Os rótulos de um mesmo tipo de feição devem ser exibidos, em condições normais, sob o mesmo padrão (ex. mesma cor, mesmo tamanho, mesmo estilo). Aqui, os nomes das represas possuem tons de azul diferentes.

02 – Os rótulos de feições lineares (ex.: rios e estradas) devem estar alinhados ao curso da feição para facilitar

sua identificação. Aqui o rótulo é apresentado ortogonalmente à feição rotulada.

03 – A legibilidade de um rótulo é fundamental, ao identificar um texto com dificuldade de legibilidade, deve-se adotar alguma medida (ex.: mudança de cor do texto, mudança de cor da feição rotulada, adoção de halo).

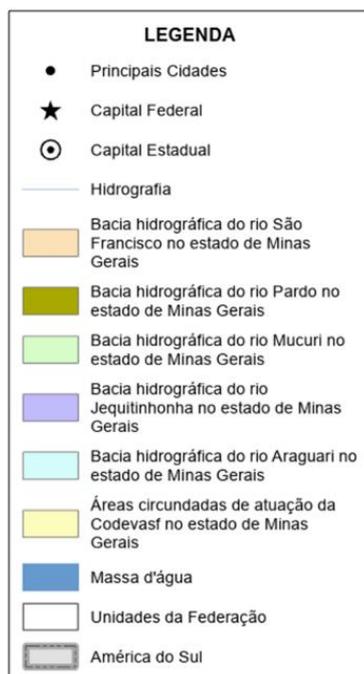
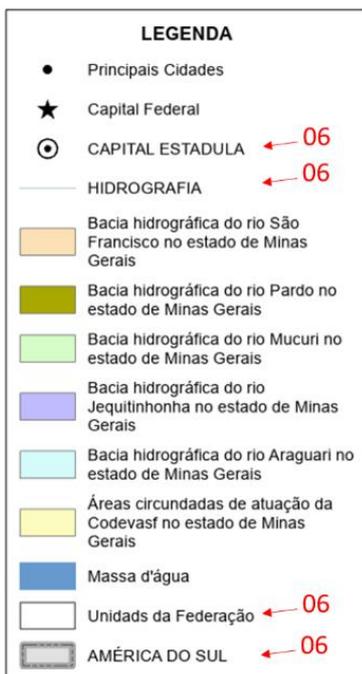




04 – Muitas vezes ao adicionar rótulos, podem ocorrer sobreposições entre os textos e feições. Numa olhada rápida, esse tipo de situação pode passar batido.



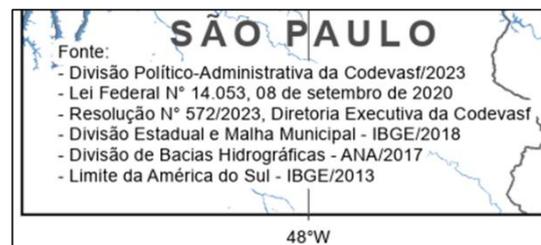
05 – A proporcionalidade dos rótulos é importante para harmonia do mapa, embora possa se dar um destaque ao rótulo da capital federal, esta não pode fugir do padrão das capitais estaduais e nem ser desproporcional ao rótulo do estado.



06 – A legenda do mapa precisa estar padronizada e os itens da legenda corresponder corretamente às feições do mapa. Neste exemplo, ocorrem os problemas: o item denominado de capital estadual e unidades da federação possuem erros de digitação; e a forma de apresentação está desordenada, com textos em caixa alta e outros em caixa alta-caixa baixa. Na legenda, um único

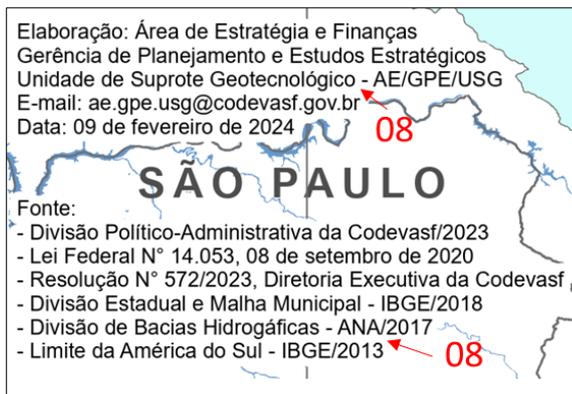
tipo de caixa deve ser adotado, seja alta, seja caixa alta-caixa baixa.

07 – Os textos presentes no mapa devem aparecer por completo na área útil do mapa. Além desse exemplo também é comum itens como legenda e mapa de localização fazerem a oclusão de textos.

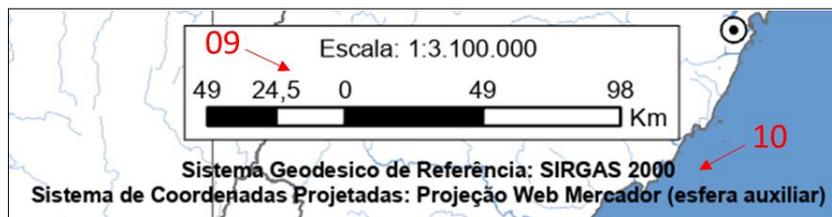


08 – Erros de digitação são comuns, sobretudo em locais como o carimbo e a fonte. Neste caso, houveram erros de digitação na Fonte com a palavra “Divisão”, e no carimbo nas palavras “Estratégia” e “Suporte”. Uma revisão cuidadosa se faz necessária nestes textos. Neste caso, a data

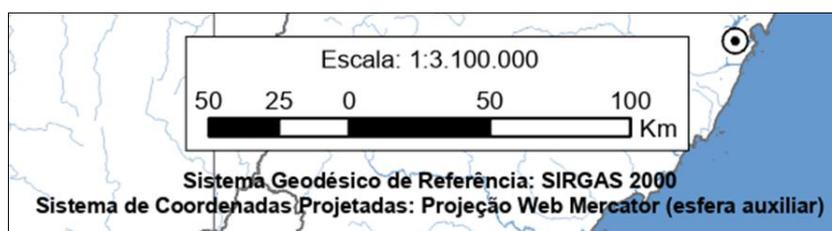
de produção foi colocada da forma recomendada, automática, mas em alguns casos são colocados manualmente.



09 – A escala também é um ponto de atenção. Neste caso, a escala gráfica apresenta valores quebrados, recomenda-se a utilização de escalas gráficas com valores de medidas “cheios”, como 60 e 30 ou 50 e 25.

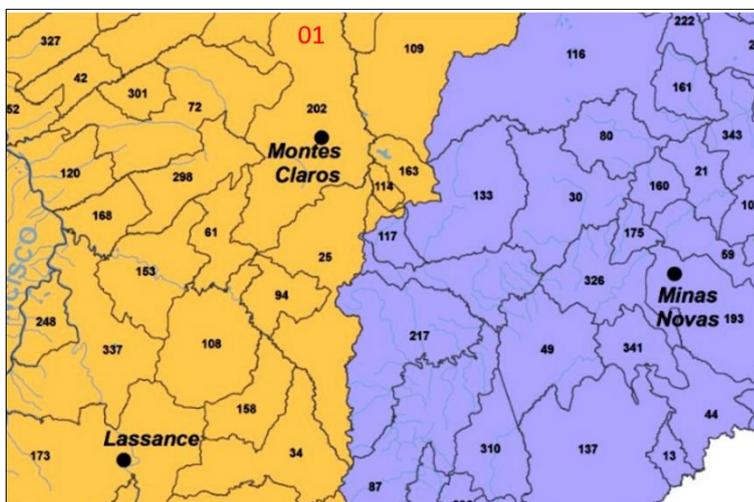


10 – O sistema geodésico de referência apresenta no exemplo um erro de digitação em “Geodésico” e no sistema de coordenadas projetadas tem um erro de digitação em “Mercator”.



5.5.2 Pontos de atenção: aperfeiçoamento de mapa

Este capítulo visa apresentar alguns pontos de atenção que podem enriquecer a representação e facilitar a contextualização geográfica por parte do usuário de mapa.



01 – Representação dos nomes de municípios: Em mapas que se faz necessária a identificação dos nomes dos municípios, recomenda-se para isso a adoção de números juntamente com uma tabela associada ao mapa. A tabela pode estar localizada na frente ou no verso do mapa.

02 – Enriquecer o mapa com informações de contextualização geográfica: em mapas mais simples com pouca densidade de informação ou que possuem poucas referências é importante se atentar em buscar acrescentar referências adicionais que permitam auxiliar o usuário de mapa a se localizar na região representada. No exemplo abaixo, os rótulos dos rios juntamente com cidades de relevância fazem esse papel, outras feições que poderiam ser consideradas para complementar o mapa são rodovias federais ou estaduais, elementos geográficos relevantes como chapadas, serras e ilhas.



5.5.3 Mapa com *Checklist*

Esta seção apresenta nas Figuras 09 e 10 um resumo simplificado do *checklist* dos itens de mapa, visando construir um mapa mais assertivo em transmitir as informações de interesse e de leitura agradável.

Os itens de mapas contemplados foram divididos em duas categorias, os pertencentes à área externa do mapa e à área interna do mapa. Para a área externa, tem-se: Título; Logomarca da Codevasf, identificação da Codevasf e do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional; reticulado ou quadriculado;

Para a área interna, tem-se para verificar: rosa dos ventos; mapa de localização e seus componentes; legenda padronizada; carimbo; fonte; escalas gráfica e numérica; sistema geodésico de referência e sistema de projeção; textos das feições em conformidade (sobreposição, fora da área útil, tamanho adequado, estão padronizados); data de produção de mapa; todas as feições de interesse foram adicionadas; todas as informações de contextualização geográfica foram adicionadas.

É importante destacar que o *checklist* ora apresentado é simplificado, e tem-se disponível um documento específico e detalhado, “*Checklist* de Revisão e Elaboração de Mapas”, preparado para auxiliar e facilitar os processos de elaboração, revisão e correção de mapas produzidos.

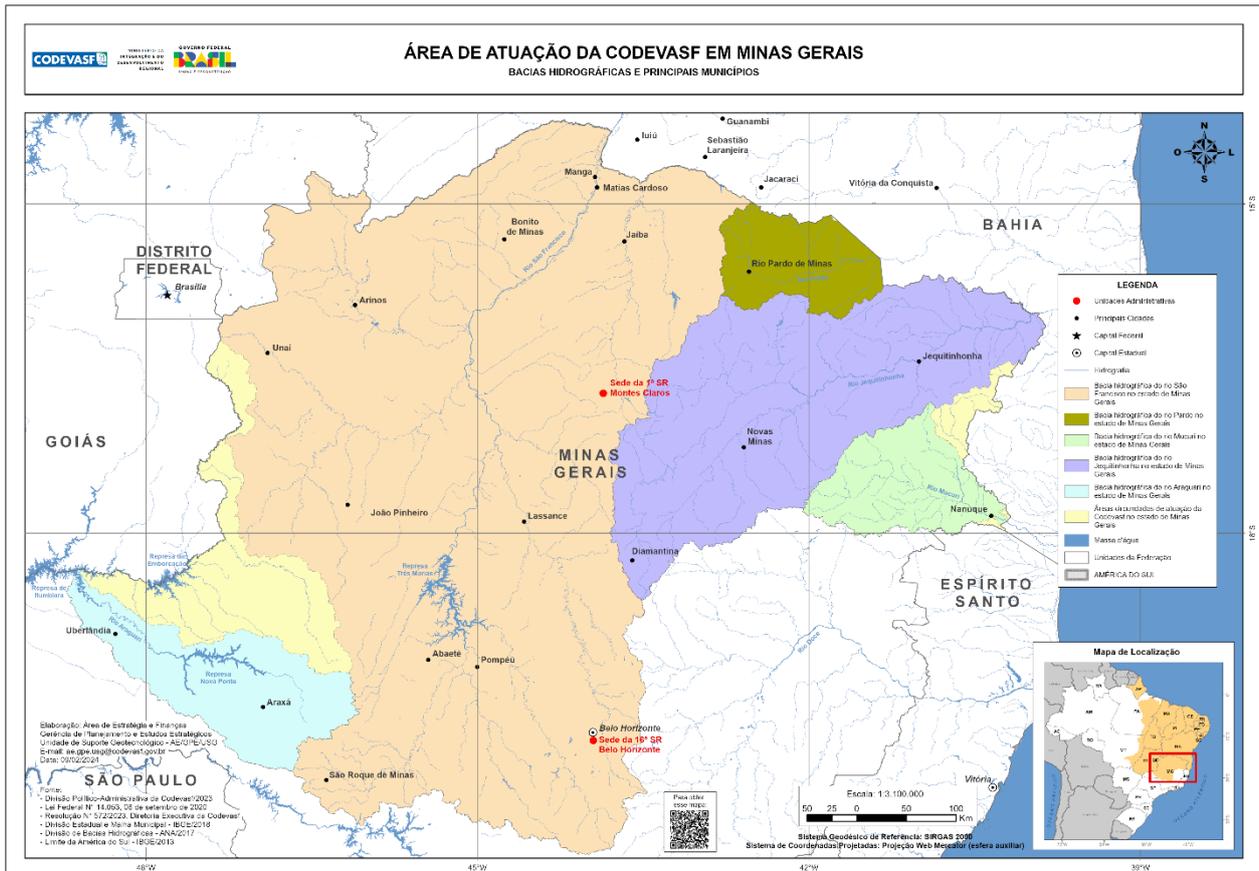


FIGURA 09 – Checklist simplificado utilizando o reticulado como célula de referência de análise

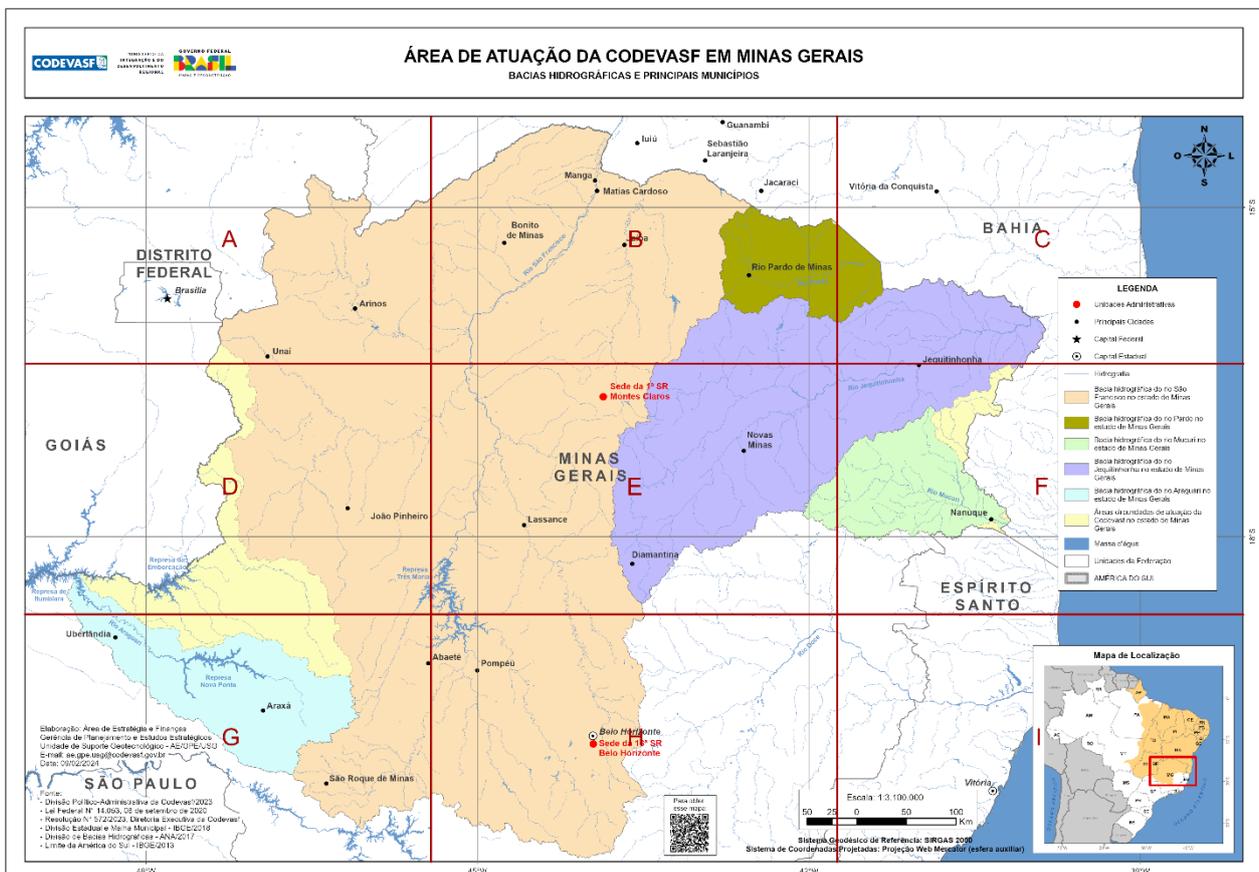


FIGURA 10 – Checklist simplificado utilizando células criadas pelo revisor para referência de análise

6 DISPOSIÇÕES FINAIS

O Método para Representação de Dados Geográficos da Codevasf (M-RDG-CDV 1.1) elaborada e recomendada pela Unidade de Gestão Geotecnológica, ora apresentada, buscou estabelecer parâmetros mínimos norteadores para a produção de mapas, que tenham representação gráfica padronizada que componham a mesma série cartográfica e compartilhem da mesma identidade visual.

Para além da perspectiva em âmbito interno desta Unidade, almeja-se a disseminação e a utilização do M-RDG-CDV por todas as unidades da Codevasf que trabalhem com geoinformação e produção de mapas e representações cartográficas.

Em breve, a Unidade de Gestão Geotecnológica irá incorporar padrões para apresentação de folhas em escalas maiores que 1:25.000, para apresentação de desenhos de engenharia, cortes, perfis, vistas em planta e detalhamentos específicos de estudos, projetos e obras.

Ao alcançar tal magnitude, serão desenvolvidas atualizações com contribuições das demais unidades interessadas, abrangendo maior número de feições geográficas, aperfeiçoando os padrões de elementos e *layouts* de mapa existentes, permitindo que o M-RDG-CDV tenha maior aderência à realidade dos produtores de mapas, e finalmente, que os produtos cartográficos da Codevasf possuam clara identidade visual, independente da unidade de origem.

REFERÊNCIAS

ACESSO e uso de dados geoespaciais. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 143 p. (Manuais técnicos em geociências, n.14). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101675.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2022.

ARQUIVOS. *In*: ARCGIS Enterprise. [Redlands, Califórnia]: ESRI, c2022. Portal. Disponível em: <https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/10.7/use/shapefiles.htm#:~:text=Um%20shapefile%20%C3%A9%20um%20formato,cont%C3%A9m%20uma%20classe%20de%20feições%20C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 21 mar. 2022.

ATLAS geográfico escolar. 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. cap. 2, p. 15-29. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv64669_cap2.pdf. Acesso em: 4 mar. 2022.

BRASIL. **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. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.088, de 16 de julho de 1974**. Dispõe sobre a criação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF – e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1974. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16088.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.053, de 08 de setembro de 2020**. Altera a Lei nº 6.088, de 16 de julho de 1974, para incluir as bacias hidrográficas dos rios Araguari (AP), Araguari (MG), Jequitinhonha, Mucuri e Pardo e as demais bacias hidrográficas e litorâneas dos Estados do Amapá, da Bahia, do Ceará, de Goiás, da Paraíba, de Pernambuco, do Piauí e do Rio Grande do Norte na área de atuação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf). Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14053.htm. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. Exército. **Manual Técnico [T 34-700]**: convenções cartográficas: normas para o emprego dos símbolos. 2. ed. [Brasília, DF]: Estado-Maior do Exército, 2002a. pt. 1, 66 p.

BRASIL. Exército. **Manual Técnico [T 34-700]** convenções cartográficas: catálogo de símbolos. 2. ed. [Brasília, DF]: Estado-Maior do Exército, 2002b. pt. 2, 110 p. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/2596/2/T-34-700-2-Parte.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2022.

BRASIL. Exército. **Norma da especificação técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais (ET-ADGV 3.0)**. 1. ed. Brasília, DF: NCB, Concar, 2018. 169 p. em várias paginações. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/adgv/ET-ADGV_3.0_211218.pdf. Acesso em: 23 fev. 2022.

BRASIL. Exército. **Norma da especificação técnica para controle de qualidade de dados geoespaciais (ET-CQDG)**. 1. ed. Brasília, DF: [s. n.], 2016a. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/cqdg/ET_CQDG_1a_edicao_2016.pdf. Acesso em: 23 fev. 2022.

BRASIL. Exército. **Norma da especificação técnica para produtos de conjuntos de dados geoespaciais (ET-PCDG)**. 2. ed. Brasília, DF: [s. n.], 2016b. 192 p. em várias paginações. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/pcdg/ET_PCDG_2016_2aEdicao_Aprovada_Publicada_BE_7_16.pdf. Acesso em: 24 fev. 2022.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). Resolução nº 1, de 30 de novembro de 2009. Homologa Norma da Cartografia Nacional, que define o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 229, p. 159, 1 dez. 2009. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=159&data=01/12/2009>. Acesso em: 23 fev. 2022.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (Brasil). **Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais vetoriais (ET-EDGV 3.0)**. [S. l.]: Concar, 2017. 43 p. Disponível em: https://inde.gov.br/pdf/ET-EDGV_versao_3.0_2018_05_20.pdf. Acesso em: 23 fev. 2022.

COORDINATE Systems. *In*: ARCGIS Pro. Download: list of supported geographic and vertical coordinate systems e list of supported projected coordinate systems [Redlands, Califórnia]: ESRI, c2023. Disponível

em: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/mapping/properties/coordinate-systems-and-projections.htm>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DENT, Borden D.; TORGUSON, Jeffrey S.; HODLER, Thomas W. **Cartography: thematic map design**. 6. ed. Boston: Higher Education, 2009. 336 [12] p.

FAIRBAIRN, D J. On the nature of cartographic text. **The Cartographic Journal**, v. 30, n. 2, p. 104-111. 1993. DOI: 10.1179/000870493787860157.

A GENTLE Introduction to GIS. *In*: QGIS documentation. v. 3.16. [S. l.]: QGIS, 2 abr. 2022. Disponível em: https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html?highlight=geographic%20coordinate%20system. Acesso em: 10 mar. 2023.

THE GEODATABASE. *In*: ARCGIS Pro. [Redlands, Califórnia]: ESRI, c2022. Disponível em: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/geodatabases/overview/what-is-a-geodatabase-.htm>. Acesso em: 08 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resolução R. PR nº 1, de 24 de fevereiro de 2015**. Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 8 f. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf. Acesso em: 22 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resolução R. PR nº 1, de 25 de fevereiro de 2005**. Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf. Acesso em: 24 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resolução R. PR nº 4, de 18 de abril de 2012**. Retifica a R.PR nº 01/2005, referente à caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro, no que diz respeito ao fundamento legal. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: https://inde.gov.br/pdf/RPR04_de_18_04_2012.pdf. Acesso em: 22 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Término do período de transição para adoção no Brasil do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização de 2000,4 (SIRGAS2000)**. [Rio de Janeiro: IBGE, [entre 2005 e 2015]. [6] p. Nota Técnica. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/nota_tecnica_termino_periodo_transicao_ao_sirgas2000.pdf. Acesso em: 8 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Geociências. Coordenação de Cartografia. **Base Cartográfica Contínua do Brasil, ao Milionésimo – BCIM**. 5. versão. Rio de Janeiro, 2016. v. 1, 17 p. (Documento técnico geral). Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bcim/versao2016/informacoes_tecnicas/documentacao_tecnica/DocTecnica_BCIM_VOL_I_03nov16.pdf. Acesso em: 9 mar. 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6709**: Standard representation of geographic point location by coordinates. 2. ed. Genebra: ISO, set. 2022. 28 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 19101-1**: Geographic information: reference model: fundamentals. 1. ed. Genebra: ISO, 15 nov. 2014a. pt. 1, 48 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 19104**: Geographic information: terminology. 1. ed. Genebra: ISO, 1 out. 2016. 83 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 19115-1**: Geographic information: metadata: fundamentals. 1. ed. Genebra: ISO, 1 abr. 2014b. pt. 1, 167 p.

JEKELI, Christopher. **Geometric reference systems in Geodesy**. Columbus, Ohio: Ohio State University, 2006. 201 p. Disponível em: http://mat.uc.pt/~gil/downloads/Geom_Ref_Sys_Geodesy.pdf. Acesso em: 28 fev. 2023.

MERCATOR. *In*: ARCGIS Pro. [Redlands, Califórnia]: ESRI, c2022. Disponível em:

<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/mapping/properties/mercator.htm>. Acesso em: 17 ago. 2023.

NOÇÕES básicas de cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 130 p. (Manuais técnicos em geociências, n. 8). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv8595_v1.pdf. Acesso em: 4 mar. 2022.

PENA, Rodolfo Alves. **Elementos de um mapa**. [S. l.], c2023a. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/elementos-um-mapa.htm>. Acesso em: 24 fev. 2022.

PENA, Rodolfo Alves. **Simbologia dos mapas**. [S. l.], c2023b. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/simbologia-dos-mapas.htm>. Acesso em: 23 fev. 2023.

PERFIL de metadados geoespaciais do Brasil: perfil MGB 2.0. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 106 p. Disponível em: <https://inde.gov.br/pdf/liv101802.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2022.

RICHTER, Denis. A linguagem cartográfica no ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, SP, v. 7, n. 13, p. 277-300, jan./jun., 2017. DOI: <https://doi.org/10.46789/edugeo.v7i13.511>. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/511/252>. Acesso em 24 fev. 2022.

RICHTER, Denis. **O mapa mental no ensino de geografia**: concepções e propostas para o trabalho docente. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. 269 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/109202/ISBN9788579832277.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 24 fev. 2022.

SISTEMA DE REFERÊNCIA GEODÉSICO PARA AS AMÉRICAS. **Acerca de SIRGAS**. [S. l., entre 2020 e 2023]. Disponível em: <https://www.sirgas.org/pt/sirgas-definition/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

SLOCUM, Terry A. *et al.* **Thematic cartography and geovisualization**. 3 ed. Upper Saddle River, New Jersey, 2009. 561 p. (Prentice Hall series in geographic information science).

SMITH, Heather. **Geographic vs Projected Coordinate Systems**. [S. l.], 27 Feb. 2020. Disponível em: https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-pro/mapping/gcs_vs_pcs/. Acesso em: 9 mar. 2022.

SNYDER, John Parr. **Map projections: a working manual**. Washington: U. S. Government Printing Officer, 1987. 383 p.

STANDARDS guide ISO/TC 211 geographic information/geomatics. [Genebra]: ISO, TC 211 Advisory Group On Outreach, 1 jun. 2009. 98 p.

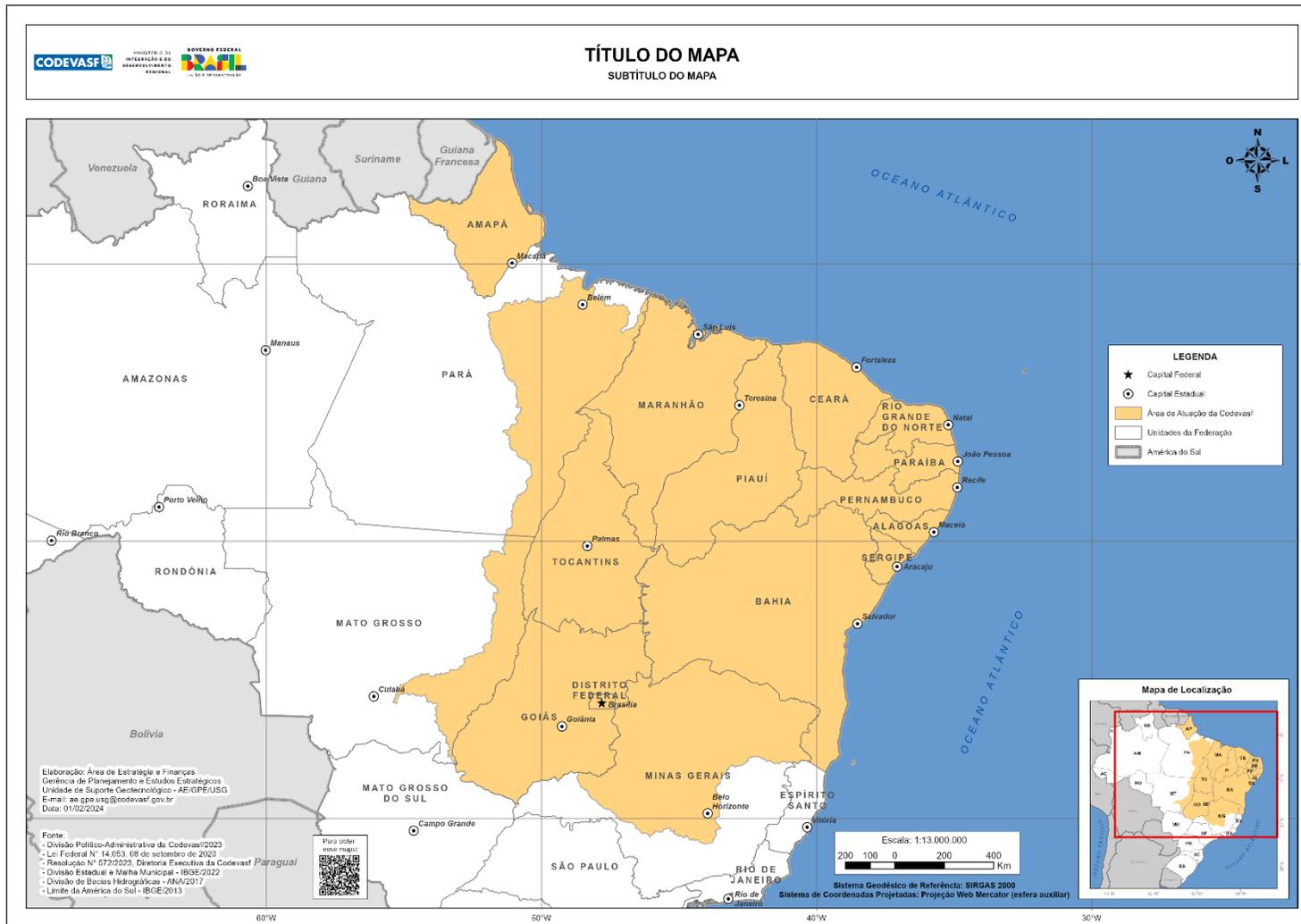
WRIGHT, John K. Map makers are human comments on the subjective in maps. **The Geographical Review**, [S. l.], v. 32, n. 4, p. 527-544, oct. 1942.

APÊNDICE – A



Exemplo de *layout* de mapa com orientação retrato

APÊNDICE – B



Exemplo de *layout* de mapa com orientação paisagem