



MANUAL DE REFERÊNCIA DOS GEODADOS



SIGAWEB DOCE

1ª Edição



Julho/2022





Agedoce – Agência de Águas da Bacia Hidrográfica do rio Doce

Endereço: Rua Prudente de Moraes, 1.023 – Centro

Governador Valadares – MG

CEP: 35020 – 460

Home: agedoce.org.br

Equipe Técnica:

André Marques

Diretor Presidente

Fabiano Henrique da Silva Alves

Assessor

Luciana Figueiredo Silva

Analista de Programas e Projetos

Bruno Augusto de Rezende

Técnico Pleno da Escola de Projetos

Alex Cardoso Pereira

Técnico Pleno da Escola de Projetos

Heverton Ferreira Rocha

Técnico Pleno da Escola de Projetos

Adriano Ferreira Batista

Técnico Pleno da Escola de Projetos

Comitês de Bacia Hidrográfica

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH – Doce)

ELABORAÇÃO:



Codex

Av. Borges de Medeiros, 659/5º andar, Centro Histórico

CEP 90020-023- Porto Alegre/RS

Tel.: +55 51 3209-4722 | +55 51 3206-0379

Home: codexremote.com.br

Equipe Técnica:

Dionara De Nardin

Coordenadora de Geoprocessamento

Geógrafa

Mestre em Geografia

Marco Antonio de Oliveira

Analista de Geoprocessamento

Oceanólogo

Técnico em Geoprocessamento

Mestre em Sensoriamento Remoto

e Geoprocessamento

Pós-graduando em Ciência de Dados

Diego dos Santos de Medeiros

Analista GIS

Engenheiro Ambiental

Mestre em Avaliações de Impactos

Ambientais

Doutorando em Engenharia de Minas

e Materiais

Vítor Soares Feitoza

Técnico de Geoprocessamento

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Especialista em Geoprocessamento

e Georreferenciamento

Mestre em Gestão e Regulação

de Recursos Hídricos



SUMÁRIO

1. Apresentação	6
2. Informações Georreferenciadas apresentadas no SIGAWEB DOCE	7
3. Normatização	8
3.1. Sistema de Referência e Sistema de Coordenadas	8
3.2. Organização das Nomenclaturas e Diretórios	10
3.2.1. 01_geodatabase	11
3.2.2. 02_raster	13
3.2.3. 03_layout	14
3.2.4. 04_simbologia	15
3.2.5. 05_metadados	16
3.3. Estruturação dos Metadados	17
3.3.1. Metadados dos Mapas	17
3.3.2. Metadados das Camadas	18
3.4. Criação dos Layouts de Mapas	30
3.5. Geodatabase (banco de dados geográficos)	32
4. Forma de Entrega dos Geodados	35
5. Referências	36
6. APÊNDICES	37
7. ANEXOS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Interface SIGAWEB DOCE	7
Figura 2: Localização dos Hemisférios em relação à Linha do Equador e ao Meridiano de <i>Greenwich</i>	9
Figura 3: Organização dos diretórios de projeto.....	10
Figura 4: Estrutura de pastas (<i>datasets</i>) no geodatabase.....	11
Figura 5: Nomenclatura dos arquivos vetoriais	13
Figura 6: Nomenclatura dos arquivos raster	14
Figura 7: Nomenclatura dos arquivos de layout	15
Figura 8: Simbologia do ArcGIS Pro.....	16
Figura 9: Caminho para a seleção do metadado padrão ISO 19139	19
Figura 10: Janela para a seleção do padrão ISO 19139 de metadados	20
Figura 11: Caminho para início do preenchimento do metadado padrão ISO 19139.....	21
Figura 12: Estrutura de informações do metadado do padrão ISO 19139	22
Figura 13: Descrição do campo " <i>Item Description</i> "	23
Figura 14: Descrição do campo " <i>Topics & Keywords</i> "	24
Figura 15: Descrição do campo " <i>Citation</i> "	25
Figura 16: Descrição do campo " <i>Contacts</i> "	26
Figura 17: Descrição do campo " <i>Distribution information</i> "	27
Figura 18: Descrição do campo " <i>Fields</i> "	29
Figura 19: Modelo de layout.....	30
Figura 20: Criação de " <i>feature datasets</i> "	33
Figura 21: " <i>Feature datasets</i> " do arquivo geodatabase.....	33
Figura 22: Inserção de camadas vetoriais nos " <i>feature dataset</i> "	34

1. APRESENTAÇÃO

Como continuidade das ações promovidas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH Doce), com origem na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH- Lei Federal nº 9.433/97), foi promovida a criação de um dos instrumentos da PNRH para a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, o Sistema Integrado de Gestão de Águas do rio Doce (SIGAWEB DOCE).

Esse sistema foi criado em uma plataforma ESRI ArcGIS Enterprise®, com a função de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos. Apesar de o seu desenvolvimento ser pautado na gestão e regulação da água, o escopo de trabalho incorpora temas conexos, como o saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana), a área ambiental e os eventos extremos naturais ocorridos na bacia, dentre outros.

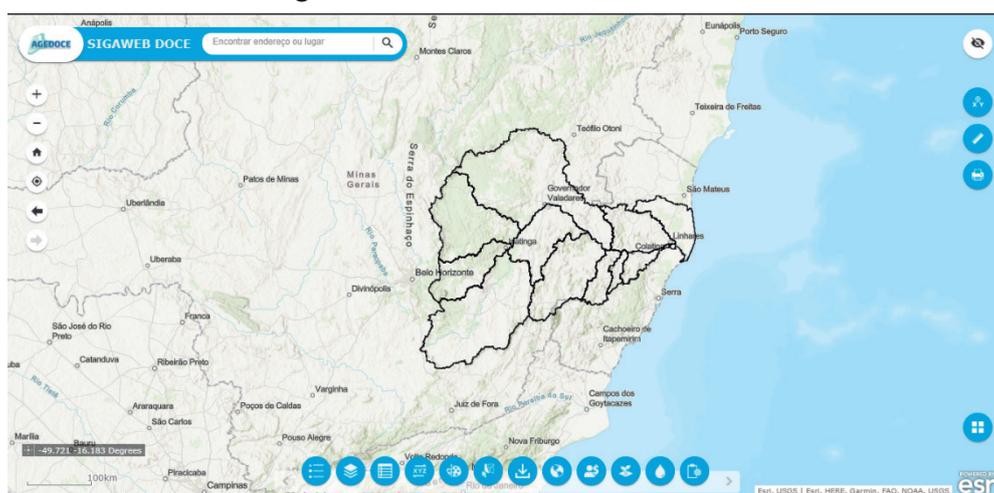
Uma vez que o volume de informações geoespaciais é cada vez maior e necessário aos projetos ambientais/hídricos, é preciso que haja padronização na sua criação e organização, o que lhes traz, também, validação técnica. Para isso, são seguidos diversos documentos de referência, como as Especificações Técnicas da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e o Perfil de Metadados Geoespaciais produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG).

Assim, é apresentado este Manual de Referência dos Geodados: SIGAWEB DOCE, que orienta os procedimentos para organização, armazenamento, tratamento e nomenclatura de dados e metadados que serão produzidos. A partir disso, possibilitará às empresas prestadoras de serviço, aos atores da bacia, às entidades e aos profissionais da AGEDOCE (AGEVAP - Filial Governador Valadares), Entidade Delegatária e Equiparada às funções de Agência de Água da Bacia Hidrográfica do rio Doce, que elaborem os dados georreferenciados padronizados para a inserção no SIGAWEB DOCE.

2. INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS APRESENTADAS NO SIGAWEB DOCE

A CONTRATADA deverá realizar a digitalização, conversão e padronização das bases digitais produzidas ao longo do contrato para serem inseridas no SIGAWEB DOCE (Figura 1), observando as especificações técnicas apresentadas neste Manual.

Figura 1: Interface SIGAWEB DOCE



Fonte: AGEDOCE (2022)

Deverão ser apresentados o arquivo digital vetorial (.dxf e shapefile), os arquivos ArcGis Map Document (.mxd ou .apr), a simbologia (.lyr ou .lyrx) e as figuras (.png) das bases realizadas. Os arquivos vetoriais devem possuir consistência (tanto alfanumérica como topológica) nas atividades de manutenção e atualização do cadastro.

A simbologia (.lyr ou .lyrx) deve ser semelhante à simbologia do arquivo vetorial em CAD (.dxf), quando for o caso. Tal simbologia deve ser proposta pela CONTRATANTE à AGEDOCE para análise e aprovação.

Os arquivos gerados, com as informações vetoriais (ponto, linha ou polígono), devem estar topologicamente íntegros e todas as informações complementares dispostas na tabela de atributos, de modo a compatibilizarem com a base de dados do SIGAWEB DOCE. Os atributos deverão ter um dicionário de dados, com uma descrição de significado, para melhor entendimento dos campos, conforme o modelo apresentado no Apêndice 6.1.

Os arquivos vetoriais criados deverão apresentar seus respectivos metadados, seguindo a padronização do Perfil Nacional de Metadados (Perfil MGB), estabelecidos pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), conforme descrição apresentada no tópico 3.2. Assim, a AGEDOCE inserirá a base georreferenciada padronizada no WebGIS SIGA WEB DOCE, de acordo com o Fluxograma de Atividades apresentado no Apêndice 6.2.

3. NORMATIZAÇÃO

A padronização dos dados para a entrega pelas empresas prestadoras de serviço e sua validação pela AGEDOCE deverá estar de acordo com este Manual, o qual conferiu duas dimensões a serem observadas, sendo elas:

1. Geodados: descrevem fenômenos aos quais esteja associada alguma dimensão espacial, que devem seguir uma série de normas e padrões de atributos, sistemas de referência e coordenadas, além de nomenclaturas que identifiquem o dado mais facilmente;
2. Metadados: são informações sobre os dados, necessárias ao gerenciamento e entendimento dos dados espaciais (ex.: ano de atualização, responsável, formato, descrição do dado, *Datum*, tipo de coordenada, escala, colunas de atributos).

3.1. Sistema de Referência e Sistema de Coordenadas

As coordenadas geográficas formam um sistema de localização na superfície terrestre, onde linhas imaginárias (paralelos e meridianos) são traçadas paralelamente entre si nos sentidos norte-sul e leste-oeste, com medidas em graus quando estiverem projetadas em um sistema de coordenadas geográficas. Dessa forma, a união dessas linhas gera localizações específicas com precisão e acurácia, conforme equipamentos e métodos utilizados para a sua medição.

Para representar os pontos da superfície terrestre em um plano geográfico, devem ser definidos o sistema de referência e o sistema de coordenadas. O sistema de referência funciona como o modelo matemático de representação da superfície terrestre que melhor se adequa à forma geoide da Terra. Assim, ao determinar a forma geométrica mais adequada para uma determinada região, há a redução na distorção de representação.

No Brasil, inicialmente, foi utilizado oficialmente o Sistema de Referência Córrego Alegre, entre as décadas de 50 e 70, com marco geodésico inicial em Minas Gerais. Posteriormente, foi adotado o SAD 69 (*South American Datum 1969*), com marco inicial também em Minas Gerais. Por fim, passou a utilizar o SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), visando acompanhar a evolução tecnológica proporcionada pelo sistema de posicionamento global (GPS) e o sistema global de navegação por satélites (GNSS).

O SIRGAS 2000 foi oficializado como o referencial geodésico para o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro), conforme publicação da Resolução PR nº 01/2015 do IBGE. Dessa forma, todos os bancos de dados deverão estar referenciados geodesicamente somente em SIRGAS2000 e aqueles que estejam em outro sistema de referência deverão ser transformados para esse sistema.

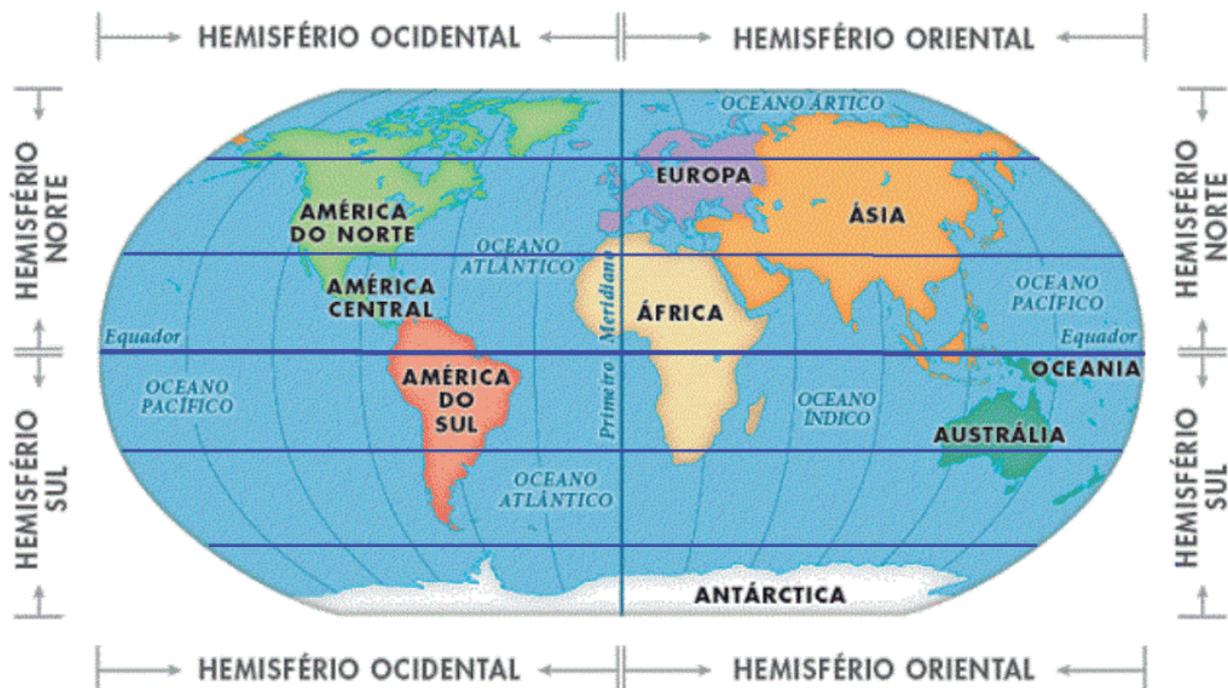
A partir da definição do sistema de referência, deve ser definido o sistema de coordenadas para a representação da superfície terrestre em um plano. Para fins de padronização, deverá ser adotado o sistema de coordenadas GEOGRÁFICAS, pois esse é o padrão aceito pela plataforma ESRI ArcGis Enterprise®. Nesse modelo os paralelos e meridianos, ou seja, as latitudes e as longitudes, respectivamente, são medidas em graus.

Os paralelos cortam a terra horizontalmente, com as distâncias das latitudes sendo definidas em graus de qualquer ponto da Terra, onde o principal paralelo é a Linha do Equador, pois representa a faixa em que a Terra tem a mesma distância em relação aos polos Norte e Sul. Assim, as medidas vão de 0 a -90° (Hemisfério Sul) e 0 a 90° (Hemisfério Norte) e aumentam ou diminuem à medida em que se deslocam para os polos.

Da mesma forma acontece com as longitudes em relação ao Meridiano de *Greenwich*, em que informações sobre essa linha terão 0° de longitude, aumentando à medida que se deslocam para o Hemisfério Leste e diminuindo quando rumo ao Hemisfério Oeste. Dessa forma, as suas medidas são feitas em graus de qualquer ponto da Terra em relação ao Meridiano de *Greenwich* (Primeiro Meridiano), variando entre 0 e -180° (Hemisfério Oeste/Ocidental) e 0 e 180° (Hemisfério Leste/Oriental).

Na Figura 2 é demonstrada a localização dos hemisférios em relação à Linha do Equador e ao Meridiano de *Greenwich*, conforme explicitado no texto acima:

Figura 2: Localização dos Hemisférios em relação à Linha do Equador e ao Meridiano de *Greenwich*

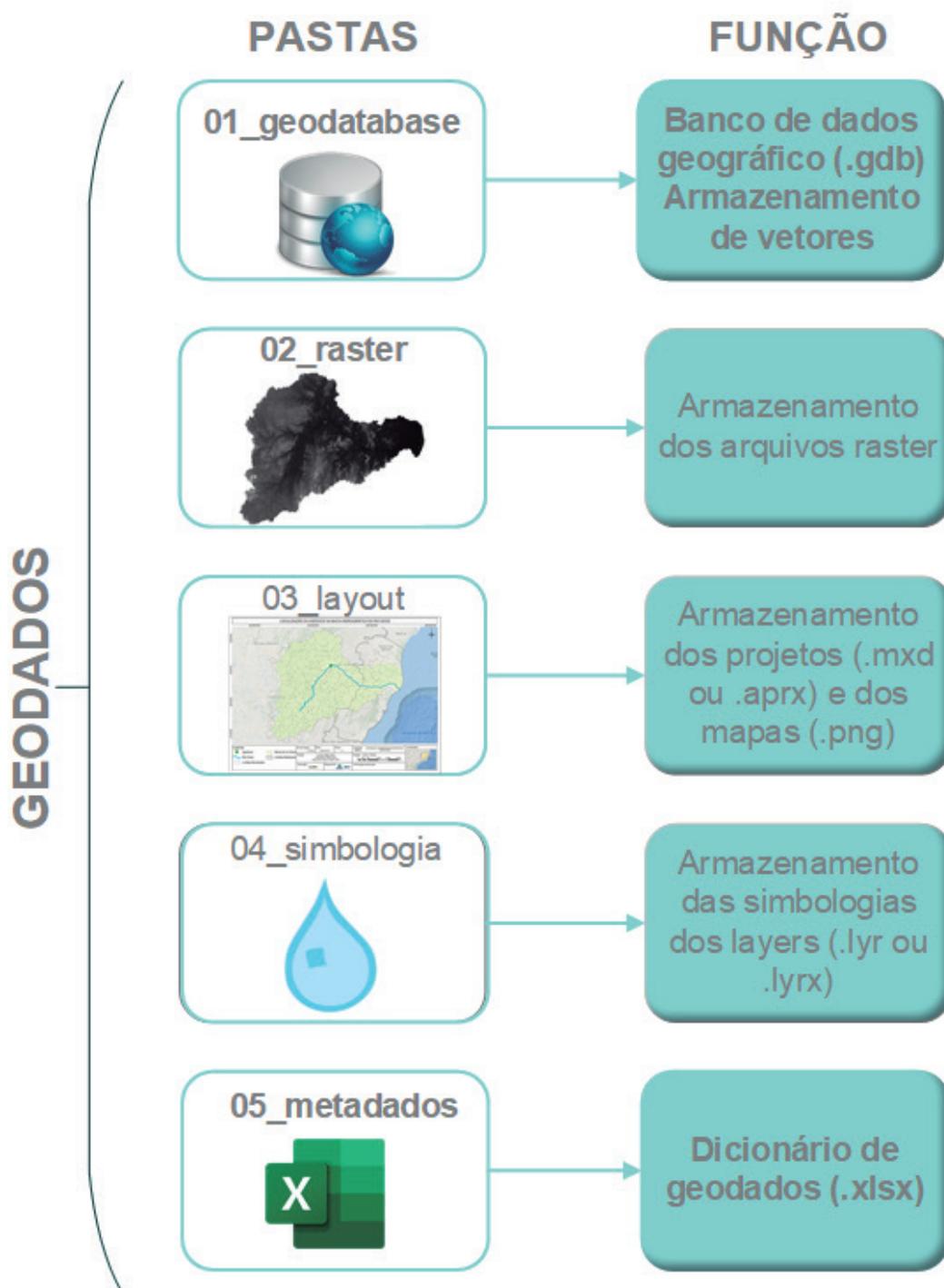


Fonte: R7 Conhecimento Científico (2022)

3.2. Organização das Nomenclaturas e Diretórios

A pasta do projeto com os geodados e informações complementares contará com 5 diretórios principais, sendo eles: I) *geodatabase* (vetoriais), II) *raster* (matriciais), III) layout, IV) simbologia e V) metadados, conforme representado na Figura 3.

Figura 3: Organização dos diretórios de projeto



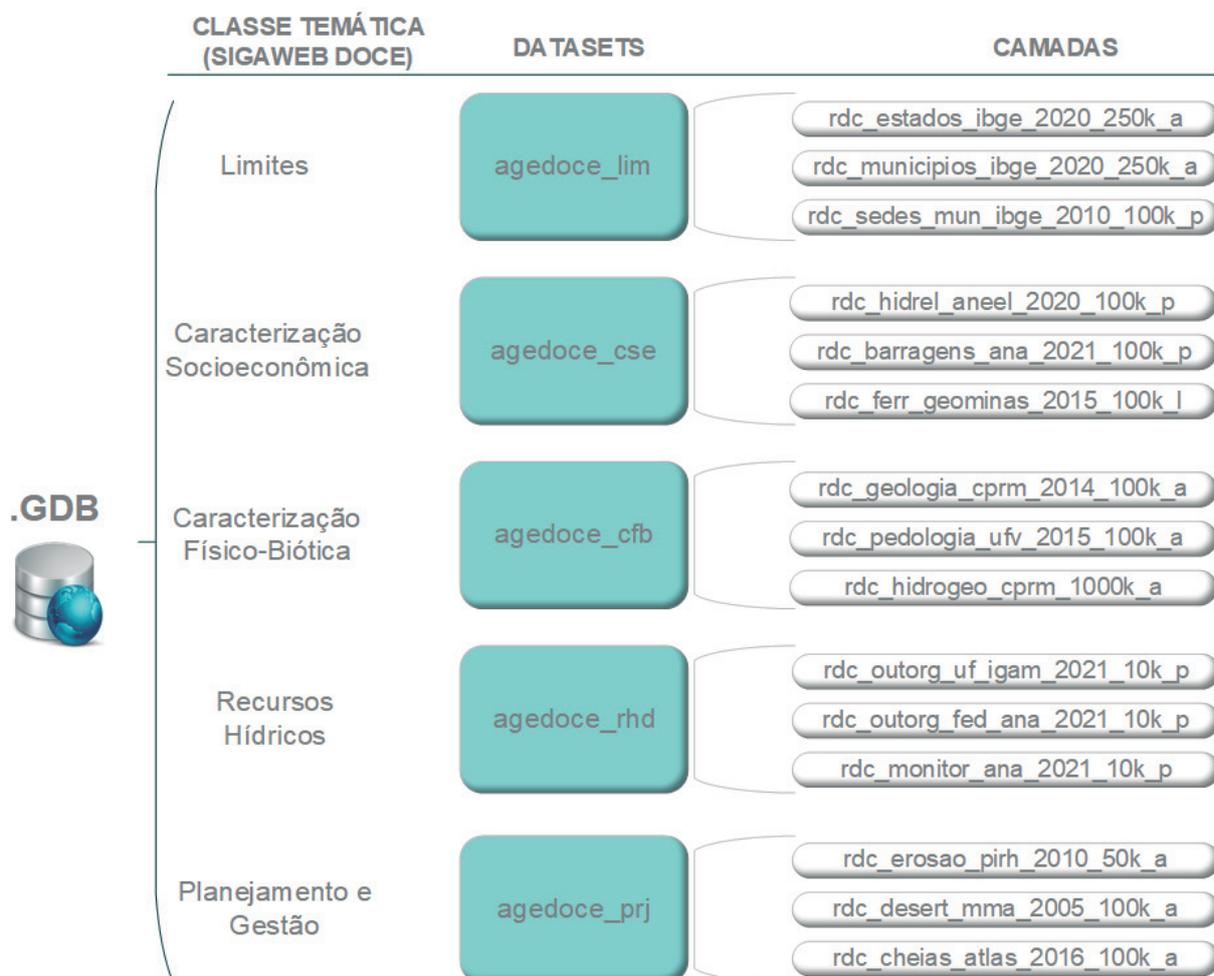
Fonte: Elaborado pela Agedoce (2022).

Além desses tipos de dados, os arquivos em formato .doc, .xlsx, como orçamentos ou informações complementares necessárias à gestão dos dados, podem estar incorporados às pastas do projeto – desde que acordado com a AGEDOCE.

3.2.1. 01_geodatabase

A CONTRATADA deverá criar um *File Geodatabase* (.gdb) e fazer uso de 5 “*datasets*” para a organização do *geodatabase* vetorial, com a nomenclatura do arquivo *geodatabase* observando a seguinte regra: “agedoce_nome_do_arquivo_projeto_data_entrega” (Figura 4). Ressalta-se que as camadas que compõem o *geodatabase* (*feature datasets*) deverão seguir a regra de nomenclatura para camadas vetoriais, que será apresentada posteriormente.

Figura 4: Estrutura de pastas (*datasets*) no *geodatabase*



Fonte: Elaborado pela Agedoce (2022)

Como citado anteriormente, o *geodatabase* é destinado à inserção dos arquivos vetoriais como o *shapefile* (.shp), que é um formato de dados de vetor da ESRI para armazenar a posição, a forma e os atributos de feições geográficas. O formato shape possui um conjunto

de arquivos relacionados e contém uma classe de feição, formato esse muito utilizado em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como o ArcGIS®, QGIS, dentre outros.

Além desse tipo de informação, também devem ser armazenadas neste diretório outras extensões vetoriais produzidas, tais como .dgn, .dxf, dentre outras. Assim, pensando na futura inserção de dados no SIGAWEB DOCE, todos os arquivos dessa natureza deverão ser convertidos para o formato shapefile, de acordo com procedimentos técnicos, e armazenados nesse diretório.

Conforme Resolução PR nº 01/2015 do IBGE, os arquivos deverão ser georreferenciados em SIRGAS 2000 e serem armazenados no Sistema de Coordenadas Geográficas, que é o padrão do SIGAWEB DOCE.

Outra característica a ser observada pela CONTRATADA diz respeito à codificação de caracteres em que os dados serão entregues. Nesse sentido, o conteúdo das tabelas de atributos possui letras do alfabeto, pontuações que se estiverem em outro padrão podem apresentar erros de apresentação. Por isso, para evitar distorções, os geodados deverão ser entregues sempre na codificação UTF-8, inclusive aqueles que tenham sido criados por órgãos/instituições externos à CONTRATADA, cabendo a esta a conversão para o padrão citado.

Quanto à alocação dos dados, deverão ser armazenados nas subpastas do diretório "01_geodatabase", conforme as temáticas de informação do SIGAWEB DOCE. Por exemplo, um shape de "hidrografia" deverá ser armazenado no dataset de Recursos Hídricos, ou um shape de "limites municipais", que deverá estar no dataset de Limites, e assim por diante. Dessa forma, acelerará o processo de validação dos produtos entregues pela CONTRATADA à AGEDOCE.

A CONTRATADA deverá obedecer as seguintes regras para a **nomenclatura das camadas vetoriais**:

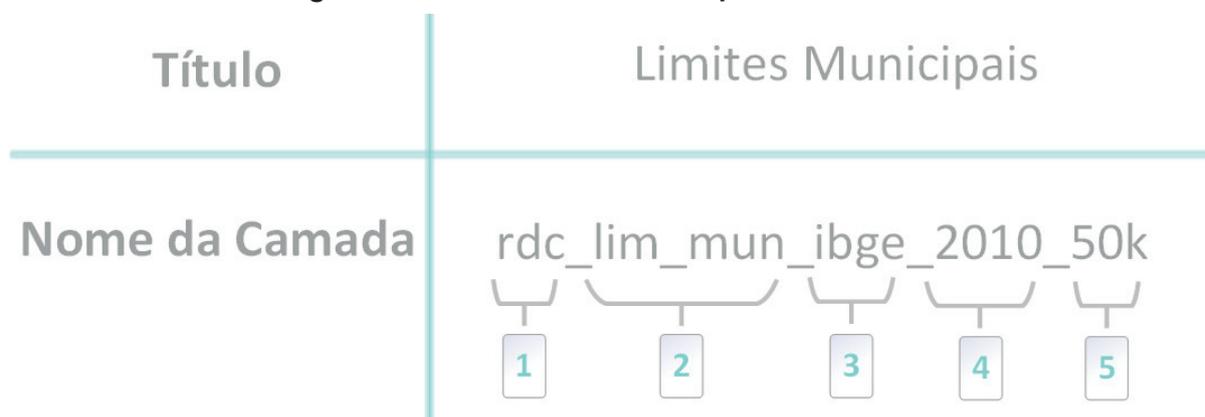
- Não utilizar caracteres em caixa alta (maiúsculo);
- Nome da camada não deverá ultrapassar o tamanho de 30 caracteres (incluído o "_");
- Não usar espaços ou acentuação.

Somada a essas regras, a nomenclatura deverá seguir o seguinte padrão explicitado abaixo e apresentado na Figura 5:

1. Utilizar no começo do nome a sigla "rdc" (Rio Doce);
2. Descrição do dado que o identifique mais facilmente;
3. Fonte do dado;

4. Ano de publicação do dado;
5. Escala do dado;

Figura 5: Nomenclatura dos arquivos vetoriais



Fonte: Elaborado pela Agedoce (2022)

Para facilitar o entendimento e a criação dos nomes das camadas, foi criada a Planilha de Metadados (Anexo), que preenche automaticamente o nome do *layer* e indica se os 30 caracteres foram ultrapassados.

Além disso, a nomenclatura de arquivos vetoriais com mais de uma representação cartográfica deverá seguir uma regra extra, dessa forma, os shapefiles (.shp) deverão conter no final do seu nome a letra “a” quando se tratar de polígono-área, “l” para tipo linha e “p” para tipo ponto.

Exemplo de nomenclatura para uma camada de “Edificações Urbanas” com mais de uma representação cartográfica:

rdc_edif_urb_ibge_2010_50k_a;

rdc_edif_urb_ibge_2010_50k_p;

rdc_edif_urb_ibge_2010_50k_l.

A CONTRATADA deve se atentar para que, na entrega do banco de dados, não haja *shapes* de municípios/bacias/áreas diferentes com a mesma nomenclatura, pois o SIGAWEB DOCE não aceita a inserção de arquivos de projetos diferentes nomeados identicamente.

A AGEDOCE, a cada novo projeto, apresentará um modelo da tabela de atributos com as informações que serão coletadas e que se façam importantes à gestão dos dados. Por fim, a CONTRATADA, ainda na fase das propostas técnicas do Ato Convocatório, deverá sugerir a adição de elementos que aprimorem a estrutura do dado, conforme conteúdo anexo a este documento.

3.2.2. 02_raster

Esse diretório armazena arquivos do tipo *raster* (.tiff, .geotiff, .jpeg, .bil, dentre outros), que são formatos associados ao sensoriamento remoto e às outras técnicas de obtenção de imagem. Nesse sentido, poderá conter Modelo Digital de Elevação (MDE), imagens para suporte à gestão hídrica/ambiental vindas de sensores orbitais como *MSI-Sentinel2* e *OLI-Landsat*, e ainda dados *raster* obtidos por meio de *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS), popularmente conhecidos como drones.

Além disso, a nomenclatura do arquivo *raster* seguirá o mesmo padrão dos arquivos vetoriais, registrado com o nome que identifique mais facilmente o conteúdo do arquivo, com até 30 caracteres (incluído o “_”).

Somada a essas regras, a nomenclatura do *raster* deverá seguir o seguinte padrão explicitado a seguir e apresentado na Figura 6:

1. Utilizar no começo do nome a sigla “rdc” (Rio Doce);
2. Descrição do dado que o identifique mais facilmente;
3. Fonte do dado;
4. Ano de publicação do dado.

Figura 6: Nomenclatura dos arquivos raster



Fonte: Elaborado pela Agedoce (2022)

3.2.3. 03_layout

O diretório do *layout* é o destino de todos os projetos elaborados no AutoCAD, ArcGis ou ArcGis Pro, com extensões .dwg, .mxd e .aprx, respectivamente. Visando à futura inserção dos dados produzidos no SIGAWEB DOCE, os arquivos de *layout* entregues pela CONTRATADA deverão ser preferencialmente produzidos utilizando o ArcGIS Pro, ou seja, no formato .aprx, e seguirem os padrões propostos neste documento.

Além destes, poderá ser criada uma pasta “logos” neste diretório para a inserção de imagens externas presentes nos mapas temáticos. Os mapas, exportados dos projetos em formato .png, terão o mesmo nome do projeto ao qual estão vinculados. Os arquivos .mxd ou .aprj consistem no projeto onde os arquivos *shapefile* e rasters são compilados e editados, a fim de se obter informações ou construir representações temáticas.

O padrão da nomenclatura do layout, ou seja, dos arquivos de projetos e dos mapas resultantes, deverá seguir as seguintes especificações abaixo, bem como é apresentado na Figura 7.

1. Inserir o nome que identifique mais facilmente o conteúdo do arquivo;
2. Identificar a orientação. Ex.: retrato, paisagem;
3. Indicar o formato do mapa, conforme ISO 216. Ex: A0, A1, A3, A4.

Figura 7: Nomenclatura dos arquivos de layout



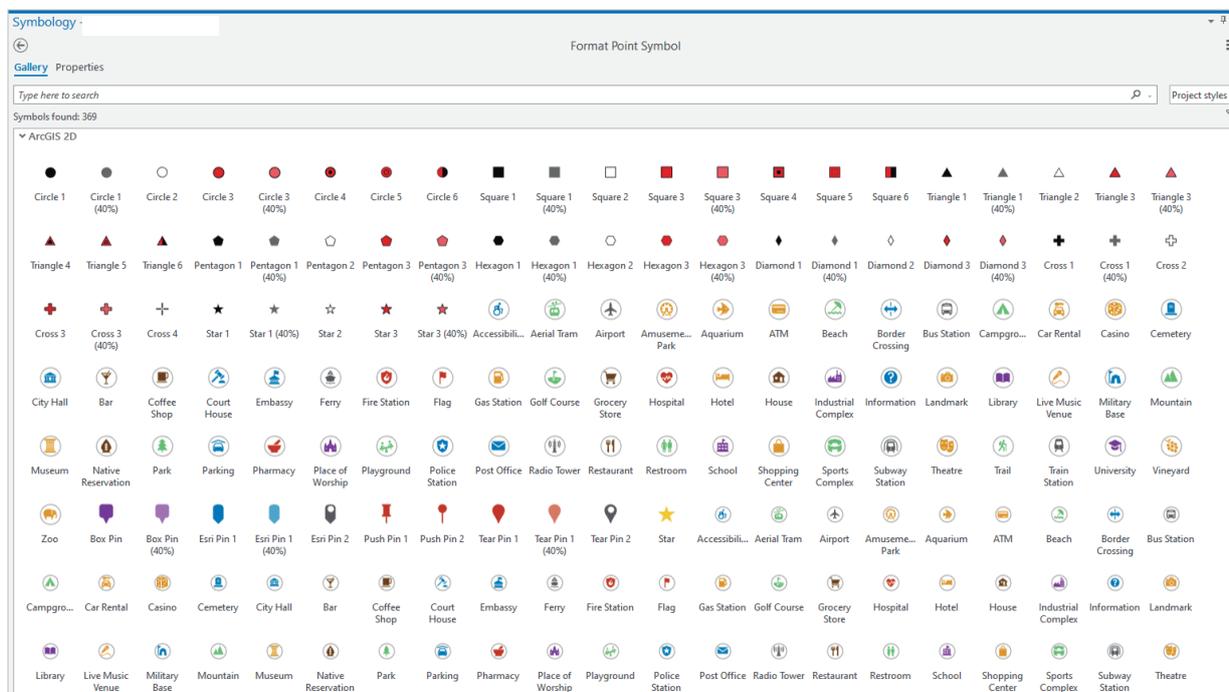
Fonte: Elaborado pela Agedoce (2022)

3.2.4. 04_simbologia

A simbologia dos mapas confere às representações cartográficas significados que auxiliam no processo de comunicação, de forma a caracterizar elementos que irão traduzir

o espaço demonstrado. Nesse sentido, os arquivos da pasta “04_simbologia” se referem aos arquivos elaborados no ArcMap, de extensão .lyr (ArcMap) ou .lyrx (ArcGIS Pro), para a composição de mapas e de suas representações temáticas. Assim, são apresentadas algumas estilizações da galeria do ArcGIS Pro, na Figura 8.

Figura 8: Simbologia do ArcGIS Pro



Fonte: ESRI (2022)

A normatização de pastas e nomenclatura desses dados será idêntica àqueles arquivos aos quais representam para facilitar a sua identificação, seja em formato vetorial ou matricial. Por exemplo, a camada de hidrografia com o nome “rdc_hidrografia_igam_2021_100k” terá um arquivo .lyr ou .lyrx com essa mesma representação.

3.2.5. 05_metadados

Em uma época em que os dados espaciais são amplamente consumidos e distribuídos, é fundamental que haja uma codificação que permita o fácil reconhecimento das suas características. Nesse sentido, surgem os metadados, para que o usuário possa escolher os dados ciente de suas limitações e potencialidades e manipular a informação conforme necessário.

Os metadados são definidos como “dados sobre os dados”, com o objetivo de descrever e identificar as características de cada componente da coleção. Trata-se de arquivos importantes na administração dos dados, pois é a partir deles que as informações serão selecionadas, processadas e consultadas. Dessa forma, os metadados deverão ser gerados em formato Excel (.xlsx) e .xml para descrever os geodados presentes nos projetos, conforme a Planilha do Anexo. O formato .xlsx trará uma descrição geral de todos os geodados existentes nos diretórios do projeto, enquanto o formato .xml, que é armazenado

no *geodatabase* junto à camada que representa, terá como objetivo a correlação direta com cada arquivo ao qual está vinculado.

Assim, neste diretório, serão armazenados os seguintes conteúdos:

- 1) os metadados dos mapas;
- 2) os metadados das camadas; e
- 3) o dicionário de dados das camadas (Apêndice).

3.3. Estruturação dos Metadados

3.3.1. Metadados dos Mapas

Destinado ao público em geral, esse arquivo no formato Excel® será simples e direto, contendo os principais tópicos que descrevem o dado: nome da camada, título do mapa, descrição, créditos e *tags* (*key words*). Apesar de nos projetos serem utilizadas várias camadas para realizar os mapas temáticos, a CONTRATADA deverá se ater à descrição do *layer* principal da representação, conforme Quadro 1 e apresentado no conteúdo anexo a este documento.

Além disso, uma mesma camada pode conter várias colunas na sua tabela de atributos (ex: ponto de rede de monitoramento de qualidade da água – colunas: IQA, clorofila-a, sedimentos), o que pode se traduzir em diversos mapas temáticos com valores e representações diferentes. Dessa forma, essa camada deverá ser descrita quantas vezes forem necessárias para a devida definição dos metadados dos mapas elaborados.

Quadro 1: Exemplo de preenchimentos de metadados dos mapas

Nome da camada (file geodatabase)	Título do mapa	Descrição	Créditos	Tags
rdc_estados_ ibge_2020_250k_a	Estados da Federação	Indicação dos Estados Brasileiros e suas respectivas capitais	IBGE, 2010	IBGE, Estados
rdc_hidrel_ aneel_2020_100k_p	Localização das Hidrelétricas Brasileiras	Indicação das hidrelétricas brasileiras distribuídas no território, com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	ANEEL, 2020	ANEEL, Hidreletricas
rdc_barragens_ ana_2021_100k_p	Localização das Barragens outorgadas pela ANA	Indicação das barragens outorgadas e fiscalizadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	ANA, 2021	ANA, Barragens, Outorga
rdc_geologia_ cprm_2014_100k_a	Geologia dos Estados da Federação	Indicação das classes geológicas (rochas) dos Estados da Federação, com dados da Companhia de Pesquisa e Recursos Mineiros (CPRM)	CPRM, 2014	CPRM, Geologia, Classes Geologicas
rdc_outorg_uf_ igam_2021_10k_p_	Outorgas de Uso da Água no Estado de Minas Gerais	Outorgas cadastradas e publicadas no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, por meio do órgão gestor de recursos hídricos estadual, o IGAM - (Instituto Mineiro de Gestão das Águas)	IGAM, 2021	IGAM, Outorgas, Diário Oficial, Gestao das Aguas, Instrumento da PNRH
rdc_erosao_ pirh_2010_50k_a	Suscetibilidade à Erosão na Bacia do rio Doce	Indicação da suscetibilidade à erosão na bacia hidrográfica do rio Doce, feito durante a elaboração do Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia Hidrográfica do rio Doce (PIRH)	PIRH, 2010	PIRH, Bacia do rio Doce, Erosao

Fonte: Elaborado pela Agedoce (2022)

3.3.2. Metadados das Camadas

Destinado para o público técnico e para os gestores da informação geoespacial, os metadados das camadas serão preenchidos no ArcCatalog e no Excel, conforme a Planilha do Anexo. O arquivo gerado no ArcCatalog tem extensão .xml e fica armazenado juntamente aos arquivos .gdb, .shp, .tiff, dentre outros. Nesse sentido, foi definido um modelo de preenchimento de metadados, no padrão Perfil MGB 2.0 (2021), conforme Quadro 2 e apresentado no conteúdo anexo a este documento.

Os projetos que serão elaborados deverão seguir o padrão ISO 19.139, e será apresentado ao longo dos próximos tópicos a forma de preenchimento deste metadado via ArcCatalog.

Quadro 2: Exemplo de preenchimentos de metadados no Perfil MGB

Camada	Título	Data de criação	Crédito* (Instituição Fonte)	Categoria temática	Descrição	Resumo
rdc_rede_esg_agedoce_2021_10k	Rede Coletora de Esgoto	01/05/2021	AGEDOCE	Caracterização Socioeconômica	Camada contendo a rede coletora de esgoto para o município de Governador Valadares	A rede coletora de esgoto para o município de Governador Valadares foi desenvolvida com base em georreferenciamento de campo.

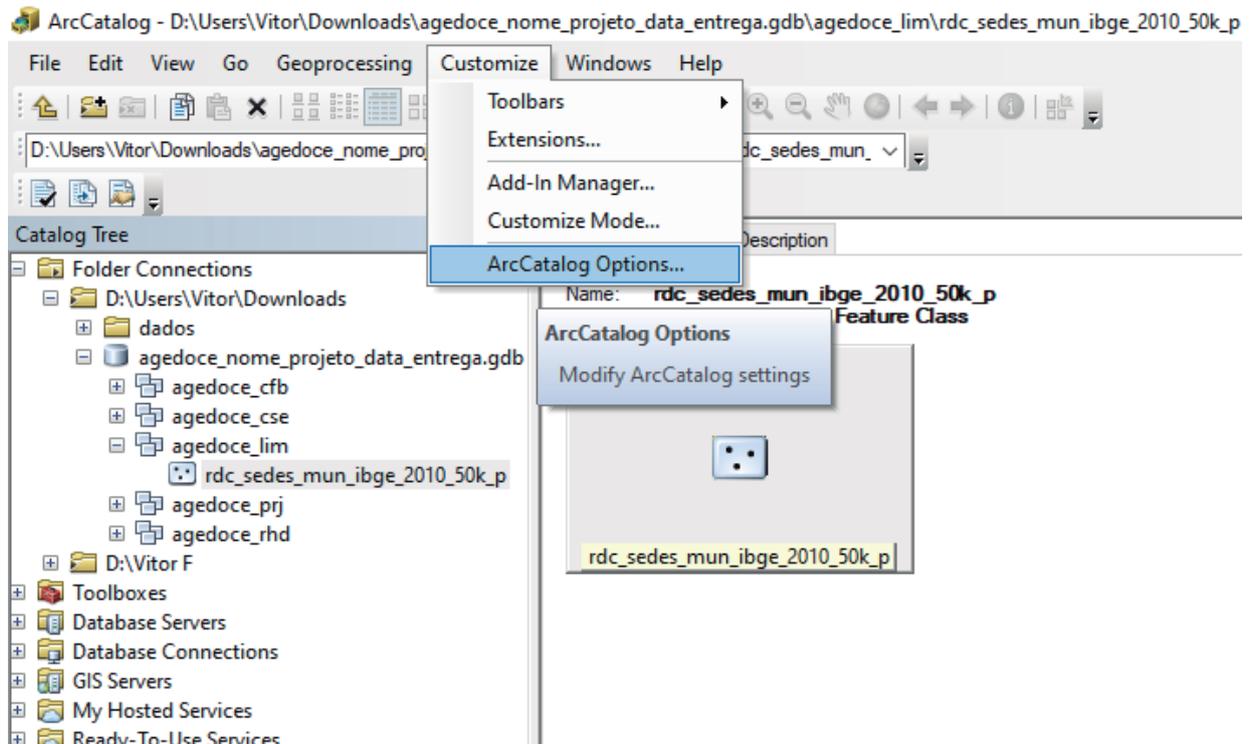
Tags (SigaWebDoce) *sem acentos	Formato de distribuição	Sistema de referência	Sistema de Coordenadas	Responsável pelos metadados	Data dos metadados	Status
Saneamento Básico, Esgotamento Sanitário, Rede de Esgoto	shape	SIRGAS 2000	Geográfico	José da Silva	20/08/2021	Completo

Fonte: Adaptado de IBGE (2021)

Os metadados relacionados a camadas armazenadas no *File Geodatabase* (.gdb) deverão ser preenchidos com a utilização do ArcCatalog.

Como configuração inicial, deve-se configurar o ArcGis para que o formato de metadado a ser inserido corresponda ao projeto. O caminho para iniciar o preenchimento inicia-se em *Customize à ArcCatalog Options*, conforme Figura 9:

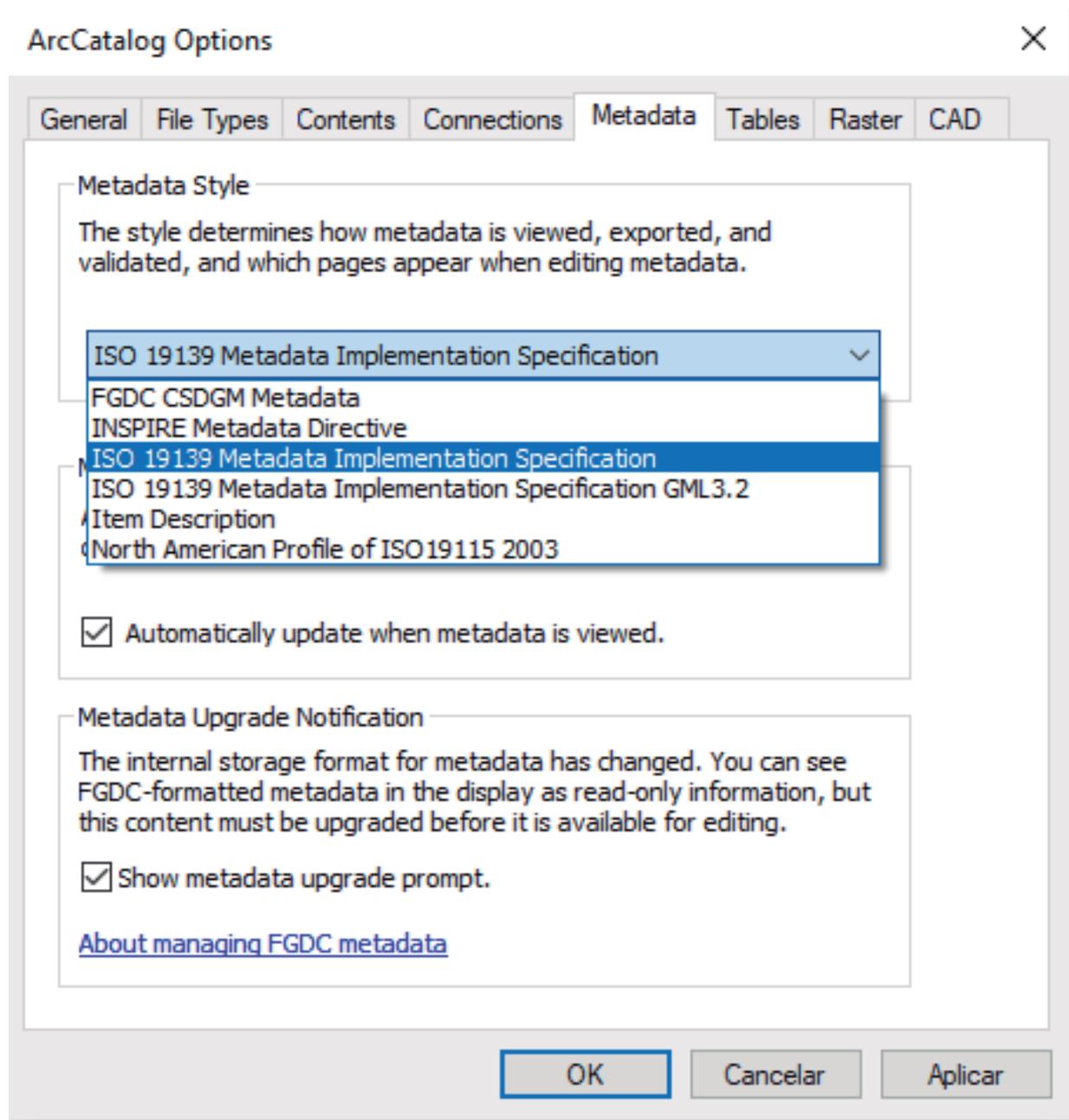
Figura 9: Caminho para a seleção do metadado padrão ISO 19.139



Fonte: ESRI (2022)

Após esse processo, a janela "ArcCatalog Options" (Figura 10) demandará a seleção de alguns parâmetros. Na coluna "Metadata", selecionar o padrão "ISO 19.139 Metadata Implementation Specification", que será o modelo a ser aplicado a todos os metadados do projeto.

Figura 10: Janela para a seleção do padrão ISO 19139 de metadados



Fonte: ESRI (2022)

Após a seleção do padrão de metadado, o profissional deverá buscar o item “*Description*” do dado e selecionar o campo “*Edit*”, conforme Figura 11:

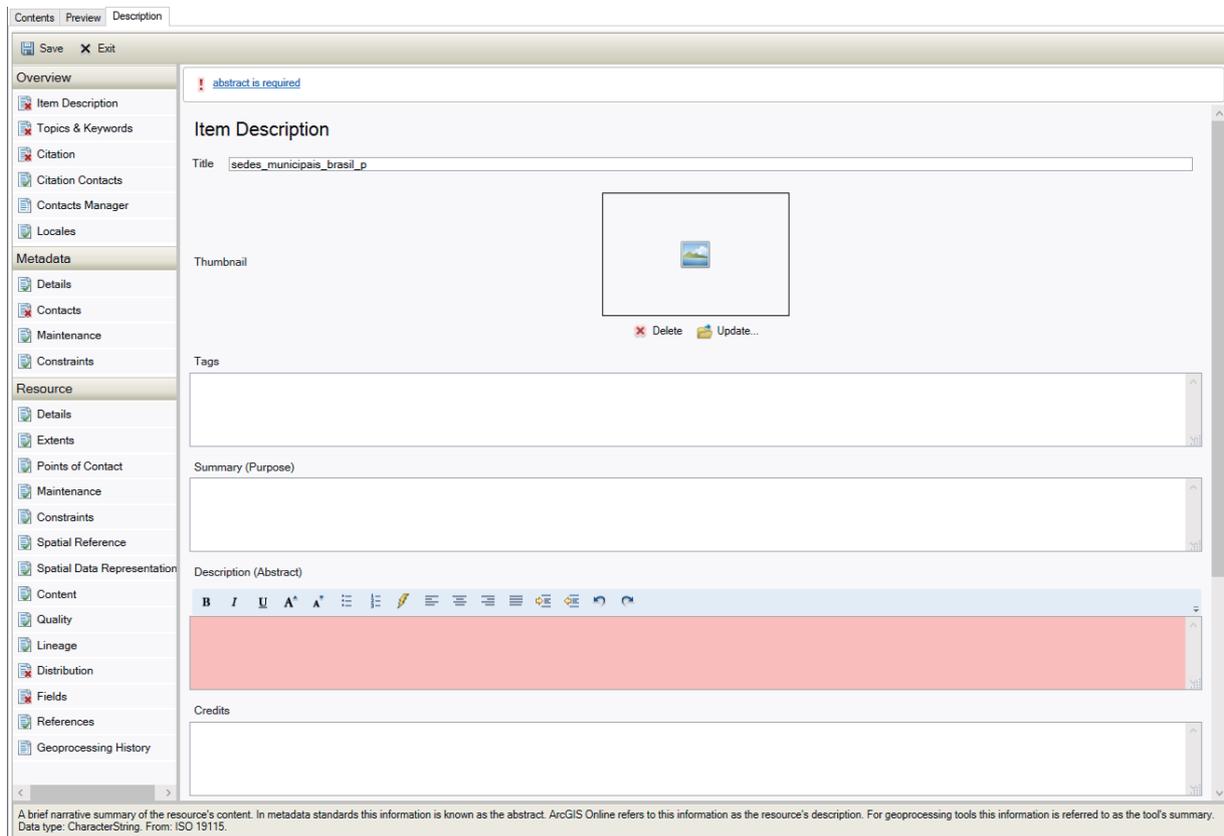
Figura 11: Caminho para início do preenchimento do metadado padrão ISO 19.139



Fonte: ESRI (2022)

A partir desse passo, a CONTRATADA deverá observar os locais de preenchimento obrigatório deste metadado, que estão destacados com um X à frente de cada tema (Figura 12). Dessa forma, a equipe de geoprocessamento da AGEDOCE explicitará os dados a serem preenchidos pelos profissionais, conforme apresentado a seguir.

Figura 12: Estrutura de informações do metadado do padrão ISO 19139



Fonte: ESRI (2022)

No 1º campo “*Item Description*” serão observados os seguintes campos de preenchimento, que são apresentados na Figura 13:

Title (Título): o título aparecerá automaticamente, conforme a nomeação do arquivo na pasta de trabalho;

Thumbnail (Miniatura): corresponde a uma imagem das feições contidas no arquivo. Uma forma de aquisição deste dado é utilizar o campo “*Preview*” no canto superior esquerdo da tela de preenchimento do metadado;

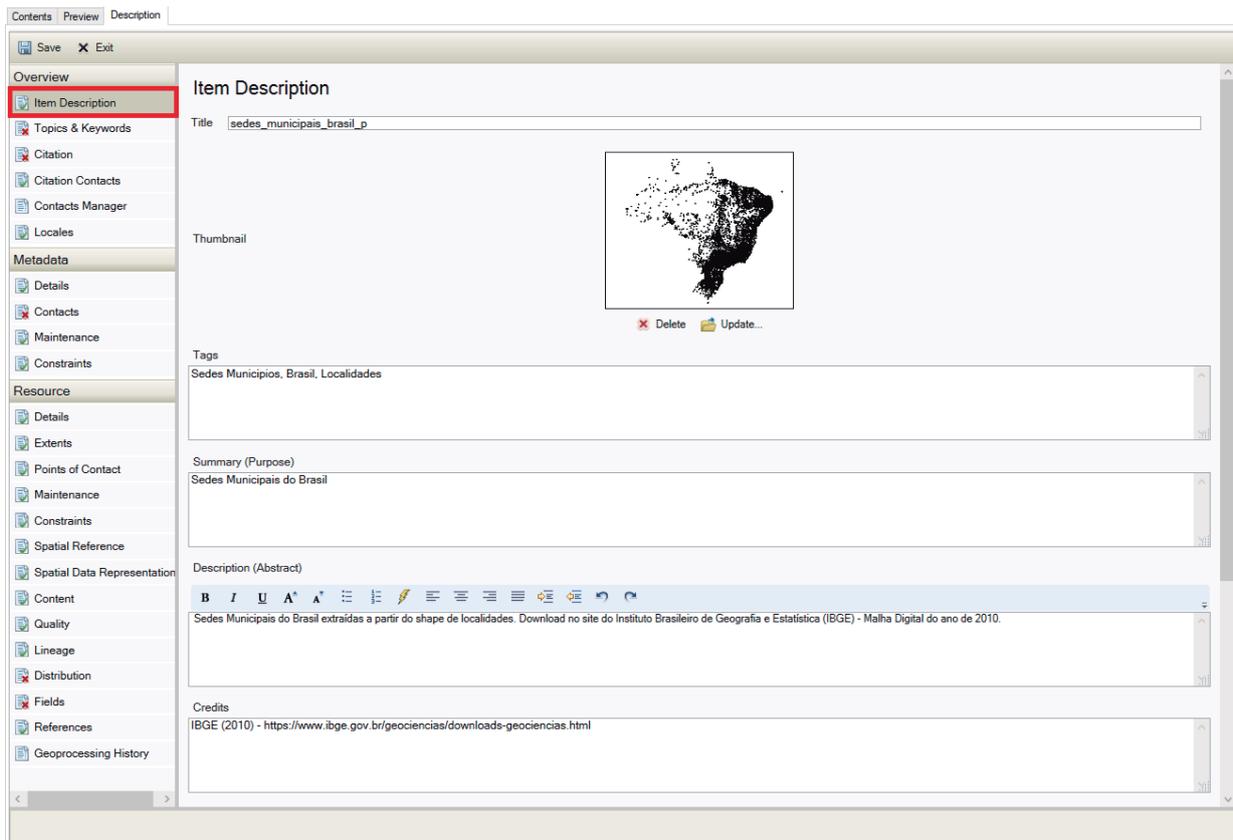
Tags (Etiqueta): palavras que servem como etiquetas do dado e ajudam no momento de organizar os dados em um sistema;

Summary (Resumo): resumo do dado;

Description (Descrição): descrição do dado com a identificação do projeto e do cliente;

Credits (Fonte): indicação da fonte originária dos dados e o link utilizado para baixar a informação

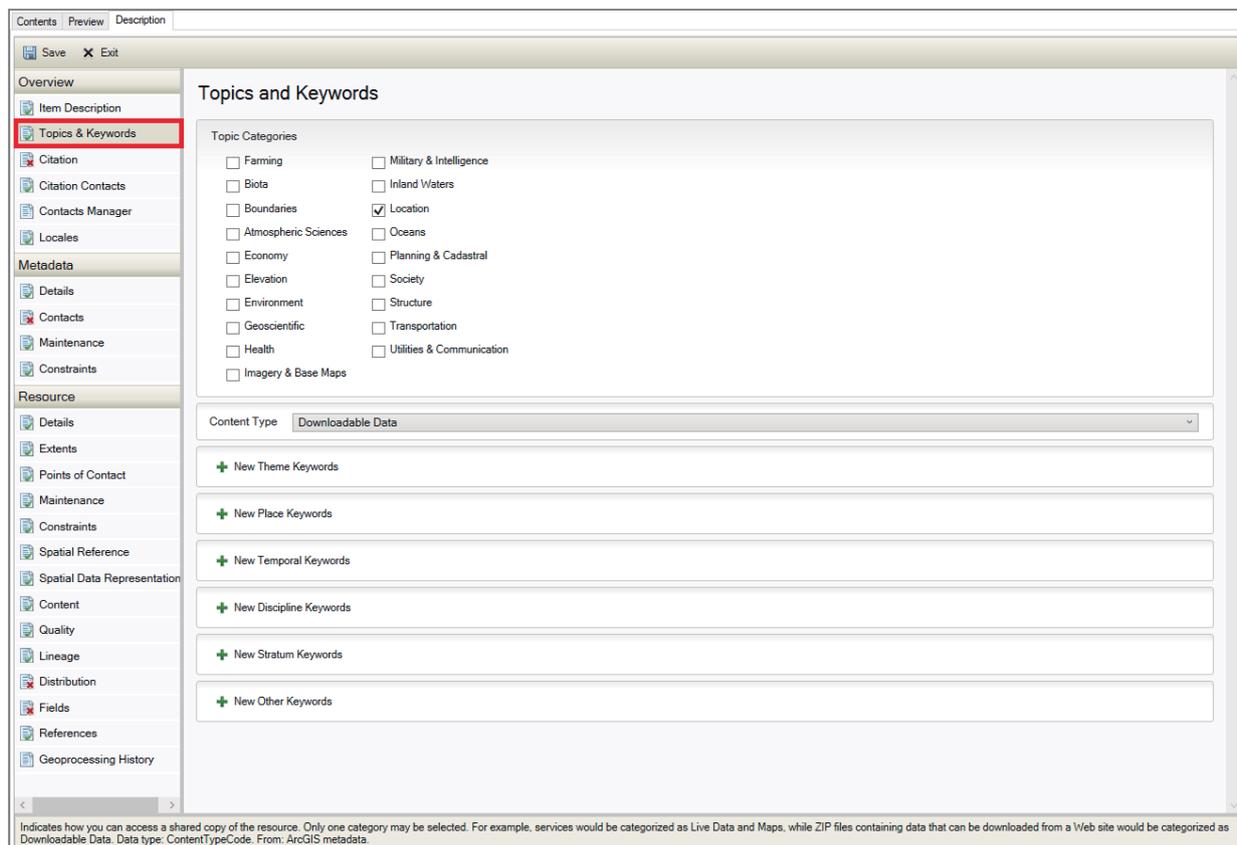
Figura 13: Descrição do campo *Item Description*



Fonte: ESRI (2022)

No campo “*Topics & Keywords*”, deve-se escolher as categorias de informação em que o dado se insere. No caso do arquivo vetorial “sedes_municipais_brasil_p”, foi escolhido a classe “*Location*” referente às informações de localização, o que vai ao encontro do geodado citado (Figura 14).

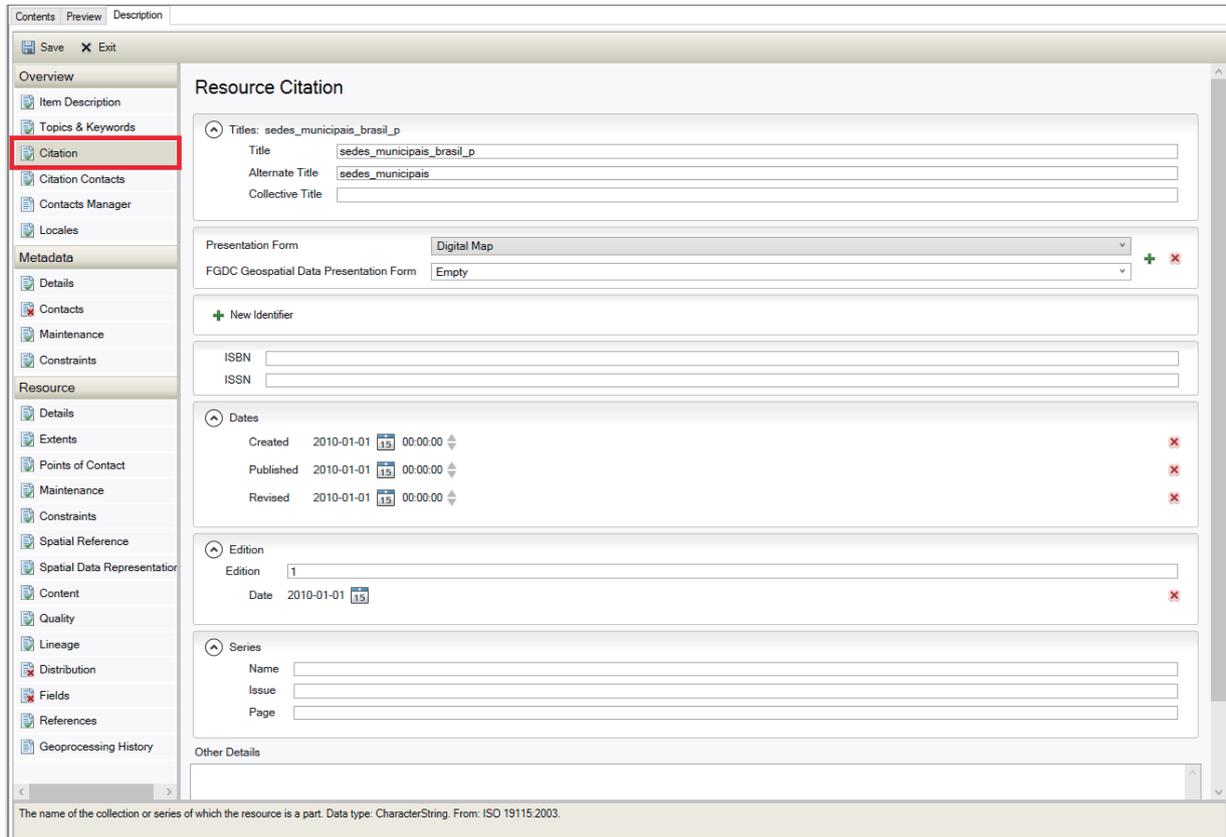
Figura 14: Descrição do campo *Topics & Keywords*



Fonte: ESRI (2022)

No campo *Citation*, preencher título alternativo (quando houver), a forma de apresentação do dado no projeto da CONTRATADA, a data de criação, publicação e revisão pelo órgão que tenho originado a informação, a edição do dado e outros detalhes que se façam importantes à gestão do banco de dados pela AGEDOCE, conforme Figura 15.

Figura 15: Descrição do campo *Citation*



The screenshot shows the 'Resource Citation' form with the following fields and values:

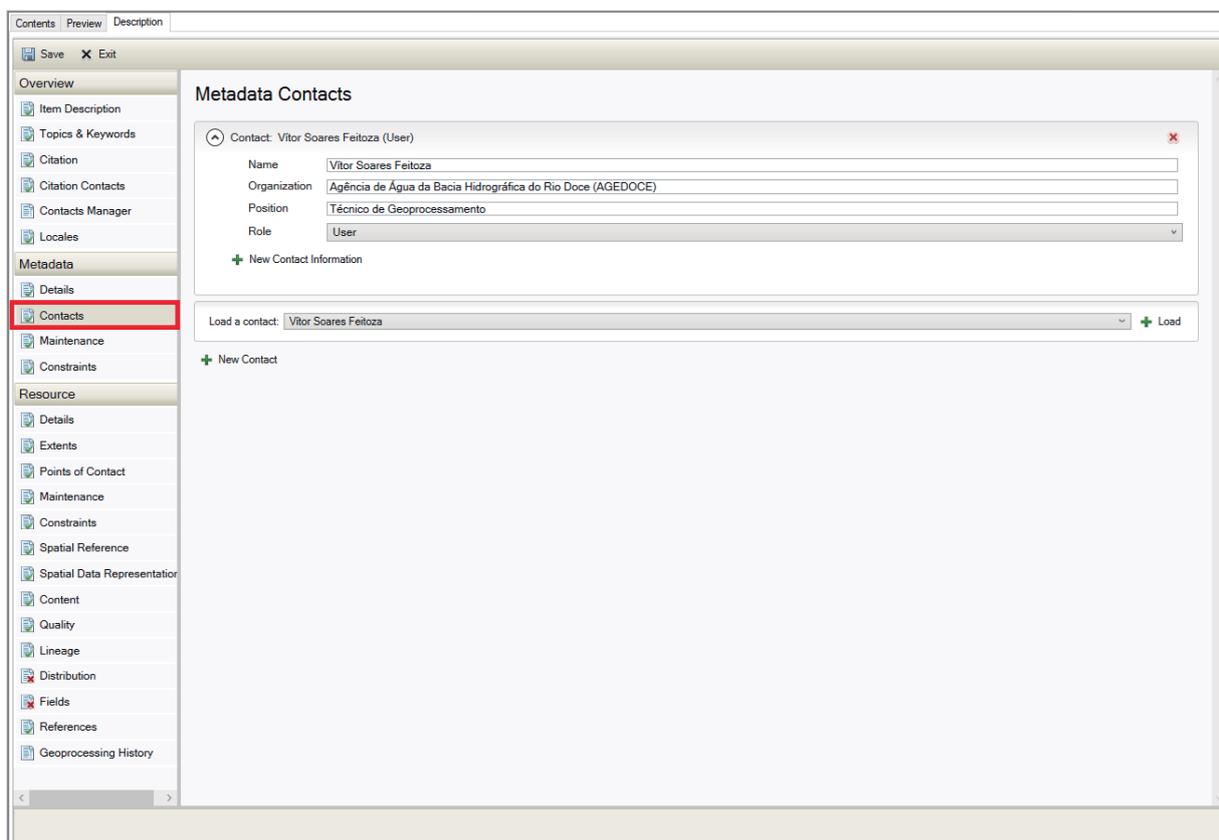
- Titles:**
 - Title: sedes_municipais_brasil_p
 - Alternate Title: sedes_municipais
 - Collective Title: (empty)
- Presentation Form:**
 - Presentation Form: Digital Map
 - FGDC Geospatial Data Presentation Form: Empty
- New Identifier:**
 - ISBN: (empty)
 - ISSN: (empty)
- Dates:**
 - Created: 2010-01-01 00:00:00
 - Published: 2010-01-01 00:00:00
 - Revised: 2010-01-01 00:00:00
- Edition:**
 - Edition: 1
 - Date: 2010-01-01
- Series:**
 - Name: (empty)
 - Issue: (empty)
 - Page: (empty)
- Other Details:** (empty)

Footer note: The name of the collection or series of which the resource is a part. Data type: CharacterString. From: ISO 19115:2003.

Fonte: ESRI (2022)

No campo *Contacts*, deverá ser adicionado o nome do responsável pelo dado, a instituição em que trabalha e a associação entre o responsável e o geodado (autor, usuário, revisor, dentre outros). É possível adicionar mais de um contato, de acordo com as necessidades da CONTRATADA (Figura 16).

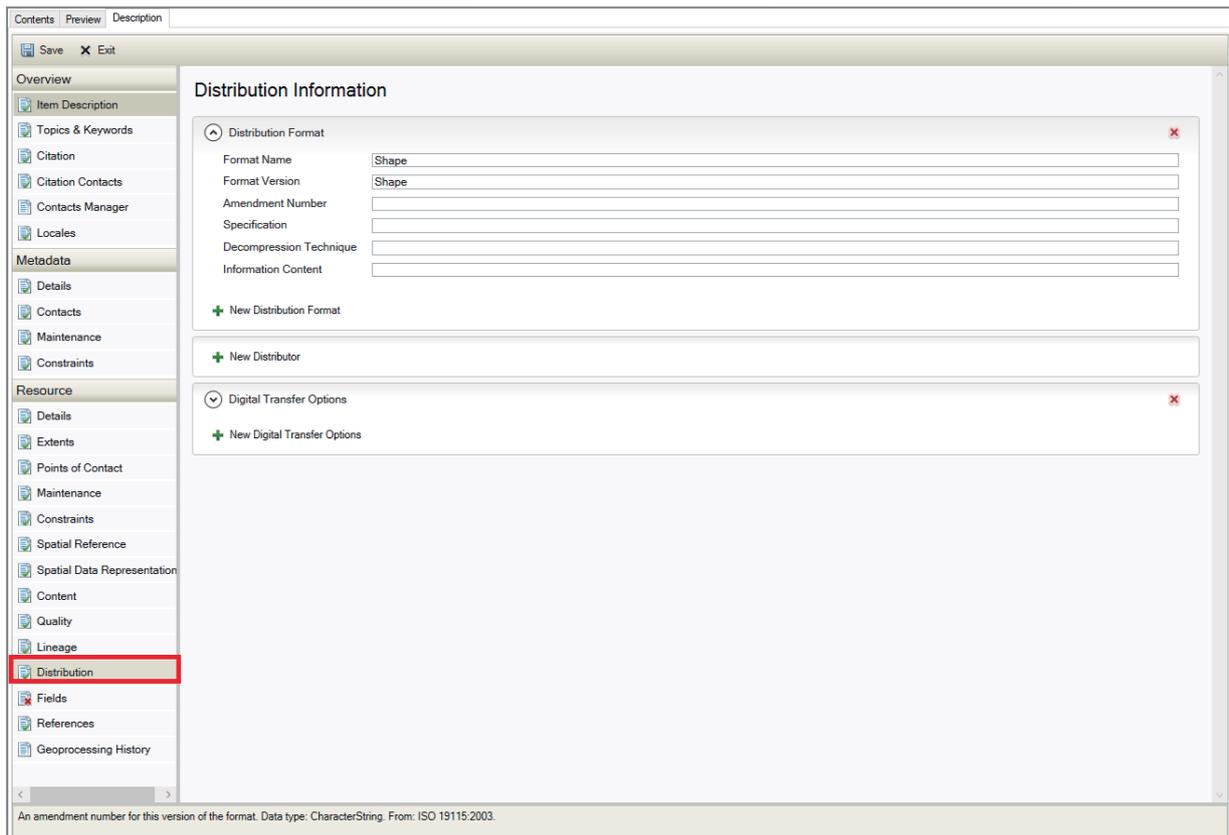
Figura 16: Descrição do campo *Contacts*



Fonte: ESRI (2022)

Quanto ao campo “*Distribution Information*”, deverá ser adicionado o “*Format Name*”, que indica o formato em que o geodado foi adquirido (.shp, .tiff, .kml, etc.), bem como o “*Format Version*”, o qual indica o formato final do arquivo que está sendo entregue (.shp, .tiff, etc.), conforme Figura 17.

Figura 17: Descrição do campo *Distribution information*



Fonte: ESRI (2022)

No tópico “*Field*” é necessário o preenchimento da tabela de atributos dos arquivos vetoriais, com a indicação do nome completo do campo (ex: uf = Nome do Estado da Federação), tipo de campo (numérico, texto, data, dentre outros), tamanho do campo (100 caracteres; 2 inteiros; 10 números, sendo 2 decimais), escala, memorial de cálculo ou de origem do atributo, caso se trate de um valor composto de outras variáveis ou fontes, e, por fim, o motivo da criação da coluna (a sua função). Segue a descrição dos dados desse campo e na Figura 18 consta um modelo preenchido:

Label (Rótulo): indica o rótulo da coluna na tabela de atributos;

Alias (Apelido): indica o nome da coluna;

Definition (Definição): Definição específica da coluna de atributos;

Definition Source (Fonte da definição): fonte dos dados da coluna;

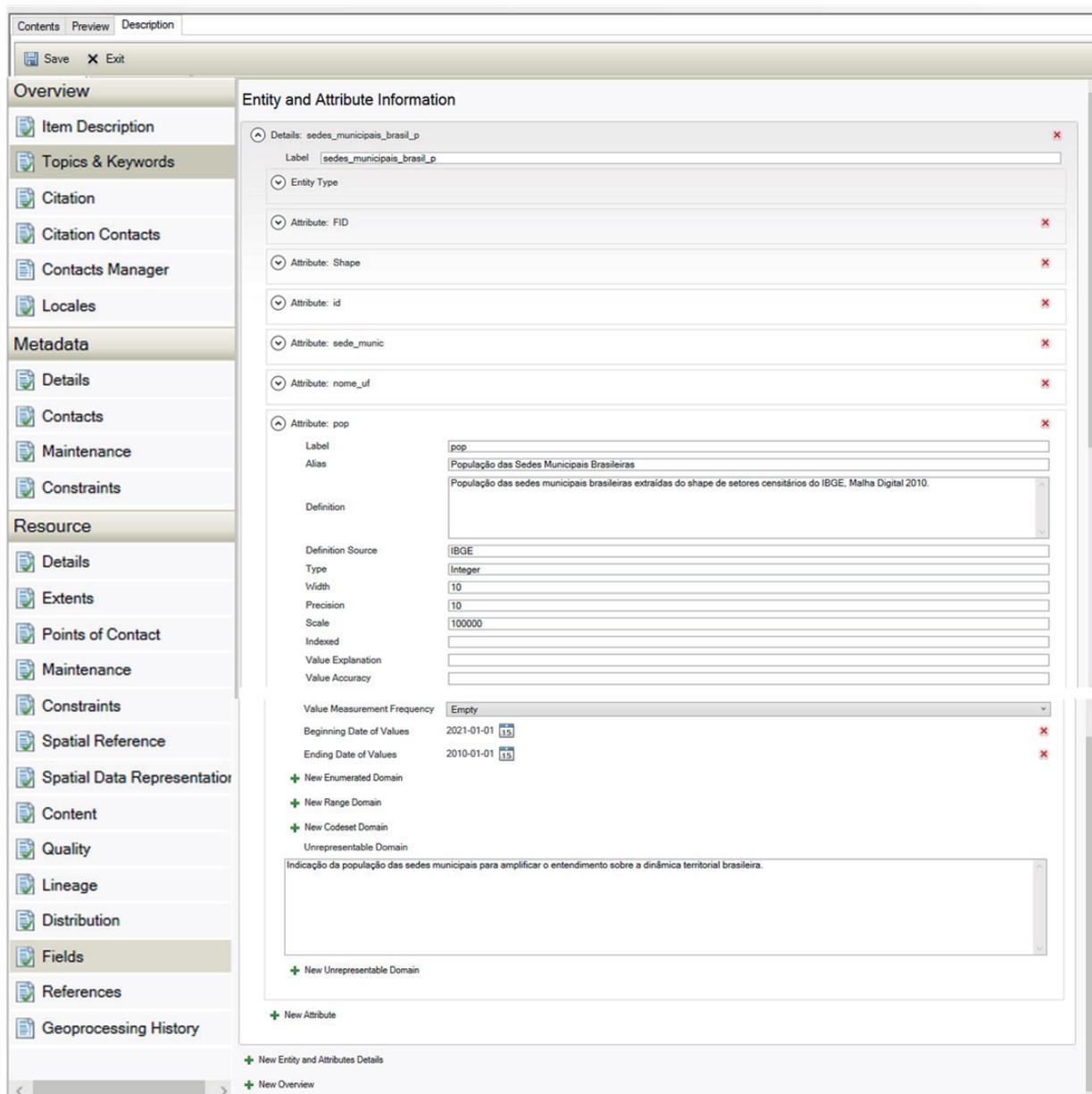
Type(Tipo), Width(Tamanho), Precision(Precisão): valores identificados automaticamente pelo ArcCatalog, que indicam o tipo de dado da coluna (número, texto, data), tamanho (número de caracteres) e precisão (número de casas decimais), respectivamente;

Scale (Escala): escala do dado da coluna de atributos;

Beginning Date of Values, Ending Date of Values: indica o início e fim da produção dos dados da coluna;

Unrepresentable Domain: indica a função específica daquela coluna de atributos para o dado e o usuário da informação.

Figura 18: Descrição do campo *Fields*



The screenshot shows the 'Fields' dialog box in ArcCatalog. The left sidebar contains a tree view with categories: Overview, Metadata, and Resource. The 'Fields' item is selected under the 'Resource' category. The main area is titled 'Entity and Attribute Information' and shows details for the entity 'sedes_municipais_brasil_p'. The 'Attributes' section lists several fields: FID, Shape, id, sede_munic, nome_uf, and pop. The 'pop' attribute is expanded, showing its properties: Label (pop), Alias (População das Sedes Municipais Brasileiras), Definition (População das sedes municipais brasileiras extraídas do shape de setores censitários do IBGE, Malha Digital 2010), Definition Source (IBGE), Type (Integer), Width (10), Precision (10), Scale (100000), Indexed, Value Explanation, Value Accuracy, Value Measurement Frequency (Empty), Beginning Date of Values (2021-01-01), and Ending Date of Values (2010-01-01). There are also options to add new domains: New Enumerated Domain, New Range Domain, New Codeset Domain, and New Unrepresentable Domain. A text box contains the description: 'Indicação da população das sedes municipais para ampliar o entendimento sobre a dinâmica territorial brasileira.'

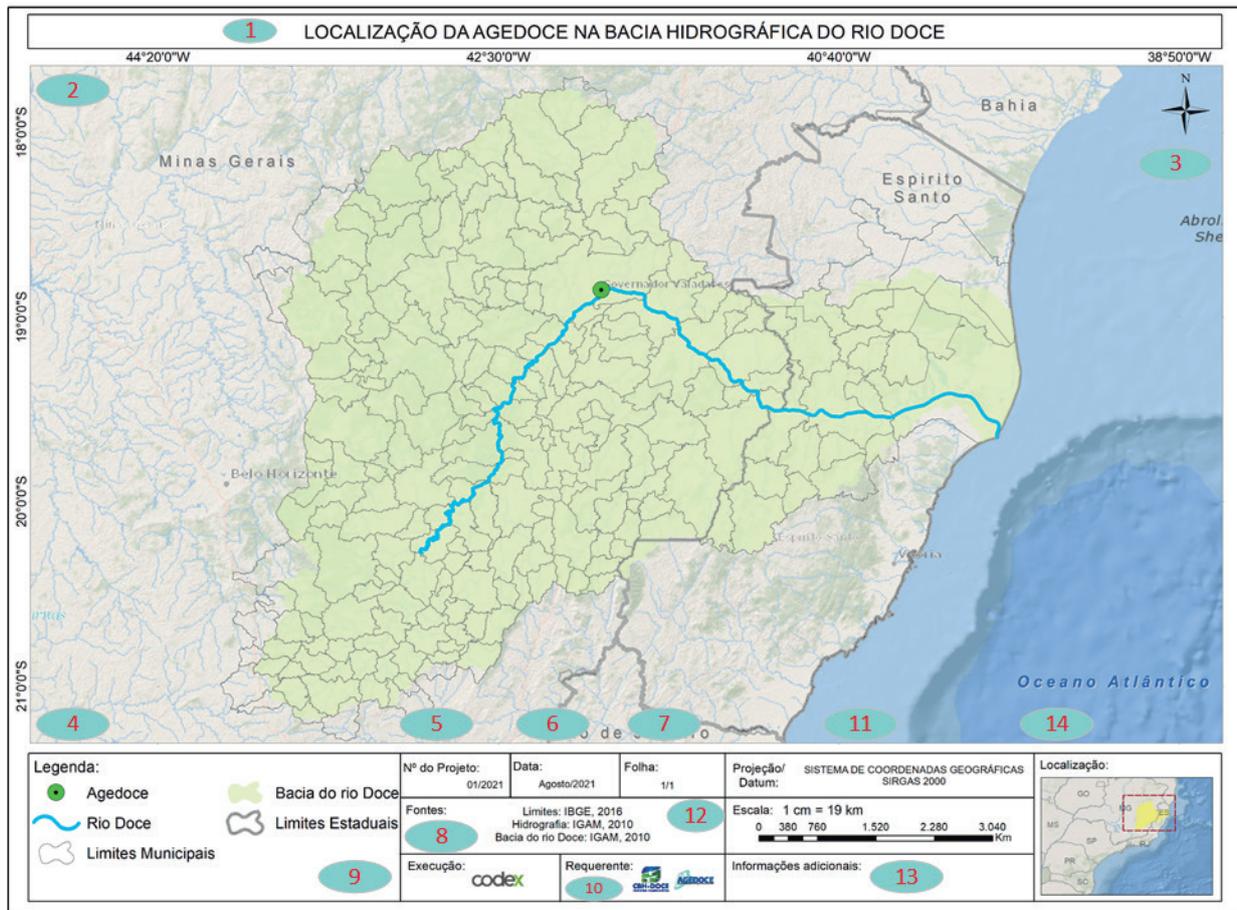
Fonte: ESRI (2022)

Outras informações importantes para o geodado como o *Datum*, o sistema de coordenadas e a sua abrangência espacial, seja *raster* ou vetorial, são automaticamente identificados pelo ArcCatalog. Por isso, não há a necessidade do preenchimento desses valores.

3.4. Criação dos Layouts de Mapas

Os layouts de mapas deverão seguir o modelo estabelecido neste Manual, com adequações conforme necessidades de apresentação do projeto, mas sempre em comunicação constante com a AGEDOCE para a devida aprovação. Dessa forma, serão apresentados os alguns requisitos a serem observados pela CONTRATADA no momento da elaboração do *layout* de entrega à AGEDOCE, conforme Figura 19.

Figura 19: Modelo de layout



Fonte: Elaborado pela AGEDOCE (2022)

Os Mapas deverão ser exportados utilizando o Arc Map ou Pro (.mxd ou .aprx) em formato de imagem (.png) com 300 dpi de qualidade e, por fim, armazenados juntamente com o arquivo de *layout* no diretório "03_layout". Para que um mapa seja tecnicamente adequado, vários elementos devem ser observados e inseridos no layout. Em geral, no mínimo, deverá apresentar título, orientação, legenda, escala, *Datum* e projeção cartográfica. Porém, como modelo básico de mapa a ser entregue à AGEDOCE, serão inseridos outros instrumentos para ampliar o seu entendimento, conforme apresentado na imagem acima e descritos abaixo:

1 – Título: Todos os mapas deverão possuir título e poderão ser acompanhados de subtítulos, para que possam ser apresentados em outras atividades da AGEDOCE e Comitês, sem que haja a necessidade de demais explicações sobre a imagem. O mapa deve representar por si só o seu objetivo;

2 - Grades de coordenadas: A grade de coordenadas poderá ser do tipo coordenadas geográficas (graus) ou coordenadas planas (UTM), a depender da extensão do que se deseja representar. No caso de regiões de pequena extensão, que estejam somente em uma zona UTM, apresentar os dados nesta zona. Ex: 23s. Salienta-se que SOMENTE os mapas poderão estar em UTM, mantendo-se a entrega das camadas vetoriais em sistema de coordenadas geográficas;

3 – Orientação: é importante apontar a direção no mapa, deixando claros a indicação do norte e, conseqüentemente, os demais pontos cardeais. Pode apresentar-se como uma rosa dos ventos completa ou apenas uma seta com a indicação do norte geográfico;

4 – Legenda: Decodifica as simbologias, as representações feitas no mapa. As feições tomam formas diferentes, com estilização própria, cores, símbolos, hachuras, o que retorna layouts bem representados e de melhor compreensão. Dessa forma, há algumas padronizações como o azul, muito utilizado para a hidrografia; verde, para indicar vegetação; aviões, para aeroportos, dentre outros;

5- Número do Projeto: Seguirá a numeração estabelecida no Ato Convocatório da AGEDOCE, com recursos financeiros da Cobrança pelo Uso da Água, conforme contratos de gestão do órgão gestor de recursos hídricos estadual e/ou da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA);

6 – Data: Apresenta o mês e ano de elaboração do *layout* apresentado;

7 – Folha: Mapas de maior extensão e com alto grau de detalhes podem ser divididos em folhas, conforme necessidade de apresentação. Ex: 1/2.

8 – Fontes: Indica a origem dos dados representados e a data de sua elaboração. Prioriza-se a utilização de informações de órgãos oficiais, mais atualizadas e com escala adequada àquilo que se pretende apresentar.

9 – Execução: Indica a empresa prestadora de serviços que realizou o mapa.

10 – Requerente: Indica o Comitê ao qual a ação (projeto) está vinculada e a própria AGEDOCE. A empresa executora se atará a trabalhos realizados no âmbito do Comitê de Integração do

rio Doce (Federal) e dos Comitês existentes em Minas Gerais e Espírito Santo (Estaduais) para a inserção no layout;

11 – Datum/Projeção cartográfica: O **Datum** é o sistema de referência composto por figuras geométricas, que permite fazer uma distorção para adaptar um objeto curvo (Terra) a um plano, o que confere a cada ponto da superfície um único terno de coordenadas (ex: X, Y, Z). A **projeção** indica o Sistema de coordenadas, que constitui os valores quantitativos numéricos em relação à sua origem para o ponto em questão, podendo ser geográficas (em graus) ou coordenadas planas (em metros);

12 – Escalas: Informa a relação entre o espaço real e a redução feita no mapa para sua representação. Serão apresentadas as escalas numéricas, com a proporção expressa por uma fração, sendo o numerador a medida no mapa e o denominador a medida da superfície no espaço real; já a escala gráfica é representada por linhas no sentido horizontal, com divisões precisas, que expõem a relação entre a distância na superfície real;

13 – Informações Adicionais: Apresenta informações que possam se fazer relevantes para a representação do objeto;

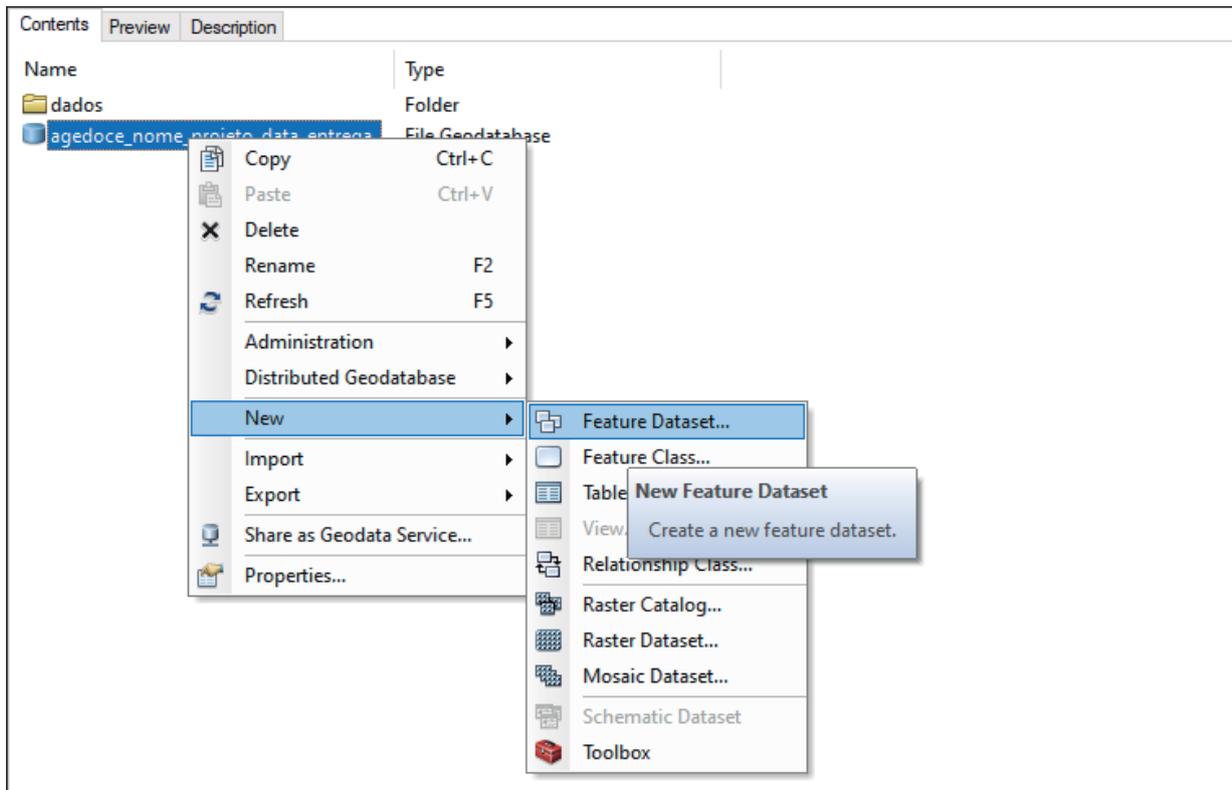
14 – Localização: Apresenta um mapa de pequena extensão, com a localização do espaço representado no mapa principal em relação a regiões de referência (ex: Bacia do rio Doce nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo).

3.5. Geodatabase (banco de dados geográficos)

A CONTRATADA deverá apresentar em todos os projetos um banco de dados geográfico – *File geodatabase* (.gdb). Nesse arquivo .gdb serão armazenados os geodados no *Datum* SIRGAS 2000 e projeção no Sistema de Coordenadas Geográficas.

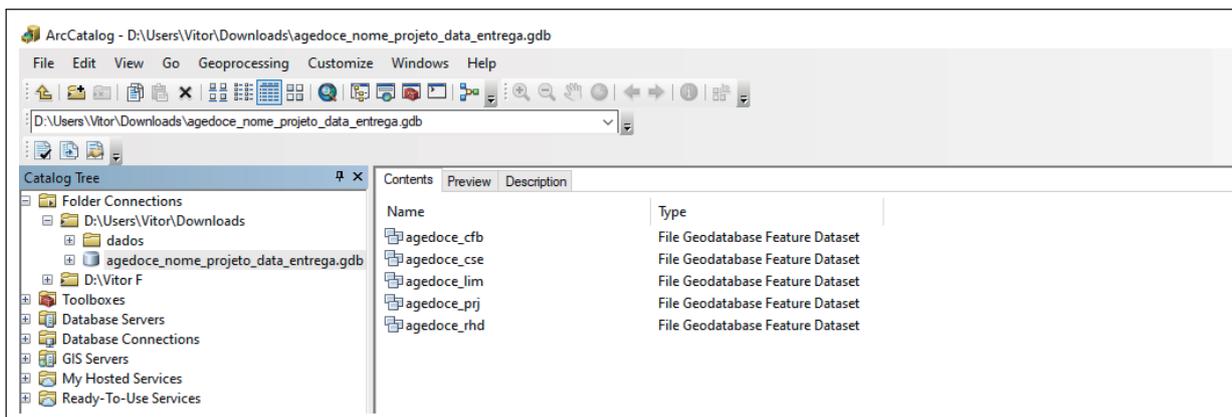
A criação do .gdb é feita no ArcCatalog e nesse momento deverão ser gerados os “*datasets*” referentes ao SIGAWEB DOCE, conforme classes temáticas citadas neste Manual. Nesse sentido, é apresentado na Figura 20 e na Figura 21 como criar esse tipo de subclassificação para a futura inserção no sistema online e os “*datasets*” criados, respectivamente. Por fim, para a inserção das camadas vetoriais em cada “*dataset*,” deve-se importá-las na ferramenta “*feature class (multiple)*”, conforme Figura 22.

Figura 20: Criação de “feature datasets”



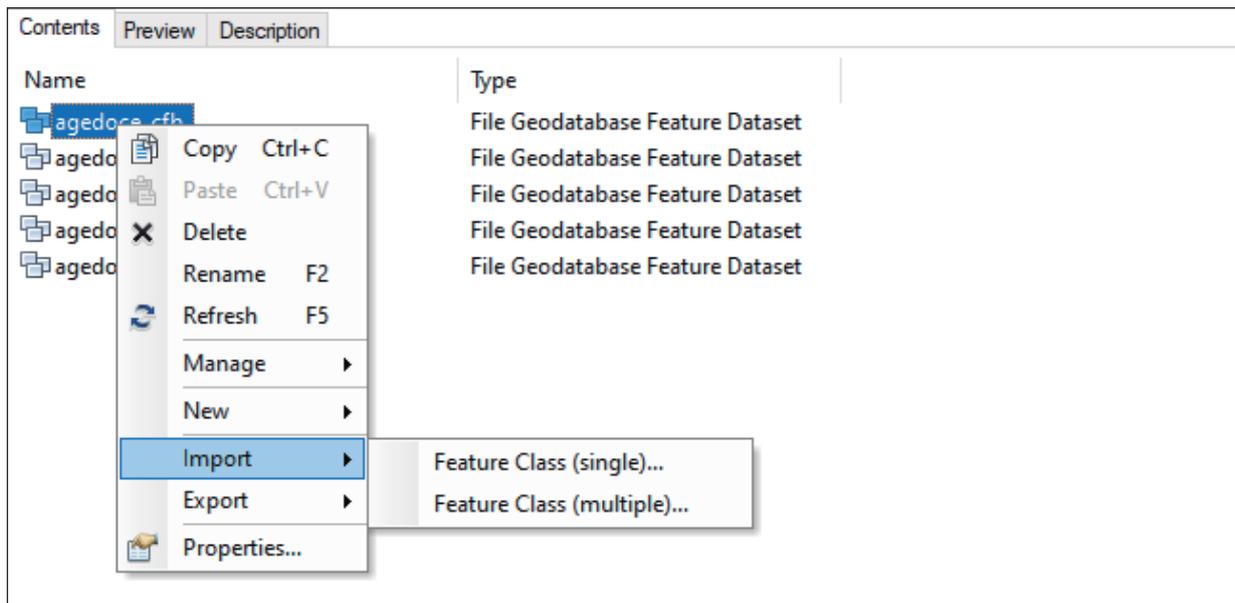
Fonte: ESRI (2022)

Figura 21: “Feature datasets” do arquivo geodatabase



Fonte: ESRI (2022)

Figura 22: Inserção de camadas vetoriais nos “*feature dataset*”



Fonte: ESRI (2022)

Além disso, atentar-se-á para que não haja nomes de *shapes* similares com a mesma grafia, sempre observando a padronização de nomenclatura descrita neste documento, para que a inserção do *geodatabase* no SIGAWEB DOCE não seja prejudicada.

Por fim, todas as camadas vetoriais (*feature datasets*) que compõem o *geodatabase* deverão estar com seus metadados preenchidos, conforme já mencionado neste documento.

4. FORMA DE ENTREGA DOS GEODADOS

Os produtos deverão ser armazenados em “nuvem” e entregues via link para a AGEDOCE realizar o download dos documentos, validar e, posteriormente, inserir no SIGAWEB DOCE. Esses arquivos deverão estar disponíveis on-line para a AGEDOCE durante todo o período de vigência do contrato. Além disso, a entrega será feita por meio do e-mail institucional do responsável pela CONTRATADA ao e-mail do gestor do contrato, definido na Ordem de Serviço ou documento equivalente.

Outro ponto a ser considerado é a entrega parcial dos documentos, que será realizada ao longo do contrato. A CONTRATADA deverá compilar todos os dados no arquivo .gdb a cada entrega de produtos, considerando os arquivos anteriores já entregues e validados.

Exemplificando, 50 produtos referentes a imóveis rurais de uma bacia hidrográfica do contrato poderão ser validados individualmente e, em data posterior, mais 75 imóveis diferentes terem seus dados validados; assim, este novo arquivo .gdb deverá conter os 125 imóveis realizados, e assim sucessivamente. Da mesma forma, a CONTRATADA deverá inserir a cada arquivo .gdb todos os arquivos referentes aos produtos relacionados ao projeto já validados (ex: produto 1, produto 2, produto 3 etc.).

Por fim, a CONTRATADA deverá se ater a compilar feições de mesma funcionalidade em uma única camada vetorial. Nesse sentido, o exemplo supracitado poderia ter os imóveis diferenciados por algum elemento na tabela de atributos do arquivo vetorial, como o “id”, que traria uma numeração exclusiva para cada imóvel e proprietário rural.

5. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBRNM-ISO 216 de 06/2012: Papel para escrever determinados tipos de impressos – Formatos acabados – Séries A e B e indicação da direção de fabricação (ISO 216:2007, IDT).*

AGEDOCE. Agência de Águas da Bacia do rio Doce. *Sistema Integrado de Gestão de Águas do rio Doce – SIGAWEB DOCE.* 2021. Disponível em: < <https://sigaaguas.org.br/sigaweb/apps/doce/> > Acesso em: 07/03/22.

ArcGis Enterprise. *Metadata.* 2021. Disponível em: < <https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/latest/use/metadata.htm> > Acesso em: 24/02/22.

BRASIL. *Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997.* Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm> Acesso em: 07/04/2022.

ESRI. *Arcgis Pro (software).* 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Perfil de metadados geoespaciais do Brasil: perfil MGB 2.0 / IBGE,* Diretoria de Geociências, Exército Brasileiro, Diretoria de Serviço Geográfico. - Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 106 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Resolução PR nº 01/2015:* 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. Disponível em: <http://geofpt.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf> Acesso em: 09/03/22.

IBIO. Instituto BioAtlântica. *Manual de Organização de Geodados.* 2017. 16p.

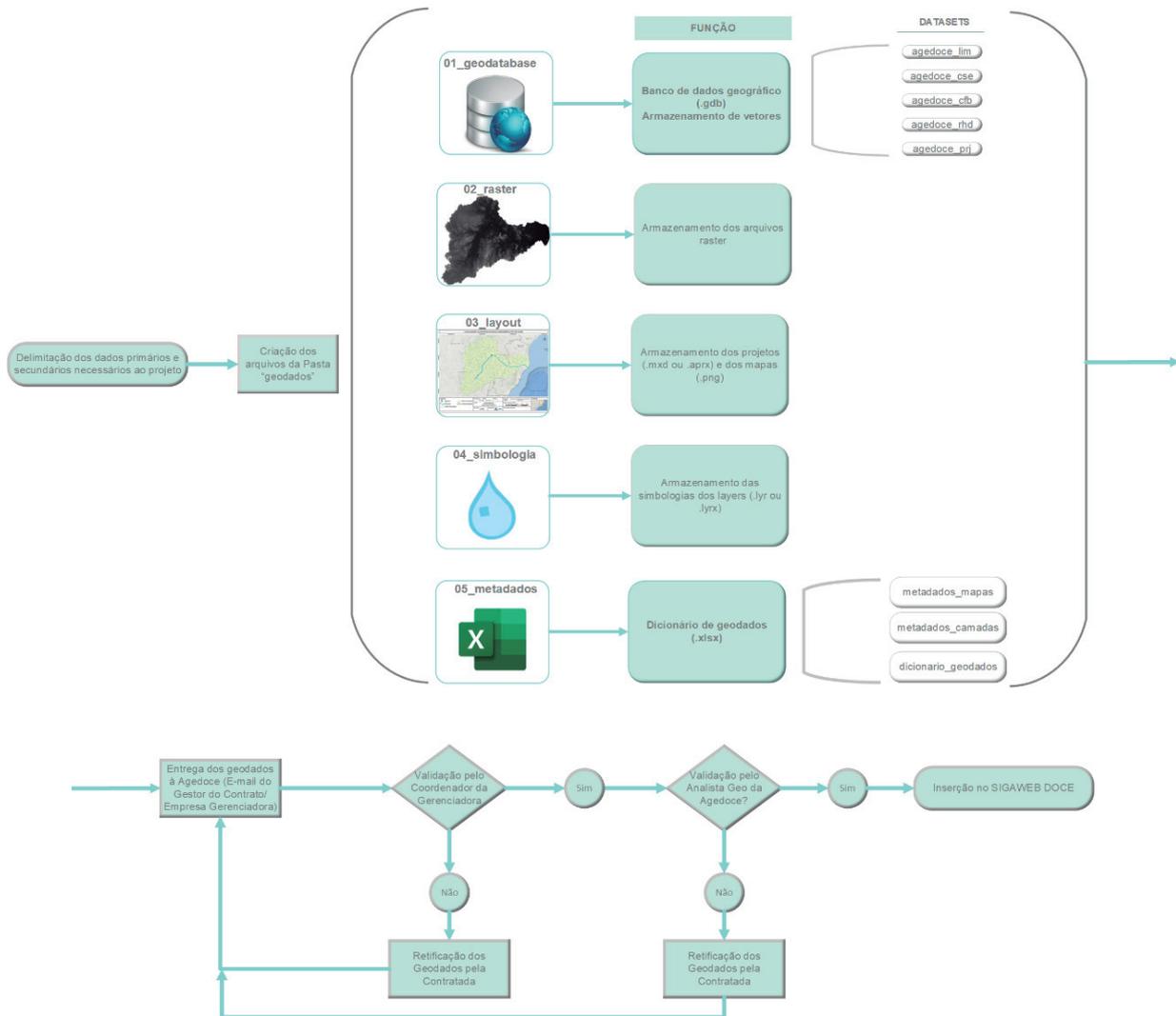
R7 Conhecimento Científico. *Paralelos – O que são e para que servem no estudo da Terra?* 2021. Disponível em: < <https://conhecimentocientifico.r7.com/paralelos/> > Acesso em: 23/03/2022.

6. APÊNDICES

6.1: Modelo de dicionário de geodados

Camada	Atributos	Descrição
rede_esgoto	tipo	Tipo da rede de esgoto (principal, recalque, dentre outros)
rede_esgoto	classe	Classificação da rede de esgoto (nomeada por bairro/localidade)
rede_esgoto	diametro	Diâmetro da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	material	Material da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	extensao	Extensão da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	profundid	Profundidade da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	declividad	Declividade da rede de esgoto implantada
rede_esgoto	coord_x	Coordenadas geográficas (Longitude) da linha de esgoto
rede_esgoto	coord_y	Coordenadas geográficas (Latitude) da linha de esgoto
rede_esgoto	bacias	Nome da bacia de desgoto na qual a rede foi instalada
rede_esgoto	ano_implt	Ano da implantação da rede de esgoto

6.2: Fluxograma de Atividades para a Inserção dos dados no SIGAWEB DOCE



7. ANEXOS

A planilha de referência para o dicionário de geodados, os metadados das camadas e os metadados dos mapas estão em um documento à parte.