



**INSTITUTO FEDERAL**  
**MINAS GERAIS**  
Campus Bambuí

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA  
AMBIENTAL**

**TARCISIO PETTER LUIZ FRANCO**

**PROCEDIMENTOS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS COMO  
SUPORTE A GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO RIO  
MUCURI-MG.**

**BAMBUÍ**  
**2022**

TARCÍSIO PETTER LUIZ FRANCO

**PROCEDIMENTOS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS COMO  
SUPORTE A GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO RIO  
MUCURI-MG.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Minas Gerais, como requisito final à obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Professor Dr. Jairo Rodrigues Silva

Linha de Pesquisa: Gestão e Planejamento Ambiental

Projeto Estruturante: Análise e Gestão da Paisagem.

Produto Técnico correlacionado é um website apresentado no capítulo 5 e pode ser acessado pela URL <  
<https://tarcisiopetter.wixsite.com/padronizaoidcbhmu1>>

Bambuí - MG

2022



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Campus Bambuí  
Diretoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação  
Seção de Pós-Graduação  
Av. Professor Mário Werneck, 2590 - Bairro Buritis - CEP 30575-180 - Belo Horizonte - MG  
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

## PARECER Nº 18

### FICHA DE APROVAÇÃO

Dissertação de Mestrado, intitulada “**PROCEDIMENTOS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS COMO SUPORTE A GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO RIO MUCURI-MG**”, de autoria do mestrando em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, **Tarcísio Petter Luiz Franco**, sob a orientação do prof. **Dr. Jairo Rodrigues Silva**, aprovado pela Banca Examinadora de Defesa, em 20/12/2022, com a média de **90,7 pontos**.

A análise das correções finais da dissertação sugeridas pela Banca Examinadora será feita pelo professor orientador.

Bambuí (MG), 20 de dezembro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Waldemir Lima dos Santos, Usuário Externo**, em 24/12/2022, às 16:11, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Jairo Rodrigues Silva, Professor**, em 02/01/2023, às 13:15, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda de Oliveira Costa, Professora Substituta**, em 02/01/2023, às 15:41, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Tarcísio Petter Luiz Franco, Usuário Externo**, em 04/01/2023, às 01:27, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Cecilia Felix Andrade Silva, Professora**, em 16/01/2023, às 11:34, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1417391** e o código CRC **326F5FF0**.

Criado por [ronaldo.barbosa](#), versão 2 por [ronaldo.barbosa](#) em 23/12/2022 22:27:05.

## Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

F825p Franco, Tarcísio Petter Luiz.

Procedimentos para estruturação de dados geoespaciais como suporte a gestão da bacia hidrográfica dos afluentes do rio Mucuri-MG. / Tarcísio Petter Luiz Franco. – Bambuí, 2022.

417 f.: il.; color.

Orientador: Prof. Dr. Jairo Rodrigues Silva.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, 2022.

1.Comitê de bacia hidrográfica. 2. Instrumentos de gestão de recursos hídricos. 3. Infraestrutura de dados espaciais. I. Silva, Jairo Rodrigues. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 005.12

Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

*Dedico aos meus guias espirituais,  
familiares e amigos que tanto fizeram para  
que eu me tornasse vencedor de uma  
grande adversidade e pudesse recuperar  
forças para caminhar contribuindo para a  
sustentabilidade das águas.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à toda a minha família, em especial Graziela Franco, meus pais, meus irmãos e irmãs por acreditarem em mim e pelo incentivo constante na realização deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jairo Rodrigues, coorientador e a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Aos colegas de mestrado, especialmente ao Bárbara Sales e ao Bruno Bento, que muito me apoiaram e divertiram meus dias.

Ao professor Dr. Hygor Rossoni por sua imensa contribuição.

Agradeço aos meus parceiros que viram a relevância deste trabalho e formalizaram colaborações que contribuíram técnica e cientificamente para que seus resultados pudessem colaborar para o desenvolvimento sustentável e a modernização da cartografia.

“Ser feliz sem motivo é a mais autêntica  
forma de felicidade.”

Carlos Drummond de Andrade

## RESUMO

Com a emergente necessidade de gestão adequada dos recursos hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), instruídos pelas Políticas Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, devem implementar seus instrumentos de gestão necessários à instituição de Agência de Bacia. O Plano de Recursos Hídricos, enquadramento de corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, outorga de direito de uso dos recursos hídricos, cobrança pelo uso de recursos hídricos e Sistema de Informações em Recursos Hídricos são os referidos instrumentos de gestão. Visando mais agilidade nas respostas e maior efetividade na tomada de decisões, é fundamental que os dados geoespaciais sejam organizados de forma sistematizada e o desenvolvimento de Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) é uma das formas mais completas de sistematização de dados. Ela tem como objetivo a padronização de adequadas formas de geração, armazenamento, compartilhamento, disseminação e uso de dados geoespaciais, evitando, assim, desperdício de recursos públicos. Utilizou-se como referência a Bacia Hidrográfica do Rio da Velhas (SF5), que possui quatro dos cinco instrumentos de gestão implementados e instituída sua Agência de Bacia (Agência Peixe Vivo) e como área de aplicação a bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1), com apenas um dos seus instrumentos de gestão implementados. Com o propósito de apoiar o desenvolvimento de uma IDE para gestão das águas, foram construídos o inventário de dados utilizado para a criação do Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais, desenvolvido por meio da técnica de modelagem orientada a objetos usados para descrever a estrutura, sistematizar o entendimento a respeito de objetos e fenômenos que serão representados em ambiente informatizado e as operações em banco de dados. Do Modelo Conceitual de Dados são criadas as Especificações Técnicas para Aquisição e Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, de siglas ET-ADGV e ET-EDGV, respectivamente. Essas Especificações Técnicas são organizadas por categorias que apresentam e detalham cada uma das classes de objetos com o nome, a descrição, a primitiva geométrica e relacionam e detalham os atributos de dados. Elas também apresentam tabelas com listas de códigos (codeList) para os atributos que possuem relações de domínios pré-definidos. As ET-ADGV orientam o processo de construção de geometrias para representar elementos necessários à gestão dos recursos hídricos. A criação desses documentos é tida como

procedimento fundamental para estruturar e sistematizar suas informações, definidas como normativos necessários para a adesão à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e permitem a interoperabilidade dos dados e informações geoespaciais. Os resultados deste projeto disponibilizam ao CBH MU1, ferramentas que o nortearam no processo de aquisição de dados geoespaciais inerentes aos instrumentos de gestão e aos comitês de bacias hidrográficas referentes aos procedimentos de desenvolvimento de Infraestruturas de Dados Espaciais apoiando a gestão dos recursos hídricos.

**Palavras-chave:** Comitê de Bacia Hidrográfica. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos. Infraestrutura de Dados Espaciais.

## ABSTRACT

With the emerging need for proper management of water resources, the River Basin Committees (CBH), instructed by the National and State Water Resources Policies, must implement the management instruments necessary for the institution of the Basin Agency. The Water Resources Plan, classification of bodies of water into classes, according to predominant uses, granting of the right to use water resources, charging for the use of water resources and the Information System on Water Resources are the aforementioned management instruments. Aiming at more agility in responses and greater effectiveness in decision-making, it is essential that geospatial data be organized in a systematized way and the development of Spatial Data Infrastructure (SDI) is one of the most complete forms of data systematization. It aims to standardize appropriate forms of generation, storage, sharing, dissemination, and use of geospatial data, thus avoiding the waste of public resources. The River Basin of the Velhas River (SF5) was used as a reference, which has four of the five management instruments implemented, and its Basin (Live Fish Agency) was established, and the River Basin of the Mineiros Affluents of the Mucuri River was the application area. (MU1), with only one of its management instruments implemented. With the purpose of supporting the development of an SDI for water management, the data inventory used for the creation of the Conceptual Model of Geospatial Data was built, developed through the object-oriented modeling technique, used to describe the structure, systematize the understanding of objects and phenomena that will be represented in a computerized environment and database operations. The Technical Specifications for the Acquisition and Structuring of Geospatial Vector Data are created from the Conceptual Data Model, known as ET-ADGV and ET-EDGV, respectively. These Technical Specifications are organized by categories that present and detail each of the object classes with the name, description, and geometric primitive, and relate and detail the data attributes. They also present tables with code lists for attributes that have predefined domain relations. The ET-ADGV guide the process of building geometries to represent elements necessary for the management of water resources. The creation of these documents is seen as a fundamental procedure for structuring and systematizing your information, defined as necessary regulations for joining the National Spatial Data Infrastructure (INDE) and allowing the interoperability of geospatial data and information. The results of this project

provide CBH MU1 with tools that guided it in the process of acquiring geospatial data inherent to the management instruments and river basin committees referring to the procedures for developing Spatial Data Infrastructures supporting the management of water resources.

Keywords: Hydrographic Basin Committee. Water Resources Management Instruments. Spatial Data Infrastructure.

## SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO	16
1.1.	JUSTIFICATIVA	19
1.2.	OBJETIVOS	20
1.2.1.	Objetivos específicos	20
II.	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1.	Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais	20
2.2.	Especificações Técnicas para Aquisição e Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV E ET-EDGV)	24
2.3.	Metadados Geoespaciais	29
III.	MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDOS	34
3.1.1.	SF5 - Bacia Hidrográfica de Referência	34
3.1.2.	MU1 - Bacia Hidrográfica de Aplicação	38
3.2.	REUNIÕES TÉCNICAS	41
3.2.1.	Reunião de Solicitação de Parceria ao CBH SF5	41
3.2.2.	Reunião de Solicitação de Parceria ao CBH MU1	41
3.2.3.	Reunião Técnica 1 – Apresentação do Projeto Técnico ao CBH MU1	42
3.2.4.	Reunião Técnica 2 – Apresentação do Projeto Técnico ao CBH MU1	43
3.3.	INVENTARIO DE DADOS GEOESPACIAIS	45
3.4.	PROPOSTA DE CONSULTA SOBRE RELEVÂNCIA DE DADOS GEOESPACIAIS	47
3.5.	DIAGRAMAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA A MU1	49
3.6.	CRIAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAS – ET EDGV MU1	59

3.7. CRIAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS – ET ADGV MU1	62
IV. RESULTADOS	64
4.1. MODELO CONCEITUAL DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA RECURSOS HÍDRICOS MU1	64
4.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1.	70
4.3.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1.	72
V. PRODUTO TÉCNICO	76
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
VII. REFERÊNCIAS	80
VIII. ANEXO	85
ANEXO A: TERMOS DE PARCERIAS	85
ANEXO B: INVENTÁRIO DE DADOS GEOESPACIAIS	96
IX. APÊNDICE A	105
APÊNDICE A: SUGESTÃO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA	105
X. APÊNDICE B	115

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comitês de Bacias Hidrográficas estaduais no Brasil em 2021 .....	26
Figura 2. Comitê das Bacias Hidrográficas interestaduais no Brasil em 2021.....	27
Figura 3. Situação dos Comitês de Bacias Hidrográficas em Minas Gerais em 2022. .....	16
Figura 4. a) Modelo de guarda-chuva das IDEs .....	18
Figura 5. Recorte da ET-EDGV 3.0 para ilustração de diagrama de modelo conceitual de dados .....	23
Figura 6. Classes de Objetos exemplo do Trecho de Drenagem na ET-EDGV - versão 3.0 .....	27
Figura 7. Classes de Objetos exemplo do Trecho de Drenagem na ET-ADGV - versão 3.0 .....	28
Figura 8. Diagrama de catalogação de metadado segundo a ISO 19115 .....	30
Figura 9. Proposta de esquema com etapas para conversão de dados geoespaciais. .....	31
Figura 10. Instrumentos de Gestão - CBH do Rio das Velhas (SF5).....	35
Figura 11. Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - SF5 .....	37
Figura 12. Instrumentos de Gestão - CBH Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1). .....	38
Figura 13. Mapa da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri .....	40
Figura 14. Camadas identificadas nos acervos de dados do CBH MU1 .....	44
Figura 15. Parte do formulário de consulta a gestores de recursos hídricos.....	48
Figura 16. Categoria MapTopoPE Hidrografia no Modelo Conceitual de Dados do CBH MU1.....	52
Figura 17. Classe de Objetos Trecho_Drenagem na ET-EDGV.....	61
Figura 18. Classe de Objetos Massa_Dagua na ET-ADGV MU1.....	63
Figura 19. Categoria de informações MapTopoPE do modelo de dados da MU1 .....	66
Figura 20. Recorte de classes de objetos da categoria MapTopoPE REL .....	69

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Situação dos instrumentos de gestão em Minas Gerais, em 30/10/2022..	16
Tabela 2. . Relação de Categorias de informações contidas no Modelo Conceitual de dados do MU1 .....	65

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Categorias de Informações da MapTopoPE .....	63
<b>Quadro 2:</b> Categorias de Informações da MapTopoGE .....	64
<b>Quadro 3:</b> Categorias de Informações da CT-MU1. ....	64
<b>Quadro 4:</b> Categorias de Informações da MapTopoPE .....	66
<b>Quadro 5:</b> Cores da representação das classes de objetos. ....	71
<b>Quadro 6:</b> Primitivas Geométricas.....	71
<b>Quadro 7:</b> Especificações técnicas para aquisição de curvas de níveis.....	82
<b>Quadro 8:</b> Especificações técnicas para aquisição de curvas batimétricas. ....	84
<b>Quadro 9:</b> Especificações técnicas para estruturação de isolinhas hipsométricas. ....	85
<b>Quadro 10:</b> Especificações técnicas para estruturação de curvas de níveis. ....	85
<b>Quadro 11:</b> Especificações técnicas para estruturação de curvas batimétricas. ....	86
<b>Quadro 12:</b> CodeList com valores para o atributo Tipo_Curva_Nivel. ....	86

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico  
CBGE - Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas  
CBH - Comitês de Bacias Hidrográficas  
CBH MU1 - Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri  
CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR)  
CT - Cartografia Temática  
DBO - Percentuais de Demanda Biológica de Oxigênio  
ENG - Energia e Comunicações  
ET ADGV - Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais  
ET-EDGV - Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais  
HID - Hidrografia  
IDE - Infraestrutura de Dados Espaciais  
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais  
LML - Limites e Localidades  
MapTopoGE - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas  
MapTopoPE - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas  
MU1 - Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri  
OGC - Open Geospatial Consortium (OGC) ou Consórcio Geoespacial Aberto  
OMT G - Object-Oriented Data Model for Geographic Applications/Técnica de Modelagem Orientada a Objetos Geográficos  
PTO - Pontos de Referência  
REL – Relevo  
SF5 - Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas  
SIG - Sistema de Informações Geográficas  
SPU - Secretaria do Patrimônio Público  
TRA - Sistema de Transporte  
UFVJM -Universidade Federal dos Vales do Mucuri e Jequitinhonha  
UML - Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada)  
VEG - Vegetação

## I. INTRODUÇÃO

Devido à preocupação sobre o tema recursos hídricos, vem sendo recomendada a adoção de processos de planejamento que auxiliem a tomada de decisões para usuários e autoridades públicas. Devido a essa perturbação, também foi reconhecido que, para alcançar um gerenciamento eficiente dos recursos hídricos, há necessidade do estabelecimento de arranjos, adotando a bacia hidrográfica como entidade geográfica de planejamento e de gestão.

Objetivando a descentralização de ações para implementação do desenvolvimento sustentável, as Políticas de Recursos Hídricos no Brasil instituíram Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) e seus instrumentos como ferramentas de gestão, buscando a instituição das Agências de Bacias como entidades promotoras de planejamento, execução e acompanhamento de ações, programas, projetos e pesquisas do Comitê.

A evolução da tecnologia, pautada no processo contínuo de transformação estrutural, momento em que a informação geográfica é um dos fundamentos mais importantes para que a gestão pública, quando realizada de maneira adequada, ou seja, os objetivos comuns de várias instituições só podem ser alcançados se existir um banco de dados confiável e acessível.

Nesse contexto, é perceptível que, nas últimas décadas, muitos países vêm investindo cada vez mais tanto na geração de dados geoespaciais, como em seu processamento, armazenamento e distribuição. Dentre os principais problemas que interferem na obtenção da informação espacial, têm-se as limitações financeiras de uma organização, a incompatibilidade dos dados existentes coletados por diferentes entidades, ou mesmo a necessidade de dados que estejam fora da jurisdição ou área operacional de uma empresa. (RAJABIFARD&WILLIAMSON, 2001)

Equiparando a bacia hidrográfica como entidade geográfica, podemos relacionar o problema da regionalização voltada para a gestão dos recursos hídricos como fator que minimiza o valor agregado aos dados geoespaciais quando esse recorte desconsidera a sua desconexão com os limites político-administrativos. É natural, pois, que a divisão administrativa e política não seja necessariamente pautada

nas mesmas referências físicas de uma bacia hidrográfica, portanto, a não coincidência dos seus limites é possível.

Desse modo, os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, que são tão importantes para CBH em ações de preservação e recuperação ambiental, perdem parte do seu poder de aplicação quando seus dados e informações geoespaciais não representam a totalidade de um limite municipal que não esteja totalmente inserido na região delimitada pela bacia hidrográfica.

Um bom exemplo da minimização do valor agregado dos dados gerados para os instrumentos de gestão está na dificuldade que os gestores de municípios com limites inseridos em mais de uma bacia hidrográfica têm para utilizar no uso da sua gestão no âmbito da sua abrangência quando esses são de fontes diferentes, pois os dados geoespaciais não são estruturados num mesmo padrão, ou seja, são apresentados de forma heterogênea o que inviabiliza sua união.

Ao buscar o agrupamento de dados geoespaciais de uma ou mais bacias hidrográficas, onde um ou mais municípios se inserem parcialmente, é gerado um retrabalho na homogeneização desses dados, buscando disponibilização deles com características geométricas, estruturais, de sistemas e outras que os permitam ser agrupados, diminuindo assim os custos com recursos públicos e humanos.

Com o intuito de solucionar problemas como esses, foi criado o *Open Geospatial Consortium* (OGC) ou Consórcio Geoespacial Aberto e a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), a nível federal, instituída pelo Decreto n. 6.666, de 27 de novembro de 2008, com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais produzidos ou mantidos e geridos nas instituições de governo, com fácil acesso.

Nas esferas estadual, municipal ou de corporações, são chamadas de Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE). Estas tornaram-se muito importantes ao determinar a forma como os dados espaciais são usados em uma organização, uma nação, diferentes regiões e no mundo. Em princípio, elas permitem o compartilhamento de dados, o que é extremamente útil, pois admitem que os usuários economizem recursos, tempo e esforço ao tentar adquirir novos conjuntos de dados, evitando duplicação de despesas associadas à geração e à manutenção de dados e sua integração com outros conjuntos de dados. Reduzindo a duplicação e facilitando

a integração e o desenvolvimento de novas aplicações de negócios inovadores, as IDEs podem produzir economias humanas e de recursos significativos.

A adesão aos padrões OGC/INDE resolve o problema da heterogeneidade quanto à estrutura dos dados geoespaciais, proporcionando o seu compartilhamento entre sistemas e instituições, e não se limitam a área da região geográfica.

Na linha da Política de Dados Abertos e na universalização de dados, o desenvolvimento de uma IDE, com o propósito de adesão a INDE, torna-se outra uma boa justificativa para este estudo, visando à padronização, estruturação, compartilhamento de informações e publicação de metadados e geoserviços.

A padronização dos dados geoespaciais faz-se necessária para promoção da interoperabilidade, da aplicação da política de dados abertos e da promoção de ações e ferramentas que permitam a otimização e a diminuição de desperdício de recursos públicos, por meio da publicação de metadados.

Da análise no Portal dos Comitês, no sítio do Instituto Mineiro de Gestão da Águas (IGAM), identificou-se uma bacia hidrográfica pouco avançada no processo de aquisição dos seus instrumentos de gestão, apenas um de um total de cinco foi implementado. E, somando a isso, uma grande abertura da sua diretoria e conselho foi formalizada por meio de parceria técnica com o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1) e, portanto, sendo escolhida como bacia de aplicação.

Buscou-se, com este projeto, fornecer, ao MU1, especificações técnicas que apoiem a aquisição e a estruturação de dados geoespaciais para os seus instrumentos de gestão de recursos hídricos e um diagrama contendo um modelo conceitual de banco de dados. Esses procedimentos permitirão dar prosseguimento ao desenvolvimento de infraestrutura de dados espaciais que hoje é uma realidade e uma tendência de expansão, aplicação dos princípios de publicidade, transparência e interoperabilidade de dados geoespaciais, agora sobre recursos hídricos.

É esperado que os resultados alcançados para o CBH MU1 possam servir de referência para outros comitês de bacias hidrográficas e, entendendo a sua importância, que este possa ser um marco inicial de implementação de instrumentos de gestão com vistas à universalização da produção cartográfica de apoio a gestão dos recursos hídricos.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

### **Urgente necessidade de fazer gestão para conservação das águas**

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico afirma, no relatório sobre a conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021, que

A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e essencial para a vida de todos os seres vivos. Por ser um bem de domínio público, o governo federal e os governos estaduais e distrital são os responsáveis por regular o seu acesso e implementar uma série de instrumentos de gestão, promovendo o uso múltiplo e sustentável em benefício das atuais e futuras gerações. (ANA, 2022, p. 68)

Ou seja, a gestão, a conservação e a recuperação dos recursos hídricos fazem-se necessárias com o propósito de garantir e manter os recursos hídricos em fins sustentáveis para usos múltiplos e especialmente manutenção da vida humana e animal.

### **Aplicação das Políticas Nacional e Estadual de recursos Hídricos**

Tanto a Política Nacional quanto a do Estado de Minas Gerais relacionam os Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos como ferramentas de suporte à tomada de decisões nas bacias hidrográficas e são requisitos básicos para que os CBH possam instituir suas Agências de Bacias como entidade executora de programas e projetos.

### **Adesão à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**

Os problemas de descentralização, heterogeneidade, desassociação do literal com o vetorial, dificuldade de recuperação, ineficiência, inviabilidade de compartilhamento, falta de interoperabilidade e outros referentes aos dados geoespaciais podem ser solucionados com o desenvolvimento das suas infraestruturas de dados, facilitando o compartilhamento, permitindo somar ferramentas e dividir esforços na promoção da sustentabilidade dos recursos hídricos.

## **Otimização de Recursos Públicos**

A interoperabilidade dos dados também promove otimização e diminuição de desperdício com recursos públicos por meio da divulgação de metadados, ou seja, informações sobre os dados permitem que usuários diversos saibam da sua existência, da cobertura geográfica e das características daqueles dados e, assim, admitem que gestores repensem a real necessidade de contratação de novos serviços de mapeamento quando daquela área já existem dados para serem utilizados e consumidos.

## **Baixo percentual de CBH com Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos**

Do portal de metadados geoespaciais da ANA (2022) os dados referentes a conjuntura dos recursos hídricos no Brasil apenas 43% da extensão do território nacional são cobertos por 238 CBHs.

Do Portal dos Comitês do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2022), o Estado de Minas Gerais é organizado em 43 bacias hidrográficas, sendo que desse total 36 têm CBHs criados apenas 44,18% dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos foram implementados.

### **1.2. OBJETIVOS**

#### **Objetivo Geral**

Elaborar um modelo conceitual de dados geoespaciais e duas especificações técnicas em apoio ao desenvolvimento de Infraestrutura de Dados Espaciais contidos nos instrumentos de gestão de recursos hídricos para o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (CBH MU1).

#### **1.2.1. Objetivos específicos**

- a) Analisar os instrumentos de gestão da bacia de referência e inventariar os objetos que precisam possuir geometria e ser geograficamente referenciado;

- b) Elaborar, com referência ao inventário, um diagrama de modelo conceitual de dados geoespaciais vetoriais para implementação de um banco de dados geoespaciais;
- c) Elaborar as Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET ADGV) para gestão de recursos hídricos na bacia de aplicação;
- d) Elaborar as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET EDGV) para gestão de recursos hídricos na bacia de aplicação.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

A água é um bem comum tangível e isso implica que nenhum indivíduo pode ter seu acesso limitado, por razões óbvias, que emanem da sua própria natureza, ou seja, nenhum ser vivo consegue sobreviver sem ela. Contudo, os conflitos e problemas de distribuições e de acesso desse recurso existem e devem ser confrontados.

A gestão deste bem, devido à sua importância, faz-se necessária para garantir a sua disponibilidade e qualidade aos mais diversos usos, que compreendem a dessedentação de animais, o abastecimento público, o cultivo, a preservação ambiental entre outros.

Considerando que o desenvolvimento socioeconômico ocorrido nas últimas décadas e as intervenções antrópicas têm levado a transformações globais, as quais produziram mudanças importantes no ambiente. A má utilização dos recursos naturais gerados pelo rápido crescimento econômico, populacional e/ou consumo excessivo, tem colaborado para degradações e condições de escassez da água potável, tornando-a, atualmente, um dos recursos naturais mais ameaçados pela exploração não sustentável e, por isso, é urgente necessidade de fazer gestão para a conservação das águas.

Ferreira (2004) realizou estudo no qual apresenta, em sua simulação hidrológica, resultados como: o consumo mundial de água quintuplicou entre 1940 e 2000; 80% das doenças são relacionadas à falta de água potável e de saneamento adequado; 20% da população mundial não têm acesso à água potável e, até 2025, séria carência de água potável pode afetar 6 bilhões de pessoas.

Surge, então, a Política Nacional de Recursos Hídricos, que tem como objetivo, resumidamente, a implementação do desenvolvimento sustentável. Instituída por meio da Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, no âmbito da União e, no âmbito do Estado de Minas Gerais, a Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, e que, em seu capítulo III - art. 9º, relaciona os Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, necessários para instituir agência de águas, são eles: Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas; Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes;

Outorga dos direitos de recursos hídricos; Cobrança pelo uso dos recursos hídricos e Sistema de Informações em Recursos Hídricos.

Um Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) tem o objetivo de promover, no âmbito da gestão dos recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas para o desenvolvimento sustentável das suas bacias hidrográficas, utilizando como ferramentas os seus instrumentos de gestão.

Esses, por sua vez, possuem em suas características principais a vinculação a dados geoespaciais, fazendo com que cada um dos CBHs, quando implementar seus instrumentos de gestão, produza um acervo de dados geoespaciais considerável.

E, em sua maioria, a produção desses dados não é sistematizada, é descentralizada, os meios de armazenamento e formatos são diversos e a desassociação entre dados geográficos e literais. Esses fatos dificultam sua recuperação, comprometendo a eficiência e a eficácia na resposta ao usuário.

Como exemplo, o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1), ao inventariar seus dados geoespaciais observou-se que estavam organizados em nuvem, em diretórios, em formatos diversos vetoriais e matriciais como shapefiles, geodatabases, tiff, entre outras formas que caracterizam seu acervo como heterogêneo e de difícil recuperação por não serem organizados e armazenados em sistemas de Bancos de Dados Geográficos.

Como estabelecido por Câmara (2005), o problema fundamental da Geoinformação é a “produção de representações computacionais do espaço geográfico”. O entendimento de uma bacia hidrográfica como entidade geográfica de planejamento e gestão dos recursos hídricos permite a aplicação descentralizada de programas e ações, mas também a individualização de cada região por considerar suas particularidades.

Para permitir que suas especificidades sejam consideradas, recomenda-se que a utilização das geotecnologias não impossibilite sua conexão e comunicação com outros arranjos territoriais e, para tal, recomenda-se que os dados não sejam heterogêneos.

Equiparando o termo ‘área operacional de uma empresa’, citado por Abbas Rajabifard e Ian Williamson (2001), no estudo ‘*Spatial data infrastructures: concept, SDI hierarchy and future directions*’ com entidade geográfica, podemos relacionar o problema da regionalização voltada para a gestão dos recursos hídricos como fator

que minimiza o valor agregado aos dados geoespaciais quando esse recorte desconsidera a sua desconexão com os limites político-administrativos.

Barreto (1994, p. 19) traz que “a informação, quando adequadamente assimilada, produz conhecimento, modifica o estoque mental de informação do indivíduo e traz benefício ao seu desenvolvimento e ao desenvolvimento da sociedade em que ele vive.”, ou seja, dados isolados não permitem que possamos extrair as respostas pautadas em análises. Deve, sim, considerar outros fatores de influências e desenvolver conhecimentos a partir de um conjunto de informações agrupadas, devidamente categorizadas e sistematizadas, que traz mais confiabilidade e faz com que as respostas das análises espaciais sejam mais bem compreendidas.

São classificados como dados geoespaciais heterogêneos aqueles que não apresentam uma organização padronizada de estrutura geométrica, atributos, valores, meios de armazenamento, sistema de referência cartográfica, sistema de coordenadas, escalas de representação, regras topológicas ou outras características que dificultam a tomada de decisões referente a ações de cruzamento de dados, união, sistematização, comparação e outras técnicas de análises espaciais multicritérios tão importantes à tomada de decisões.

Respalhada pelo alto custo da aquisição de dados para implantação dos sistemas de dados geoespaciais e pela complexidade de acessos e respostas, implicados pela heterogeneidade das estruturas e formatos desses dados, a comunidade científica internacional tem se mobilizado em buscar a promoção das políticas de publicidade e interoperabilidade de produtos cartográficos.

O custo dos dados geoespaciais também são discutidos por Rajabifard e Williamson (2001)). Esses autores também informam o esforço das nações por meio de agências e organizações (em todos os níveis), que têm feito investimentos sem precedentes em informações e meios para montar, armazenar, processar, analisar e disseminar os dados geográficos com o aprimoramento do rápido avanço das tecnologias geoespaciais que têm permitido sua aquisição de forma mais ligeira e fácil. Mas problemas críticos ainda precisam ser resolvidos, como:

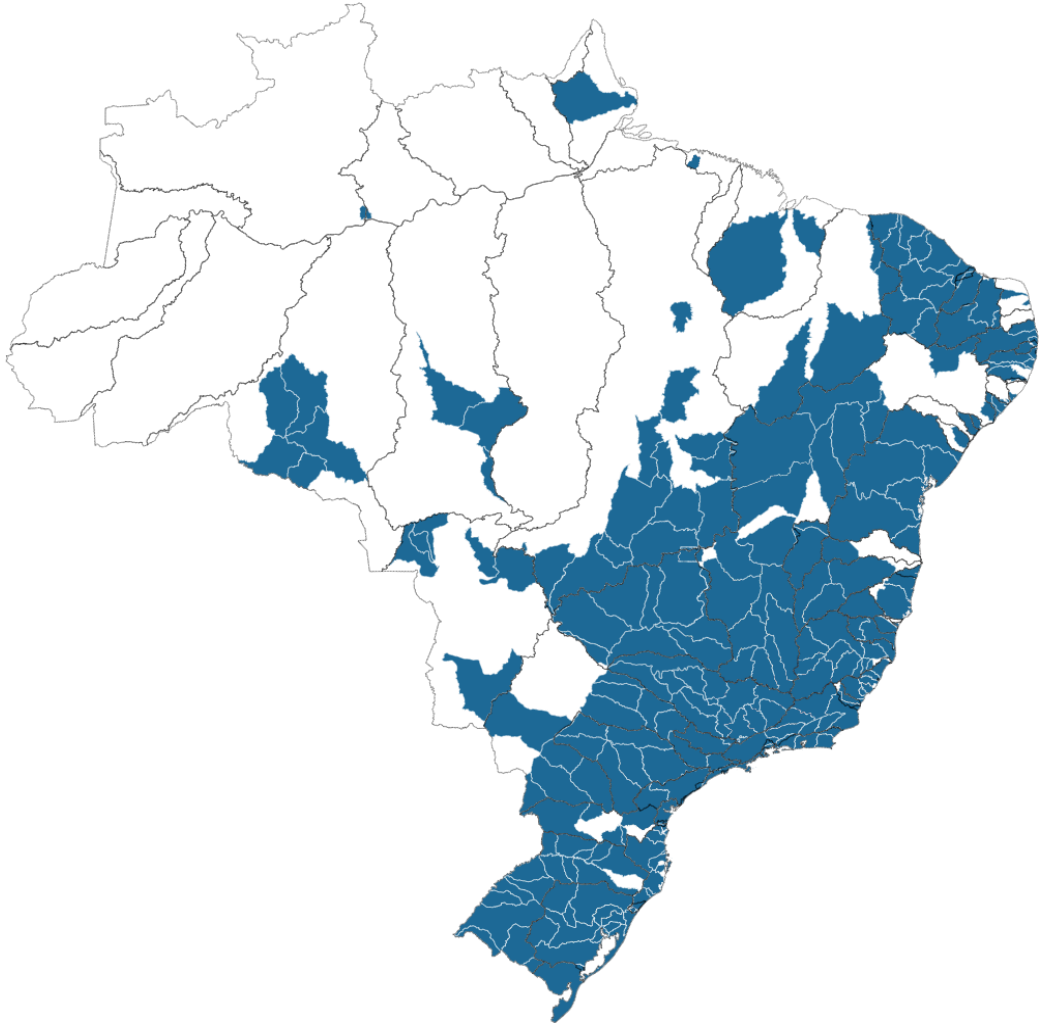
- A maioria das organizações precisa de mais dados do que pode pagar;
- Muitas vezes, as organizações precisam de dados fora de suas jurisdições ou áreas operacionais. Além disso, as informações necessárias para resolver problemas Inter jurisdicionais muitas vezes não estão disponíveis; e

- Os dados coletados por diferentes organizações são muitas vezes incompatíveis.

Tudo isso compromete a interoperabilidade dos dados, uma das principais premissas de uma IDE inviabilizando o compartilhamento e a integração entre os municípios inseridos numa mesma bacia hidrográfica ou entre outros CBH vizinhos e demais instituições que porventura precisem fazer unificação ou análise espacial com dados fora do limite geográfico daquela bacia.

A correção dos problemas de heterogeneidade, falta de interoperabilidade e de publicidade de dados geoespaciais inseridos nos instrumentos de gestão dos recursos hídricos ainda está em tempo, especialmente quando se observa, nas Figuras 2 e 3, o baixo percentual de CBH instituídos, especialmente na região Norte do Brasil e, por consequência um número ainda mais baixo de instrumentos de gestão implementados.

Figura 1. Comitês de Bacias Hidrográficas estaduais no Brasil em 2021.



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2021.

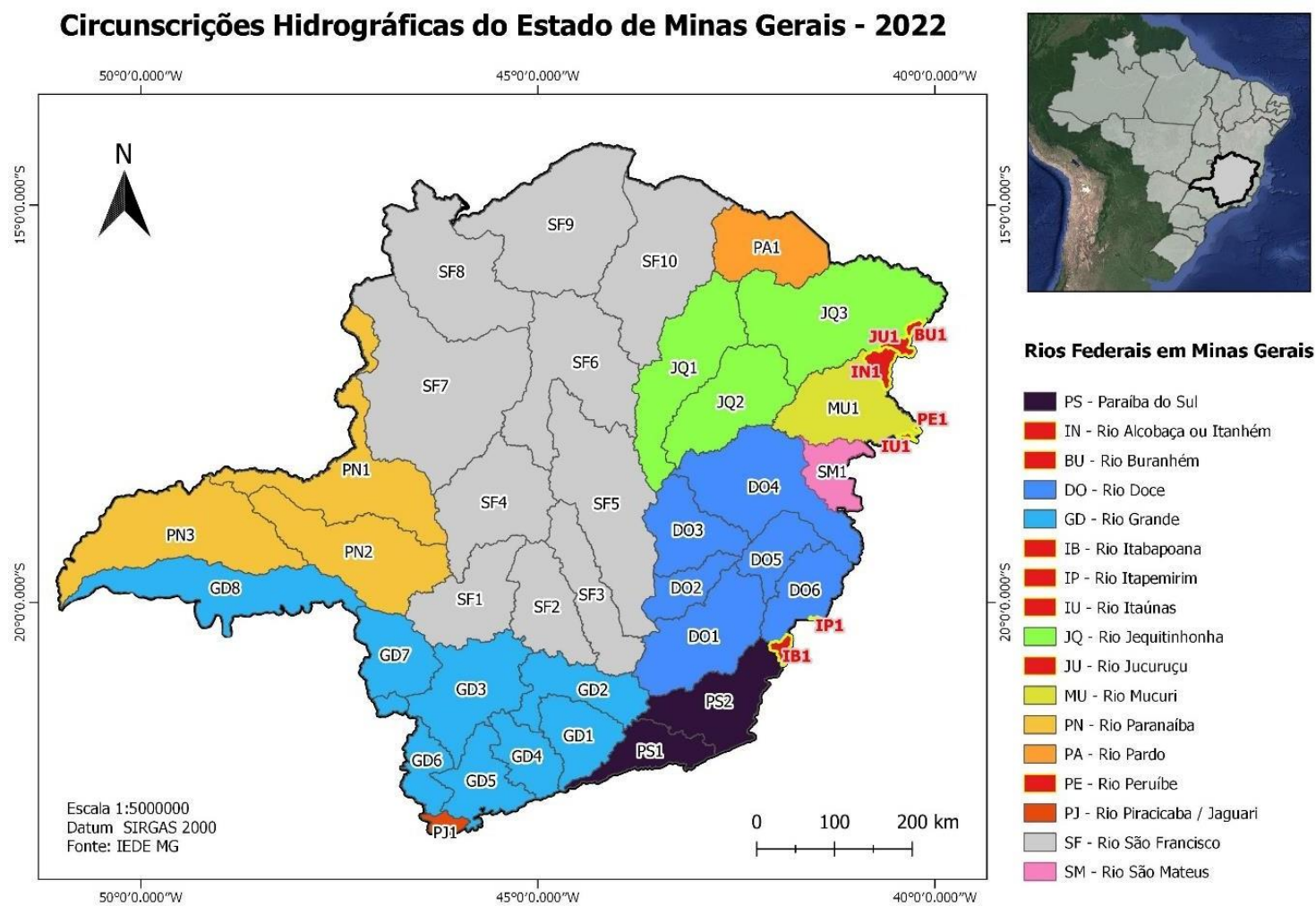
Figura 2. Comitê das Bacias Hidrográficas interestaduais no Brasil em 2021.



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2021.

O Estado de Minas Gerais apresenta-se bastante avançado quanto à aplicação das Políticas de Recursos Hídricos, quando se observa que seu território é organizado por 36 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) esomente 7 bacias hidrográficas ainda não formaram Comitês (Figura 4).

Figura 3. Situação dos Comitês de Bacias Hidrográficas em Minas Gerais em 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na Figura 4, as siglas se referem a subdivisão das bacias hidrográficas federais em Minas Gerais, sendo PN – Rio Paranaíba, GD – Rio Grande, OS – Rio Paraíba do Sul, DO – Rio Doce, SF – Rio São Francisco, PA – Rio Pardo, PJ – Piracicaba, Sapucaí e Jundiá, JQ – Rio Jequitinhonha, SM – Rio São Mateus e MU – Rio Mucuri.

O mapa também destaca, em vermelho com borda amarela, as 7 (sete) circunscrições hidrográficas que, até novembro de 2022, não haviam formado seus comitês de bacias, a citar: IN - Rio Alcobaça ou Itanhém, BU - Rio Buranhém, IB - Rio Itabapoana, IP - Rio Itapemirim, IU - Rio Itaúnas, JU - Rio Jucuruçu e PE - Rio Peruíbe.

Ainda no âmbito do Estado de Minas Gerais, o processo de instrumentalização dos comitês apresenta uma abertura maior para proposição de melhorias na forma de organização dos dados geoespaciais e que pode trazer resultados significativos e efetivos para a gestão dos recursos naturais.

A Tabela 1 mostra o percentual quanto a situação dos 215 de instrumentos de gestão, total a ser implementado para todos das 43 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais.

Tabela 1. Situação dos instrumentos de gestão em Minas Gerais, em 30/10/2021.

Situação	Quantidade	Percentual
Implementados	95	44,18 %
Em Implementação	47	21,86 %
Não Implementados	73	33,96 %

Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2021.

Ações de modernização da cartografia têm buscado uma ampla remodelagem do ambiente de informações geoespaciais para qualquer órgão e visam permitir a implantação e plena utilização de uma infraestrutura unificada por um ambiente de geoinformação moderno e dinâmico para a gestão do território e, portanto, dos recursos hídricos.

As infraestruturas de dados especiais se fazem cada vez mais presentes e necessárias por terem como objetivos a publicidade, a interoperabilidade e a otimização do uso de recursos públicos. Esses, por sua vez, são pilares primorosos

que apoiaram a instituição da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e devem ser disseminados por todos os níveis de instituições públicas e privadas que produzem, consomem e utilizam informação geoespacial.

Desde a década de 1990, considera-se, tanto por parte do Estado como pela sociedade, a construção da IDE uma ação essencial de boa governança. A formulação e a compreensão dos conceitos de dados e informações, geográficos e associados, têm peso cada vez maior no atendimento às demandas de gestão de conhecimento territorial e ambiental de programas sociais e de investimentos, bem como na mitigação de riscos e impactos de fenômenos naturais e outras demandas. (DORNELLES & LESCHECK, 2013)

Para Camboian e Sluter (2013), uma característica básica de uma IDE é a facilitação do acesso e da troca de informações geoespaciais. Para tanto, é fundamental a existência de ferramentas que possibilitem, ao usuário, interagir com as diversas bases de dados envolvidas, procurando informações que atendam às suas necessidades, e para isso usando critérios espaciais, temporais ou outras características associadas às informações.

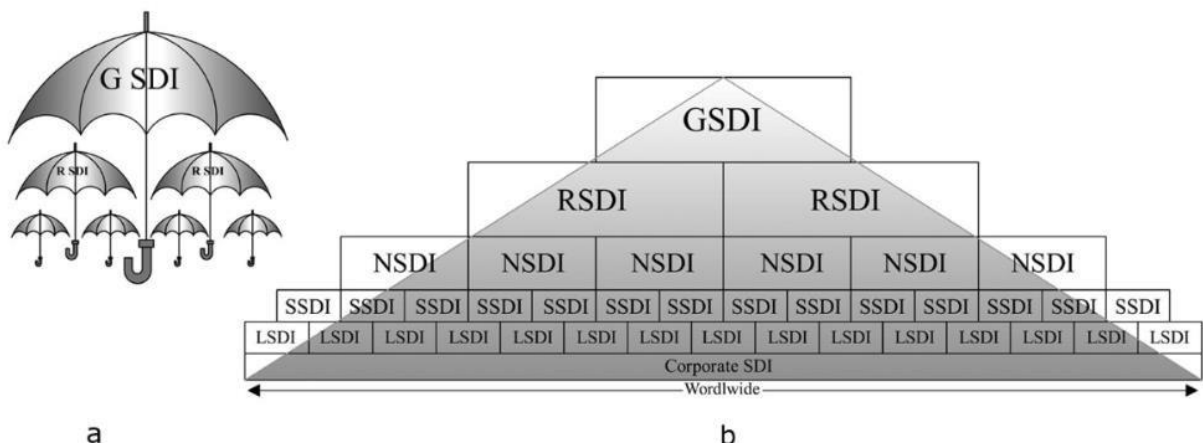
Enquanto Rajabirfard e Williamson (2001) descrevem uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) como uma iniciativa destinada a criar um ambiente no qual todos os 'stakeholders' podem cooperar uns com os outros e interagir com a tecnologia para alcançar melhor seus objetivos em diferentes níveis políticos/administrativos.

Para Rajabirfard e Williamson (2001), em resumo, uma IDE é muito mais do que um conjunto de dados e vai muito além do levantamento e do mapeamento, pois ele fornece um ambiente no qual organizações e/ou nações interagem com tecnologias para fomentar atividades de uso, gerenciamento e produção de dados geográficos. Além disso, com a rápida melhoria na coleta de dados espaciais e tecnologias de comunicação, IDEs tornaram-se muito importantes na forma como os dados espaciais são utilizados numa empresa, nos governos, em todas as regiões e até mesmo no mundo. Eles permitem o compartilhamento de dados, que é extremamente útil, pois admite que usuários de dados espaciais e produtores salvem seus esforços ao tentar adquirir novos Datasets. Além disso, uma IDE é útil para infraestruturas básicas, como estradas, ferrovias e linhas de transmissão de energia, como apoio ao desenvolvimento sustentável e, em particular, o desenvolvimento econômico, gestão

ambiental e estabilidade social. É importante ressaltar que usuários e sistemas de negócios é que impulsionam o desenvolvimento de IDEs. Por sua vez, os sistemas de negócios que dependem da infraestrutura, tornam-se infraestruturas para sucessivos sistemas de negócios. Como resultado, um arranjo complexo de parcerias se firma à medida que um IDE é desenvolvido.

No referente à distribuição hierárquica, Rajabifard *et al.* (2000) subdividem a IDE em seis níveis administrativos, cujo detalhamento de dados aumenta respectivamente: global, regional, nacional (INDE, no Brasil), estadual, local e corporativo. Esses diferentes níveis de jurisdição possuem o objetivo de promover uma melhora na gestão governamental, atrelada à sustentabilidade ambiental e ao desenvolvimento econômico. Desse modo, essa interrelação pode ser trabalhada em um modelo que os níveis de maior amplitude administrativa fornecem as normas técnicas, a estrutura institucional e a rede de acesso e de pessoas, funcionando como guarda-chuvas que envolve e dá suporte aos níveis abaixo, como ilustra a Figura 1a. Por outro lado, formando uma perspectiva de blocos de construção (figura 1b), esses níveis de IDE, como o estadual, proveem dados geoespaciais mais específicos, necessários para formar o banco de informações geridas pelas IDEs superiores.

Figura 4. a) Modelo de guarda-chuva das IDEs



Fonte: Rajabifard, et al., 2001.

Deste modo, a minimização do valor agregado dos dados geoespaciais pode ser resolvida, onde a regionalização geográfica pode deixar de ser impedimento para que as administrações de áreas político-administrativas façam melhor uso dos dados geoespaciais disponibilizados por comitês gestores, que, por sua vez, podem compartilhar de forma interoperável com outras regiões geográficas, e juntos se

complementarem em ações de caracterização das superfícies e fenômenos como ferramentas que permitam a tomada de decisões local ou mais abrangente.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas estão inseridos nesses grupos e usuários, mas a disseminação dessas políticas e práticas não parece ser uma realidade, especialmente quando se considera a autonomia de cada CBH no processo de implementação dos seus instrumentos de gestão.

Entendendo que a importância da publicidade de ações e dados é mais do que uma exigência legal, ela corrobora com práticas que trazem resultados como gestão mais eficiente, aplicações práticas de planejamento e execução pautadas em fontes de informações que, além de serem de domínio público, são de ordem técnica e apoiam o zelo pelos gastos com recursos públicos.

A transparência também se tornou um indicador da prática de boa governança dos recursos hídricos, uma vez que contribui para diminuir assimetrias de conhecimentos e poder dentre os atores nos processos decisórios, o que impactaria positivamente em uma gestão igualmente justa e equitativa (EMPINOTTI et al., 2015).

Do livro 'Compartilhando experiências das águas de Minas Gerais', Correia *et al.* (2018) enfatizam que a transparência é uma medida indispensável para garantir o bom funcionamento dos sistemas de gestão e, mesmo o Estado tendo sido apontado como o mais bem avaliado numa pesquisa realizada pelo Grupo de Estudo e Acompanhamento da Governança Ambiental da Universidade de São Paulo (USP, 2013), a publicidade e a transparência das informações no Brasil ainda é um grande desafio para a gestão pública.

Oliveira (2019) reforça essa tendência como justificativa para a proposição de infraestrutura de dados quando aponta outra linha diretamente ligada à transparência e à publicidade, às aplicações livres, ou seja, os produtos desenvolvidos e disponibilizados com códigos fontes abertos.

Em seu trabalho, Oliveira (2019) analisou as tecnologias de código aberto, com enfoque nos recursos hídricos e apresentou as contribuições que elas propiciam. Trouxe como conclusão de que a aplicação web, para análise e monitoramento de recursos hídricos, demonstrou-se funcional e apresentou bom nível de segurança e armazenamento de dados, permitindo, assim, subsídios às políticas públicas de gestão desses recursos.

E a transparência e publicidade tanto dos dados quanto dos sistemas vem muito alinhado às propostas do OGC, esse que é um Consórcio Geoespacial Aberto (Open Geospatial Consortium), constituído por organizações mundiais e juntas colaboram num processo de consenso aberto, encorajando o desenvolvimento e a implementação de padrões e serviços de dados geoespaciais. Esses, para que sejam compartilhados de forma padrão, necessitam de normativos orientadores como especificações técnicas.

Então, com o surgimento do OGC e a INDE, que foram concebidas com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais produzidos ou mantidos e geridos nas instituições de governo brasileiras, com fácil acesso, a adesão a essas políticas resolve o problema da heterogeneidade da estrutura dos dados, proporcionando o seu compartilhamento entre sistemas e instituições, independentemente de região geográfica por padrões de produção.

A adesão à INDE é apresentada por Souza e Farias (2010), que tem como finalidade apresentar um Sistema de Informações Geográficas, composto dos elementos necessários ao gerenciamento e à preservação dos recursos hídricos em Unidades de Conservação, utilizando as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geográficos e Vetoriais (ET-EDGV).

## **2.1. Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais**

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) ou, simplesmente, BDG, segundo Franzon (2013), consiste em uma ferramenta desenvolvida para gerenciar as informações contidas em um banco de dados auxiliando na inserção, atualização, indexação, realização de cálculos, exclusão de registros, dentre outras. Porém, sua funcionalidade mais marcante é a capacidade de permitir encontrar exatamente a informação que se está procurando recuperar.

Franzon (2013), citando Irrigart (2009), afirma que um banco de dados geográfico tem sua diferença do convencional por armazenar, além de dados alfanuméricos, aqueles referentes à localização espacial e à geometria de uma entidade. Por exemplo, se for introduzida, na base de dados, uma feição geográfica, essa não guardará apenas as descrições dessa feição, como nome, descrição, guardará também sua posição (x, y) em um sistema de coordenadas e sua feição

geométrica. Além da forma de armazenamento, outra diferença é a possibilidade de aplicar funções desenvolvidas especialmente para tratamento de dados geográficos, das quais, por exemplo, é possível extrair em uma consulta a distância entre dois pontos.

Os objetos e fenômenos armazenados em um BDG são representados por modelos conceituais de dados, de forma conveniente, embora simplificada, contendo atributos, definindo chaves de ligação, relacionamentos espaciais, restrições geométricas e generalizações cartográficas.

Para identificar as classes de objetos que serão representados no modelo é necessário diagnosticar o acervo de dados da instituição alvo, relacionar os requisitos ligados à vertente geográfica e então iniciar o processo de modelagem por meio da diagramação daquilo que foi entendido como relevante para o negócio daquela instituição.

A técnica de modelagem utilizada para o banco de dados geográficos é a *Object-Oriented Data Model for Geographic Applications* (OMT-G) ou Técnica de Modelagem Orientada a Objetos Geográficos e compreende três etapas de modelagem: conceitual, lógica e física.

Essa técnica faz-se necessária, segundo Souza e Farias (2010), pois os elementos reais são muito complexos para serem representados em todos os detalhes, daí a necessidade de simplificação de forma adequada. Eles ainda afirmam, quando citam Davis *et al.* (2001), que, atualmente, essa é a técnica mais apropriada para realizar as abstrações do mundo real, pois é capaz de modelar a geometria e a topologia dos dados geográficos. Assim, facilita muito a representação dos objetos, seus relacionamentos espaciais e o documento gerado nesse processo é um diagrama denominado de Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais.

Acompanhando esse entendimento, Cheng (2012) apresenta, em sua dissertação de mestrado, que, no processo de adequar os dados existentes para um banco de dados, são necessários níveis de abstração da modelagem dos dados geoespaciais, iniciando com a compreensão do cenário real (observação da vazão do rio em um determinado período, por exemplo) até sua consolidação numa ferramenta computacional de banco de dados.

Para Franzon (2013), nos bancos de dados orientados a objeto são apresentados os objetos como abstrações do mundo real com valores definidos e

organizados em classes, ou tipos de dados complexos, com seus próprios operadores (métodos).

Para as Especificações Técnicas da INDE, as classes de objetos modelados devem ser organizadas em grupos denominados por Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas (MapTopoPE), Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas (MapTopoGE), os quais são úteis a todos os usuários de cartografia básica de referência e, por fim, um terceiro grupo que representa os dados geoespaciais necessários às operações de planejamento e gestão da instituição, nomeados de Cartografia Temática (CT).

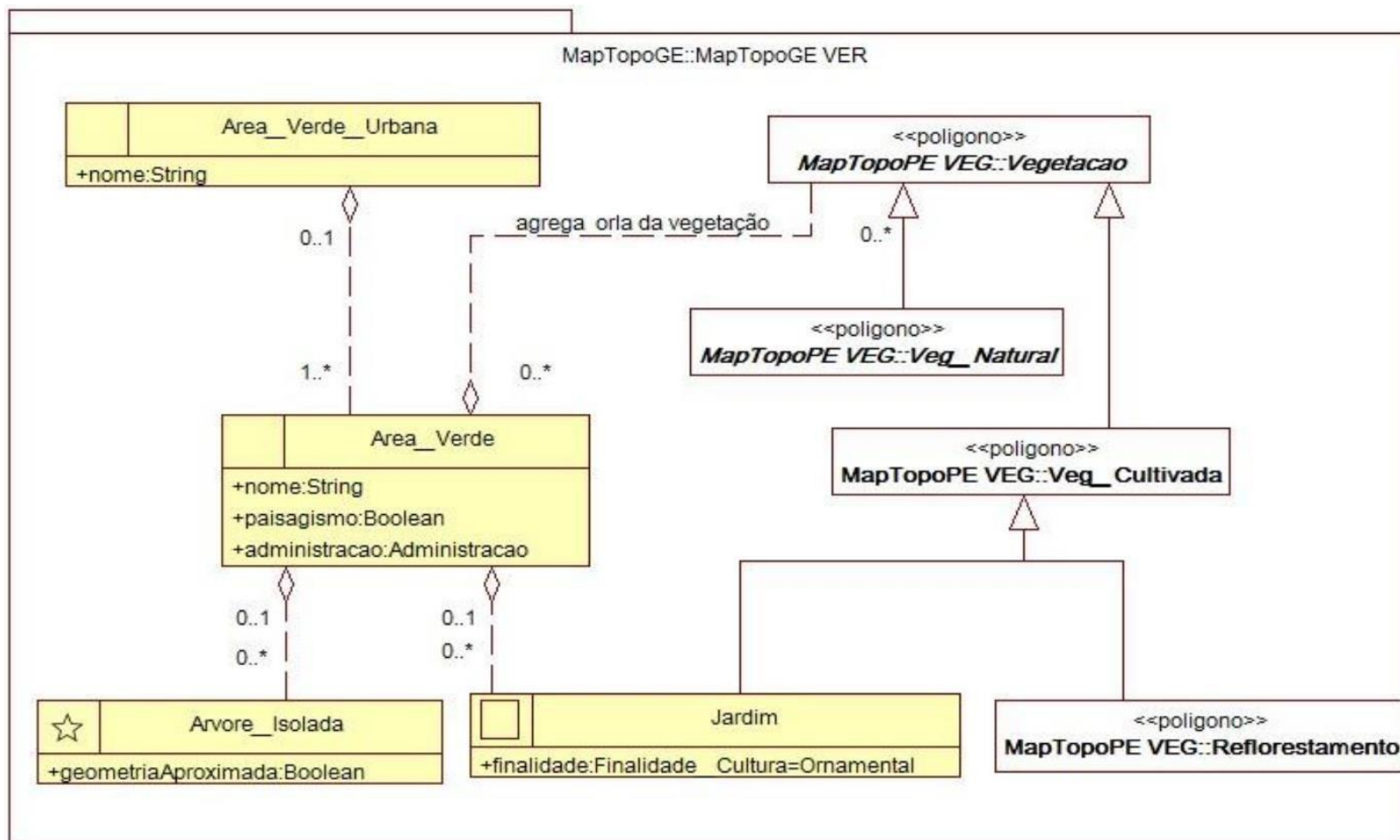
Os dados do MapTopoPE, antes denominado de Cartografia Básica, são elaborados para atender às escalas de visualização de 1:25.000 e menores, ou seja, são produtos e dados geoespaciais gerados no mapeamento sistemático do Sistema Cartográfico Nacional (SCN). Enquanto os dados do MapTopoGE são elaborados para atender às escalas de visualização maiores que 1:25.000 até 1:1.000, no âmbito das prefeituras municipais, por exemplo, são denominados por Cartografia Cadastral.

Dessa forma, é possível diferenciar os dados destinados à elaboração de produtos da cartografia de referência dos dados temáticos, por exemplo, os gerados no processo de cadastramento imobiliário dos dados que são específicos de determinada bacia hidrográfica.

Esses grupos, por sua vez, podem ser novamente organizados por categorias de informações como: Energia e Comunicações, Hidrografia, Relevo, Vegetação, Sistema de Transporte, Limite Político Administrativo e Localidades entre outras. Cada uma destas categorias é composta por várias classes de objetos referentes aos dados geoespaciais (instâncias) agrupados conforme sua natureza.

A organização destas classes também é feita pela cor de fundo que define sua participação na categoria de informação a qual está inserida. A Figura 5 ilustra a Categoria de informações MapTopGE VEG, ou seja, Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas sobre Vegetação.

Figura 5. Recorte da ET-EDGV 3.0 para ilustração de diagrama de modelo conceitual de dados.



Fonte: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, 2022.

## **2.2. Especificações Técnicas para Aquisição e Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV E ET-EDGV)**

Souza e Farias (2010) não mencionaram ou pularam a etapa de modelagem conceitual de dados que antecede a construção da ET-EDGV, isso se deu porque esses autores utilizaram a categoria hidrografia original da ET-EDGV construída pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e disponibilizada como modelo generalista e orientador para que instituições, quando desenvolverem suas IDE, construam suas EDGV institucionais. Dessa forma, buscarão aprimorá-las com a inserção de classes de objetos de categoria temática e ainda reestruturá-las de modo a deixá-las mais representativas possível para suas ações de gestão.

De acordo com Dornelles e Lescheck (2013), a Comissão Nacional de Cartografia, por meio do Comitê Especializado da Mapoteca Nacional Digital, desenvolveu a Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) (CONCAR, 2007) e a Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) (CONCAR, 2008), para aplicação no Sistema Cartográfico Nacional e na INDE. No modelo proposto para a ET-EDGV, baseado em orientação a objetos, os diversos tipos de dados são agrupados em classes de objetos de mesma natureza e funcionalidade. Por sua vez, as classes, com características geométricas e semânticas similares são agrupadas em categorias de informação.

As especificações técnicas acima citadas foram atualizadas para as versões 3.0, homologadas em maio de 2018. Ambas, organizadas por categorias que apresentam e detalham cada uma das classes de objetos com o nome, a descrição, a primitiva geométrica e a relação de atributos nelas contidas.

Do modelo conceitual de dados, deve ser gerado o documento ET-EDGV, que tem como principal finalidade, segundo CONCAR (2018), a padronização das estruturas de dados geoespaciais vetoriais oficiais de referência produzidos para compor bases cartográficas relativas às escalas de 1:1.000 e menores. Esses padrões viabilizam o compartilhamento de dados de referência, a interoperabilidade e a racionalização de recursos entre os produtores e usuários de dados e informação cartográfica.

Também deve ser gerado outro normativo, quando as instituições são produtoras de informações geoespaciais, denominado Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) e, segundo a Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (2018) tem por finalidade definir as regras de aquisição de cada classe de objetos constante da ET-EDGV, o que inclui a geometria e demais atributos essenciais à individualização das instâncias.

As ET-ADGV orientam o processo de aquisição de feições para representar elementos necessários à gestão são derivadas das ET-EDGV e têm por finalidade definir as regras para a construção da “geometria” de cada classe de objetos constantes no Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais.

Os dois documentos informam também o tipo, tamanho, descrição e requisito de obrigatoriedade dos atributos. Mas somente na ET-EDGV é que podem ser acessadas as listas de códigos (codeList) que apresentam de forma detalhada cada um dos domínios a ser utilizado na identificação das instâncias que possuem atributos com valores predefinidos. Esses codeLists são organizados por atributos fechados com seus domínios listados, descritos e organizados em ordem alfabética.

Do mesmo modo que o modelo conceitual, as especificações técnicas são apresentadas nas classes de objetos organizadas por categorias e representadas em um quadro que condensa as regras necessárias para a construção da referida instância, da seguinte forma: a) *Descrição* como sendo o espaço destinado para conceituação da classe de objetos definida na ET-EDGV e replicada ET-ADGV; b) *Regra geral* que identifica a(s) primitiva(s) geométrica(s) e estabelece os procedimentos genéricos para o traçado da geometria e, se for o caso, apresenta os casos particulares; c) *Atributos* – São listados para preenchimento no momento de aquisição; e d) *Primitiva geométrica* que apresenta qual a forma geométrica de representação da classe de objetos que, segundo Franzon (2013), os principais tipos são: Ponto, Linha, Polígono, Coleção de Geometrias, Coleção de pontos, Coleção de polígonos e Coleção de linhas.

As primitivas geométricas apresentadas no Modelo Conceitual, ET-EDGV e ET-ADGV são dos tipos:

- ✓ *Ponto ou Point*: não possuem dimensões significativas (área, volume, comprimento), ou seja, representam um único local no espaço coordenado. Nas classes de objetos com Primitiva

Geométrica tipo Ponto são representados objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano, por exemplo, é frequente o uso de símbolos para representação de postes, ponto de ônibus etc;

- ✓ *Linha ou LineString*: representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Linha de Transmissão e Ferrovia, trechos de drenagem são exemplos e, basicamente, essa forma é uma interpolação entre pontos e possuem coordenadas representadas como  $(x_1 y_1, x_2 y_2 \dots x_n y_n)$ ;
- ✓ *Polygon: Polígono ou área*: representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como edificação dentro de um terreno, ou isolado, como a representação de uma Terra Indígena. São estruturas que se encontram/conectam e a apresentação de suas coordenadas são do tipo  $(x_1 y_1, x_2 y_2 \dots x_1 y_1)$ ;
- ✓ *Amostragem*: é quando a classe georreferenciada do tipo coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas;
- ✓ *Polígonos Adjacentes ou chamadas subdivisão planar*: é uma classe georreferenciada do tipo conjunto de geometrias formadas por subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe de objetos Município;
- ✓ *Isolinhas*: são utilizadas para representar classe georreferenciada do tipo coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.

Todas as características das classes de objetos relacionadas até aqui podem ser observadas nas Figuras 6 e 7, recortes das especificações técnicas EDGV e ADGV, respectivamente.

Figura 6. Classes de Objetos exemplo do Trecho de Drenagem na ET-EDGV - versão 3.0.

### 1.2.2. Trecho\_Drenagem

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.2	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0.1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0.1
<b>tipoTrechoDrenagem</b>	Tipo_Trecho_Drenagem	Indica o tipo de trecho de drenagem, ou seja se é um curso formado naturalmente ou por águas pluviais.	<i>Tipo_Trecho_Drenagem</i>	1
<b>navegavelSPU</b>	Auxiliar	Indica se o trecho de drenagem foi declarado navegável, não-navegável, ou não houve declaração para o trecho pela SPU.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>larguraMedia</b>	Real	Indica a largura média do trecho de drenagem, em metros.	A ser preenchido.	0.1
<b>regime</b>	Regime	Indica o regime da ocorrência da água, para o trecho de drenagem.	<i>Regime</i>	1
<b>encoberto</b>	Booleano	Indica se o trecho de drenagem está encoberto por uma superfície. <i>Exemplo: trechos de drenagem em cursos d'água, em áreas urbanas, em valas fechadas.</i>	-	1
<b>nivelPrecisaoCart</b>	Nivel_Precisao_Cartografia	Indica o nível de precisão da geometria da feição.	<i>Nivel_Precisao_Cartografia</i>	1
<b>idProdutoCartografico</b>	Inteiro	Indica o código do metadado cadastrado no SPUnt da Cartografia de Origem.	A ser preenchido.	0.1

Fonte: Secretaria do Patrimônio da União, 2022.

Figura 7. Classes de Objetos exemplo do Trecho de Drenagem na ET-ADGV - versão 3.0.

## 1.2.2. Trecho\_Drenagem



Classe	Código	Geometria
Trecho_Drenagem	1.2.2	—
Método	Ilustração	
<p>Representação aproximada dos fluxos de correntes, presentes em um curso d'água, logo é, <i>a priori</i>, o local de maior velocidade do fluxo d'água.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) Todos os objetos são adquiridos de montante a jusante;</li> <li>3) Dentro de objetos do tipo <b>Massa_Dagua</b>, os objetos <b>Trecho_Drenagem</b> descrevem o fluxo principal da corrente;</li> <li>4) Caso o objeto seja o início da rede de drenagem e o operador não seja capaz de distinguir se há fluxo de água, então o regime é "Temporário" nos 2 cm iniciais;</li> <li>5) Os objetos desta classe são usados para montar a rede de drenagem, logo são considerados os arcos de um grafo;</li> <li>6) Observar as regras específicas para alguns casos particulares na sequência</li> </ol> <p><b>Atributos da classe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>nome</b> = A ser preenchido;</li> <li>4) <b>tipoTrechoDrenagem</b> = Tipo_Trecho_Drenagem (Vide ET-EDGV PIPB 3.0);</li> <li>5) <b>navegavelSPU</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV PIPB 3.0);</li> <li>6) <b>larguraMedia</b> = A ser preenchido;</li> <li>7) <b>regime</b> = Regime (Vide ET-EDGV PIPB 3.0);</li> <li>8) <b>encoberto</b> = V   F (Vide ET-EDGV PIPB 3.0);</li> <li>9) <b>nivelPrecisaoCart</b> = Nivel_Precisao_Cartografia (Vide ET-EDGV PIPB 3.0).</li> <li>10) <b>idProdutoCartografico</b> = A ser preenchido.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Um objeto do <b>Trecho_Drenagem</b> deve estar <i>dentro de</i> <b>Faixa_Dominio</b>;</li> <li>2) <b>Trecho_Drenagem</b> deve estar <i>dentro de</i> <b>Canal_Vala_A</b> (quando sobrepostos);</li> <li>3) <b>Trecho_Drenagem</b> deve <i>coincidir</i> com <b>Canal_Vala_L</b> (quando sobrepostos);</li> <li>4) Um ou mais objetos do <b>Trecho_Drenagem</b> podem estar <i>dentro de</i> <b>Massa_Dagua</b> (a depender da escala);</li> <li>5) Um ou mais objetos do <b>Trecho_Drenagem</b> possui relacionamento espacial do tipo <i>adjacente</i> a <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b>;</li> </ol>		

Fonte: Secretaria do Patrimônio da União, 2022.

### **2.3. Metadados Geoespaciais**

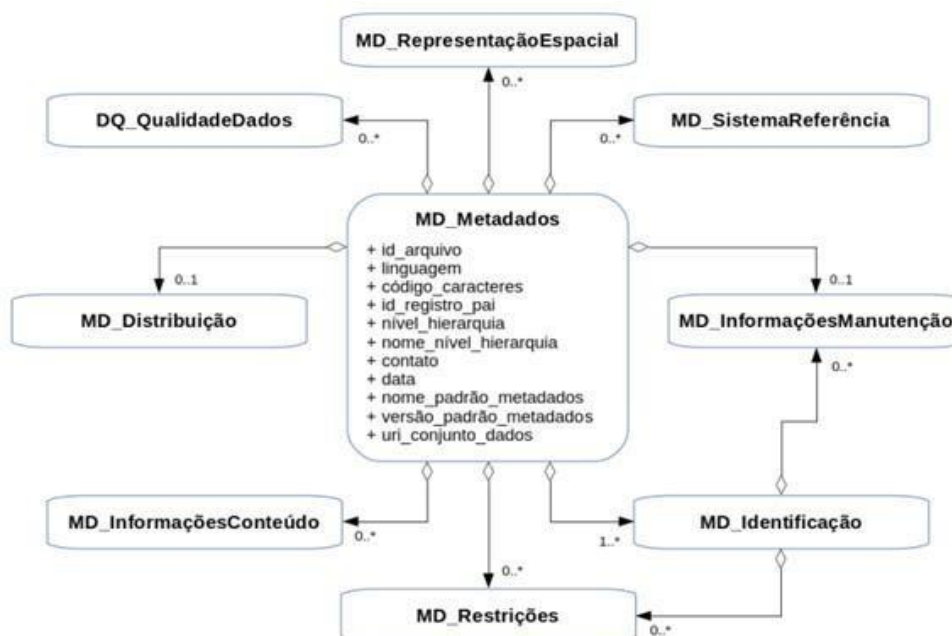
Outro processo inerente ao desenvolvimento de uma infraestrutura de dados espaciais é a etapa de catalogação de metadados que, dentre os diversos componentes de uma infraestrutura dessa natureza, são definidos como informações sobre os dados, ou seja, apresentam as características dos dados geoespaciais por meio de um formulário que, quando reúne mais de um metadado cadastrado, pode ser chamado de catálogo.

Do decreto de instituição da INDE, Decreto Lei n. 6.666, de 27 de novembro de 2008, os 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.

Pires e Rotunno Filho (2017) apresentam a necessidade de criação dos metadados geoespaciais, entendendo que, com o objetivo de descrever as características, possibilidades e limitações dos dados geoespaciais por meio de informação estruturada e documentada, eles ainda possibilitam a criação de repositórios de dados dessa natureza e facilitam a sua localização por meio de serviços, páginas e portais especificamente direcionados a esse fim.

A Figura 8 mostra o esquema que identifica os grupos de informações que devem constituir o metadado de um produto geoespacial.

Figura 8. Diagrama de catalogação de metadado segundo a ISO 19115.



Fonte: Pires e Rotunno Filho, 2017.

Pires e Rotunno Filho (2017) também apresentam, de forma mais metódica, as fases que seguiram na “Proposta de Sistema de Informações Geográficas (SIG) em código livre para recursos hídricos no Brasil” sendo:

*Fase 1) Anamnese - Coleta de Dados Geográficos* - consiste em levantar todos os tipos de informações que seriam necessárias para a elaboração das bases de dados geográficas cartográfica, temática e de dados básicos;

*Fase 2)* compreende a análise, as propriedades, a compatibilização geográfica e a metadados para armazenamento em sistema.

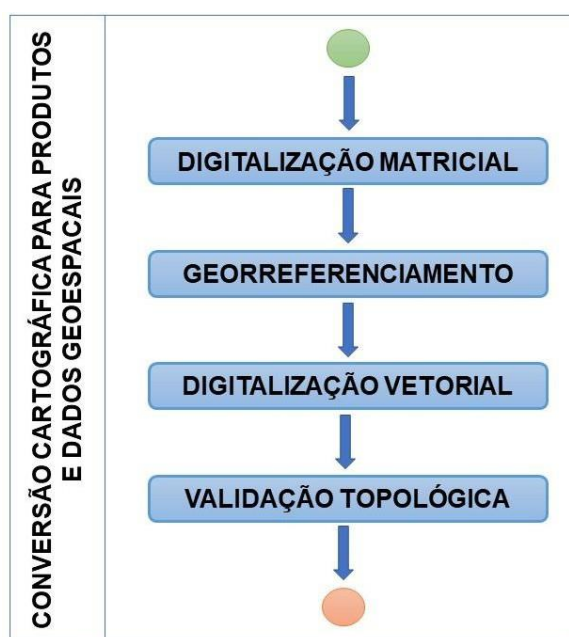
Essa fase apresenta-se com grande relevância no processo de estruturação de dados, considerando que não são tratados de forma sistêmica, pois cada comitê é responsável por sua geração dentro da sua região geográfica. Isso dificulta o conhecimento e o acesso por outras instituições, traz morosidade a todo processo, seja pelo difícil acesso, seja pela duplicidade de informações, as quais prejudicam análises e tomada de decisões.

Essas ações também são ressaltadas por Souza e Farias (2010), segundo os quais esses processos são primordiais e neles devem ser revisados os meios de armazenamento das informações geoespaciais, ajustados e corrigidos os sistemas de projeção e geodésico, convertidos os formatos, ainda estruturados para que

obedeçam às especificações técnicas prescritas anteriormente e ainda sejam topologicamente validados.

A conversão de dados geoespaciais pode ser realizada com referência a metodologias disponíveis ou, julgando relevante, a construção de novas metodologias com o intuito de considerar as peculiaridades dos dados de determinada instituição. A sequência ilustrada na Figura 9 foi identificada como a cronologia básica de aplicação de processos de conversão de dados geoespaciais.

Figura 9. Proposta de esquema com etapas para conversão de dados geoespaciais.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A conversão dos formatos como ilustrado na Figura 9 compreende:

a) Digitalização Matricial que objetiva transformar o produto inicialmente em meio analógico para o meio digital com métodos que incluem equipamentos, parâmetros, formatos, orientações, edições e documentação dos seus resultados.

b) Georreferenciamento que é um procedimento realizado, normalmente, em um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG), que visa posicionar corretamente a imagem do arquivo digital matricial em relação ao espaço geográfico, tornando suas coordenadas relacionadas a um datum e projeção conhecidos.

c) Digitalização Vetorial, comumente chamada de Vetorização, é o procedimento realizado, normalmente, em um software de SIG, que visa converter a

representação matricial (imagem) de um produto analógico geoespacial em uma representação vetorial associada a uma representação textual/tabular. Para tal, deve ser realizada a aquisição dos vértices dos vetores correspondentes às feições geográficas constantes da imagem.

d) A validação de topologias compreende a aplicação de regras de formação e relacionamento entre as geometrias de uma infraestrutura de dados. Essas regras são baseadas nas relações espaciais dos objetos geográficos no espaço físico do mundo real, que se traduzem nos respectivos dados geoespaciais em conectividade, adjacência, contenção e outras relações espaciais.

O processo que utiliza essas regras é chamado de validação topológica que é um procedimento realizado, normalmente, em um software de SIG, que visa eliminar erros de geometria e de atributo descritivo decorrentes da digitalização vetorial (vetorização) e da violação das regras topológicas previstas no modelo de dados geoespaciais e definidas na ET-ADGV.

Souza e Farias (2010) afirmam que deve ser realizada a validação topológica, incluindo os parâmetros geométricos e de conectividade, após a digitalização de todas as feições e, permitindo, assim, que futuras análises espaciais possam ser obtidas corretamente.

Retomando a proposição de fases, o trabalho de Pires e Rotunno Filho (2017) apresenta a:

*Fase 4) Consolidação dos dados em um sistema de informações e banco de dados geográfico, nesta, vejo como a apresentação e disponibilização de todo esforço dedicado até o momento, nela, quando se permite a publicação dos resultados por meio de um Sistema de Informações Geográficas, um SIG, que pode ser local ou pela internet, passe-se a considerar que, a partir desse momento, está liberada a consulta espacial, o cruzamento de dados, as análises, as classificações ou seja, produtos que são fundamentais a tomada de decisões quando a localização geográfica do dado é inerente.*

A constituição desses sistemas também é consensuado em todos os trabalhos analisados nessa revisão sistemática, especialmente por considerar que as informações obtidas pelas diversas ferramentas apresentadas, e outras não citadas, podem ser tratadas e analisadas de forma conjunta, isso é possível com a utilização de uma ferramenta que sintetiza, organiza e apresenta, de forma fantástica, os resultados dos trabalhos de geoprocessamento: o SIG.

Esse sistema de computação, no qual o dado que se trabalha tem, como um dos atributos básicos, a sua posição geográfica, é normalmente apoiado em banco de dados, que, associado ao terreno, possibilita a produção de diversas informações sobre ele. Uma característica importante do SIG é a possibilidade de adquirir dados das mais variadas fontes, homogeneizá-los segundo um padrão definido e exibi-los, ao final, também em vários formatos.

É com esse entendimento que, no livro *A transparência na gestão de recursos hídricos: ações e práticas em Minas Gerais*, Correia *et al.* (2018), os autores, apresentam como sistemas operacionalizados aqueles que permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a análise e o compartilhamento de informações sobre a gestão ambiental. E vai além, quando desenvolve a IDE Sistema (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais) objetiva integrar, simplificar e compartilhar o acesso a informações geoespaciais produzidas ou tutoradas pelas instituições compostas.

Na mesma linha, Oliveira (2019) apresenta como resultado em sua dissertação de mestrado que avaliou a automação de análises e monitoramento de parâmetros relacionados às características de qualidade de recursos hídricos, tendo como caso o projeto Mãe d'Água da Rede InfoAmazônia. Nele, o autor constata que existe a possibilidade e a viabilidade de sua utilização para a sociedade, para gestores e para a ciência, como instrumento capaz de oferecer informações, ferramenta de dados e ainda como recurso de apoio à pesquisa.

Segundo Cheng (2012), os conhecimentos relativos às técnicas computacionais de modelagem e consolidação de banco de dados e sistemas de informações geográficas são ferramentas fundamentais para apoiar a área fim de gestão integrada dos recursos hídricos no Distrito Federal, mais especificamente a região que compreende a Bacia do Paranoá possui uma ferramenta de acompanhamento e controle dos recursos hídricos. Os produtos resultantes do seu estudo (banco de dados, SIG e indicadores automatizados) agregam um valor final muito importante à manutenção e inspeção do equilíbrio ecológico da região estudada que cada vez mais sofre com ações antrópicas.

### **III. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDOS**

As primeiras ações para a realização deste estudo foram a identificação e a seleção das áreas de estudos, utilizando como parâmetros as informações disponibilizadas pelo Portal dos Comitês do Instituto Mineiro de Gestão das Águas que disponibiliza informações diversas de cada um dos 43 Comitês de Bacias Hidrográficas criados pelo Estado de Minas Gerais.

A análise das informações do Portal dos Comitês consistiu, basicamente, em analisar individualmente cada um dos 43 CBHs, objetivando classificá-los tendo como parâmetros as situações de 'Implementado/Aprovado', 'Em implementação' ou 'Não implementado/Não Possui' dos seus instrumentos de gestão.

As bacias hidrográficas são caracterizadas como bacias de referência por terem atingido o melhor nível possível do seu processo de instrumentalização. Isso quer dizer que o Comitê da Bacia Hidrográfica dessas bacias pode servir de referênciapor terem implementado todos ou o maior número de instrumentos de gestão necessários para que ela possa instituir sua Agência de Bacia.

Na outra ponta da lista de classificação de bacias hidrográficas estão as que implementaram os menores números de instrumentos de gestão e, portanto, são consideradas bacias hidrográficas que podem ser utilizadas neste estudo como bacias de aplicação.

##### **3.1.1. SF5 - Bacia Hidrográfica de Referência**

Os resultados da análise permitiram que a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas fosse escolhida como bacia de referência por ter todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos na situação de 'Implementado/Aprovado'. Somado a esse fato, o CBH instituiu sua Agência de Bacia, denominada Agência da Peixe Vivo, que tem a sede do seu comitê na cidade de Belo Horizonte/MG, facilitando acesso aos seus dados e membros.

Do Portal dos Comitês foi obtida a Figura 10 apresentando a situação dos instrumentos de gestão para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, mas essas informações não estão atualizadas para esse comitê quando apresenta o Sistema de Informações em Recursos Hídricos com a situação 'Em implementação'.

Figura 10. Instrumentos de Gestão - CBH do Rio das Velhas (SF5).

INSTRUMENTOS DE GESTÃO		POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	
INSTRUMENTOS		SITUAÇÃO	
Plano de Recursos Hídricos		Concluído/Atualizado	
Enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes		Vigente	
Outorga de direito de uso dos recursos hídricos		Implementada	
Cobrança pelo uso de recursos hídricos		Implementada	
Sistema de Informações em Recursos Hídricos		Em implementação	

Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2021.

Quando a verificação da situação do Sistema de Informações em Recursos Hídricos é feita tendo como referência o sítio do CBH Rio das Velhas, a situação deste instrumento de gestão é outra, está implementado, denominado SIGA Rio das Velhas e suas informações geoespaciais podem ser acessadas por um sistema de informações geográficas pela internet (SIG Web).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas foi criado pelo Decreto n. 39.692, de 29 de junho de 1.998, possui 56 conselheiros, sua sede está instalada na cidade de Belo Horizonte – MG.

A bacia hidrográfica, completamente inserida na região central do Estado de Minas Gerais, ocupa uma área de drenagem de 29.173 km<sup>2</sup> (FEAM, 1998), possui uma área de 527.857,05 km<sup>2</sup>, composta por 51 municípios e, segundo dados do IBGE/CENSO 2010, a população total dos municípios que compõem a bacia era de 4.403.860 habitantes, sendo 4.291.475 urbana e 112.385 rural.

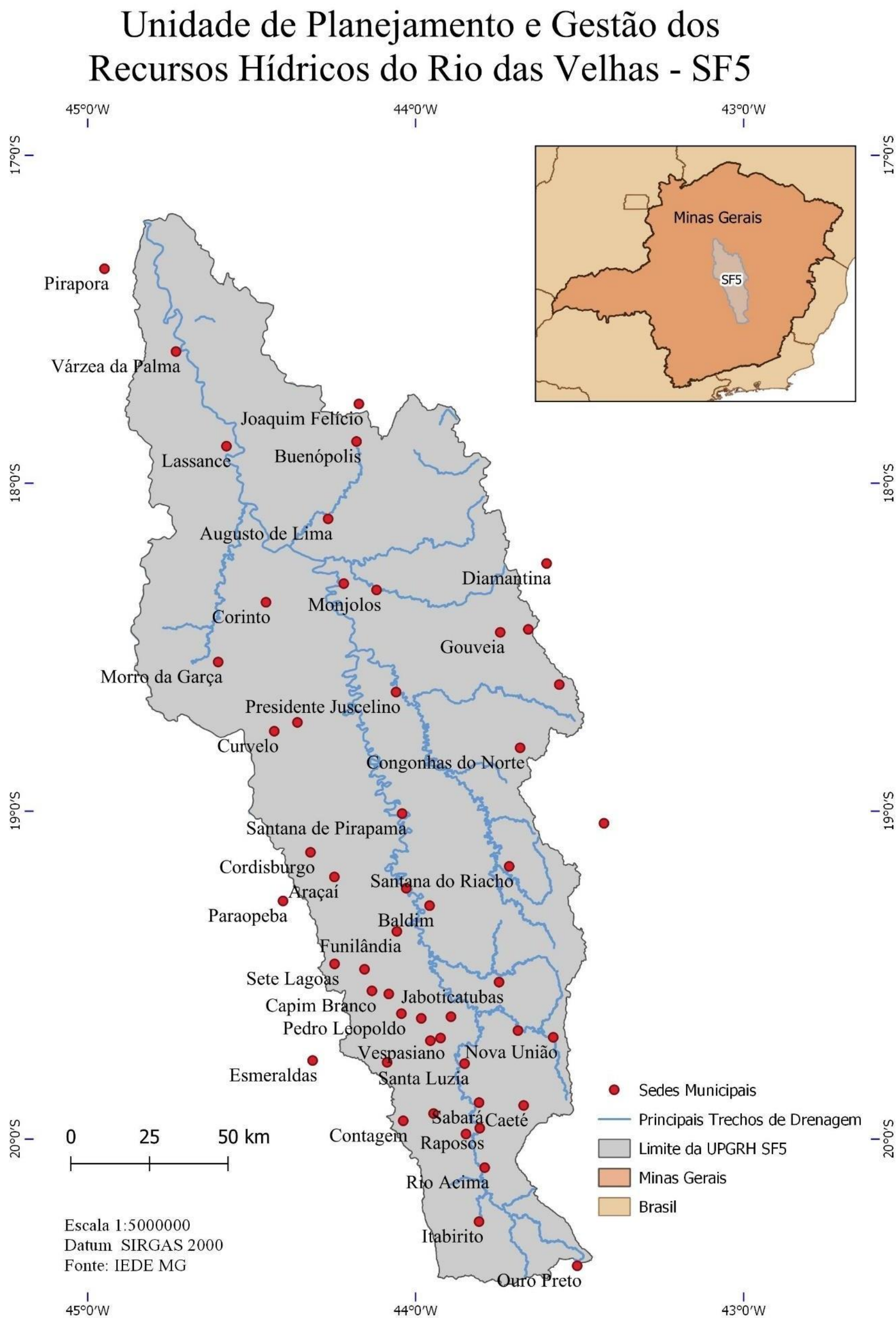
O Rio das Velhas, por ser o maior afluente, em extensão, da Bacia do São Francisco é quem dá nome ao comitê estadual, nasce em Ouro Preto e deságua no 'Velho Chico', no distrito de Barra do Guaicuy, município de Várzea da Palma, percorrendo uma extensão de 801 km.

Na bacia geográfica está a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), região mais industrializada e densamente povoada de Minas Gerais e, segundo o sítio do CBH, Rio das Velhas é a região que mais contribui para a degradação das águas do principal rio da bacia, o Velhas.

Essa bacia hidrográfica também compreende outras regiões de grande assédio e olhar ambiental como o Quadrilátero Ferrífero, algumas cidades turísticas mais importantes de Minas Gerais, como Ouro Preto, Conceição do Mato Dentro, Diamantina, Lagoa Santa, Sabará e outras também turísticas ou com outros tipos de importância.

O Mapa ilustrado na Figura 11 apresenta a extensão territorial da Bacia Hidrográfica do Rio da Velhas com seus principais trechos de drenagens, as sedes municipais e regiões hidrográficas.

Figura 11. Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - SF5.



### 3.1.2. MU1 - Bacia Hidrográfica de Aplicação

Em situação oposta à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, quanto à implementação dos seus instrumentos de gestão de recursos hídricos, está a Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1), que, como todos os comitês, precisa implementar os cinco instrumentos de gestão previstos e necessários para instituir sua Agência de Bacia com o suporte administrativo, técnico e financeiro feito pela cobrança pelo uso dos seus recursos hídricos.

Sabendo da importância da instrumentalização de um comitê e que a constituição da sua agência é o grande objetivo de todas elas é que foi escolhida a bacia hidrográfica MU1, por entender que ela está no processo inicial de aquisição dos seus instrumentos de gestão, portanto ainda em tempo de aplicação de novas técnicas e tecnologias de geração, armazenamento, estruturação e compartilhamento de dados geoespaciais.

No Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiro do Rio Mucuri (CBH MU1) a situação dos seus instrumentos de gestão é a seguinte:

Figura 12. Instrumentos de Gestão - CBH Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1).

INSTRUMENTOS DE GESTÃO		POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	
INSTRUMENTOS		SITUAÇÃO	
Plano de Recursos Hídricos		Em elaboração	
Enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes		Em elaboração	
Outorga de direito de uso dos recursos hídricos		Implementada	
Cobrança pelo uso de recursos hídricos		Não possui	
Sistema de Informações em Recursos Hídricos		Em implementação	

Fonte: Instituto Mineiro de Gestão da Águas, 2021.

Essa é a bacia chave para desenvolvimento desta pesquisa, como pôde ser observado na Figura 12, apenas um dos cinco instrumentos de gestão desta bacia hidrográfica foi completamente implementado. Outros três estão em fase de implementação, o que, em conversas com os membros do CBH, há conhecimento de que os projetos estão ainda incipientes, com exceção do Plano de Recursos Hídricos, que está um pouco mais avançado, mas ainda em processo de diagnóstico, portanto ainda cabem ações de estruturação dos dados geoespaciais nele gerados.

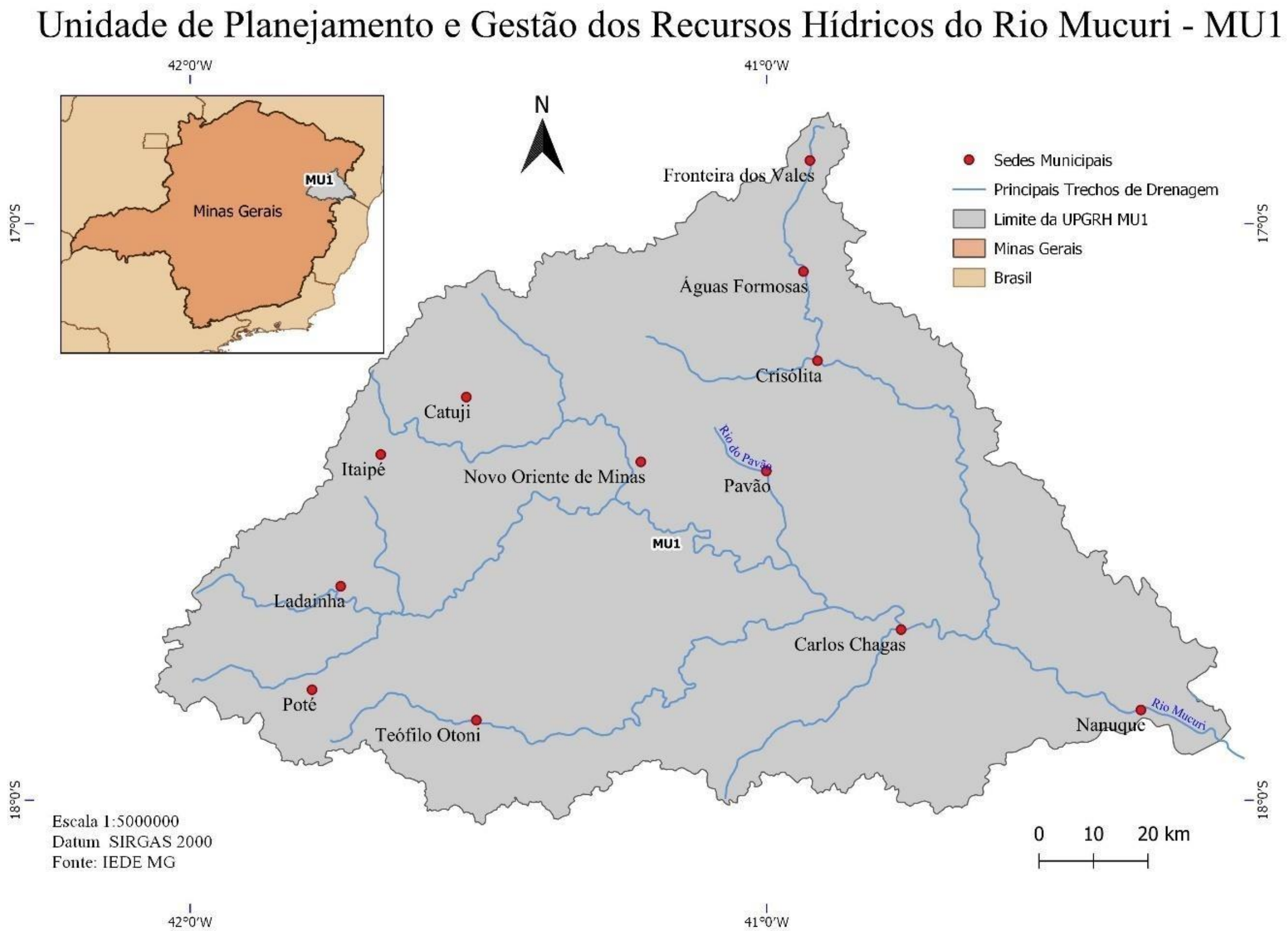
Além da situação do comitê quanto à sua instrumentalização, essa bacia hidrográfica está, geograficamente, localizada em mesorregiões economicamente carentes como é o caso dos vales do Mucuri e do Jequitinhonha e ainda é uma única Unidade de Planejamento e Gestão para o Rio Mucuri, no Estado de Minas Gerais.

O comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri foi criado pelo Decreto n. 44.865, de 1º de agosto de 2008, com nova redação dada pelo Decreto n. 45.202, de 23 de outubro de 2009, e possui 32 conselheiros, entre titulares e suplentes.

A Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri, Figura 13, possui uma extensão territorial de 14.569,16 km<sup>2</sup>, representando 61,64% do território das Bacias do Leste. Dos 16 municípios que total ou parcialmente compõem essa bacia, 12 têm suas sedes dentro dela. Desses municípios uns têm grande representatividade populacional e econômica, como Teófilo Otoni e Nanuque, outros pertencem a outras mesorregiões, mas geograficamente estão parcialmente dentro dessa bacia como é o caso de Caraií e Malacacheta.

Segundo dados do IBGE (CENSO. 2010), a população total dos 16 municípios é de 309.981 habitantes, sendo que, desse montante, 214.952 são urbanos e 95.029 vivem em zonas rurais.

Figura 13. Mapa da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

## **3.2. REUNIÕES TÉCNICAS**

As duas primeiras atividades desenvolvidas por essa metodologia foram as reuniões técnicas. Elas aconteceram em quatro momentos:

### **3.2.1. Reunião de Solicitação de Parceria ao CBH SF5**

Para contornar a inviabilidade de deslocamento no momento crítico da crise sanitária que estávamos passando, devido às implicações impostas pela pandemia do novo coronavírus, por meio de ligação telefônica para a presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, a senhora Poliana Aparecida Valgas de Carvalho.

Nessa reunião, foi apresentada a proposta e a presidente viu a importância da sugestão como possível marco legal nos processos de desenvolvimento dos instrumentos de gestão para os comitês mineiros e para aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Nesse alinhamento, a parceria foi formalizada e os seguintes acessos disponibilizados:

- a) Acesso ao SIGA Rio das Velhas, que é uma aplicação web que permite apoiar o processo de gestão do conhecimento produzido sobre a Bacia do Rio das Velhas, disponibilizando informações geográficas de forma abrangente, aberta e colaborativa. Essa plataforma tecnológica compreende o instrumento de gestão: Sistema de Informação em Recursos Hídricos.
- b) Acesso ao portal do CBH Rio das Velhas e aos demais instrumentos de gestão, a citar: Plano Diretor de Recursos Hídricos, Outorga de direito de uso dos recursos hídricos, Enquadramento dos corpos de água e Cobrança pelo uso da água.

Dessa reunião técnica surgiu uma parceria, formalizada pelo termo apresentado no ANEXO A, com objeto de promessas de compartilhamento de insumos por parte do CBH e em contrapartida compartilhamento dos resultados alcançados.

### **3.2.2. Reunião de Solicitação de Parceria ao CBH MU1**

Esse foi o momento de buscar a formalização de parceria com o comitê da bacia hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (CBH MU1). Por meio de ligação telefônica para a sua presidente, a Sra. Janaína Mendonça Pereira, foi apresentado o pré-projeto de mestrado e ela recebeu a proposta com muito entusiasmo, mostrando-se inteiramente aberta e receptiva.

Essa bacia hidrográfica é parceira da Universidade Federal dos Vales do Mucuri e Jequitinhonha (UFVJM) no Programa de Extensão Universitária 'Governança Territorial na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri: Juntos pelo Mucuri e, nesse programa, o Eixo 02: Sistematização dos Dados e Gestão da Informação apresenta ações de coleta, sistematização, gerenciamento e divulgação de informações geoespaciais que irão auxiliar na efetivação dos instrumentos de gestão do CBH MU1.

A percepção da semelhança das ações do Eixo 2 com os objetivos deste projeto de pesquisa fez com que a escolha desse comitê, somados ao seu baixo número de instrumentos de gestão implementados e a grande receptividade e motivação da sua presidente, fosse uma boa escolha.

Dessa conversa foi formalizada a parceria, ANEXO A, e acordado que seria articulado e agendado um novo momento para apresentação formal do projeto a membros do CBH MU1 e colaboradores do Programa 'Juntos pelo Mucuri'.

### **3.2.3. Reunião Técnica 1 – Apresentação do Projeto Técnico ao CBH MU1**

Para a presidente do CBH MU1 foi apresentado o projeto, justificando a necessidade, demonstrando objetivos, metodologia e resultados esperados. Nessa reunião, foi confirmado o grande alinhamento deste projeto ao Eixo 02: Sistematização dos Dados e Gestão da Informação do Programa Juntos pelo Mucuri. Nele foram evidenciadas as ações de coletar, sistematizar, gerenciar e divulgar as informações geoespaciais para que sejam utilizadas na execução do projeto e irão auxiliar na efetivação do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica e dos Planos Municipais da Mata Atlântica.

O Eixo 02 traz ações como metodologia para coleta de dados, armazenamento e gerenciamento, disponibilizações ainda informações, entre outras questões, que são

vistos como produtos derivados e construídos com referência aos resultados deste trabalho.

Foi com esse entendimento que ficou agendado um novo encontro, agora com a coordenação do Eixo 02 para apresentação do projeto, entendimento dos objetivos do eixo e alinhamento dos cronogramas para as atividades semelhantes caminhem juntas.

### **3.2.4. Reunião Técnica 2 – Apresentação do Projeto Técnico ao CBH MU1**

Neste encontro, estiveram presentes os membros da coordenação para desenvolvimento do Eixo 02 do Programa Juntos pelo Mucuri e nele foram apresentados objetivos, metodologias, resultados esperados e principalmente os cronogramas de execução deste projeto com associação ao cronograma do Programa Juntos Pelo Mucuri.

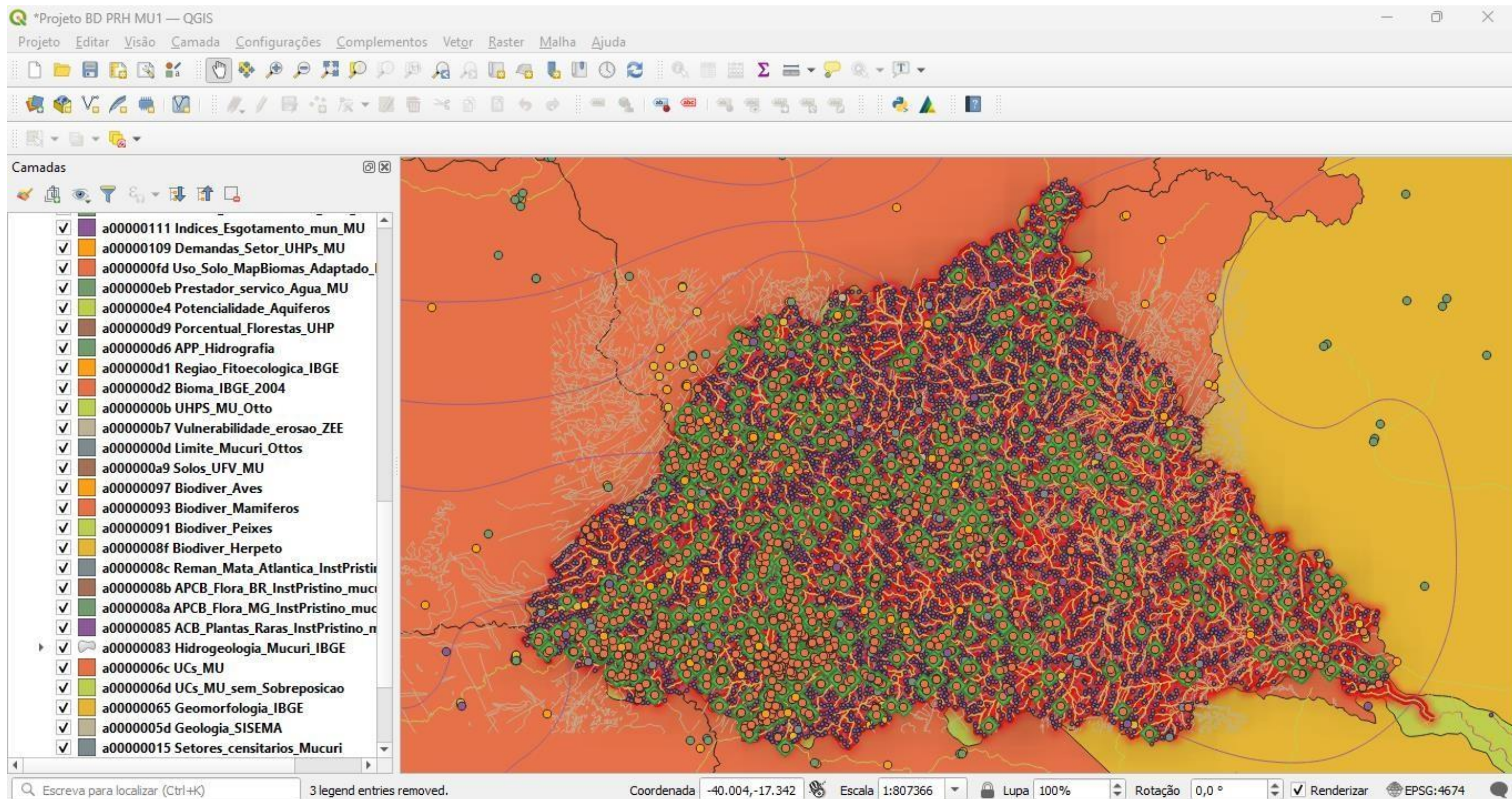
As conclusões foram que as primeiras atividades de ambos são similares, compreendendo a atividade de identificação de dados geoespaciais relevantes para a implantação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e que esta atividade é prevista tanto no Programa quanto neste projeto, portanto, encontradas com tempo hábil para que sejam construídas conjuntamente e, se necessário, complementadas.

Nesta reunião foram disponibilizados os seguintes insumos:

- a) Projeto Governança Territorial na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri: Juntos pelo Mucuri;
- b) Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri, versão preliminar;
- c) Arquivos em formato geodatabase, a base de dados geoespaciais da MU1, contendo as informações geradas para apoio ao desenvolvimento do Plano Diretor de Recursos Hídricos.
- d) Acesso ao repositório, em nuvem, contendo os documentos e dados compartilhados pelo Eixo 02 do Programa Juntos pelo Mucuri.

A Figura 14 ilustra as camadas geoespaciais compartilhadas pela coordenação do Eixo 02 e Diretoria do CBH MU1 em geodatabase abertos em sistema de informações geográficas QGIS.

Figura 14. Camadas identificadas nos acervos de dados do CBH MU1



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

A relação e características das camadas de dados geoespaciais contidas no BDG MU1 serão apresentadas de forma mais detalhada no inventário sobre os dados geoespaciais das bacias de referência e de intervenção.

### **3.3. INVENTARIO DE DADOS GEOESPACIAIS**

A espacialização dos dados geoespaciais de uma instituição é de grande importância por agregar valor ao dado com a permissão de realização de consultas espaciais e de caracterização de regiões específicas de um território. Quando esses mesmos dados são espacializados, estruturados e sistematizados, as possibilidades de uso são ainda maiores com o incremento das permissões de cruzamentos espaciais, união e recorte de dados, geração de produtos derivados como mapas temáticos, mapas de calor, filtros e diversas outras funcionalidades oferecidas por um sistema de informações geográficas.

Porém, muitos comitês de bacias hidrográficas ainda não implementaram o instrumento de gestão 'Sistema de Informações em Recursos Hídricos', ou seja, seus dados geoespaciais não são tratados de forma sistêmica.

E, buscando dar apoio à sistematização desses dados, que se faz necessário inventariá-los com o objetivo de apresentar os tipos de arquivos disponíveis em diretórios de dados e nos instrumentos implementados pela gestão da bacia de referência. O inventário busca apresentar a diversidade dos dados com relação a meios de armazenamento, projeções cartográficas, escalas, formatações e identificações da necessidade de tratamento desses dados para que possam ser inseridos em um sistema de informações geográficas de forma estruturada.

A atividade consistiu em analisar a base de dados geoespaciais da MU1 que contém todas as informações geradas para o desenvolvimento do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri. Dessa região também foram analisados e inventariados todos os documentos, que possuem características geoespaciais, gerados pelo Eixo 02 do Projeto Governança Territorial na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri: Juntos pelo Mucuri.

Da bacia de referência foram analisados todos os instrumentos de gestão implementados e disponibilizados pelo CBH SF5. O Plano de Recursos Hídricos é acessível pelo portal do CBH Rio das Velhas e pode ser obtido fisicamente, em

formato PDF, com o título 'Plano Diretor e Resumo Executivo Plano Diretor de Recursos Hídricos 2015 da Bacia do Rio das Velhas', com 237 páginas. As informações sobre o Enquadramento de corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, são obtidas pelo portal do CBH Velhas numa página própria que traz as normas mineiras relacionadas e obtidas pela aba 'Documentação'.

O instrumento Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos direciona as informações para o portal do IGAM que disponibilizada desde normativos, orientações técnicas e dados geoespaciais para todo o Estado onde dados complementares e específicos para a bacia hidrográfica do Rio das Velhas foram obtidos do Sistema de Acompanhamento de Outorgas (SAO).

Para acesso às informações sobre a Cobrança pelo uso de recursos hídricos não foram encontrados muitos dados geoespaciais disponíveis, eles estão muito referenciados nos resultados dos cadastros de usuários de águas que, por sua vez, estão geograficamente localizados no outro instrumento, o Sistema de Informações em Recursos Hídricos, o SIG web 'Velhas Map', hospedado dentro do Portal SIGA. Nele é possível baixar camadas vetoriais e consultar seus respectivos metadados.

O resultado desse inventário é apresentado em uma planilha, criada em Microsoft Excel e compartilhada em formato PDF, condensada, que relaciona os tipos de dados encontrados, a heterogeneidade de tipologias e as características geográficas de cada uma das informações geoespaciais identificadas em diretórios de dados e instrumentos de gestão compartilhados pelas bacias hidrográficas objetos deste estudo.

Nesta planilha, ANEXO B, para cada um dos produtos cartográficos e dados geoespaciais identificados nos insumos disponibilizados, são apresentadas colunas com informações como: Título do Produto, Classe de Objetos correspondente na ET-ADGV, Categoria de Informação correspondente na ET-EDGV, Formato, primitiva geométrica, Abrangência espacial, escala, Datum, Sistema de coordenadas, Fuso cartográfico, data, ações necessárias para conversão e observações complementares.

### **3.4. PROPOSTA DE CONSULTA SOBRE RELEVÂNCIA DE DADOS GEOESPACIAIS**

Tendo todos os dados geoespaciais caracterizados em um inventário, o próximo passo é saber de envolvidos em gestão, conservação e proteção de recursos hídricos no CBH MU1 sobre a importância de cada uma das camadas identificadas no inventário. Para tal, foi criado um formulário estruturado de modo a trazer uma breve apresentação do projeto de pesquisa, espaços para identificação do consultado e em seguida conjuntos de questões sobre cada um dos dados geoespaciais inventariados.

As questões seguiram um padrão apresentando o nome, um breve texto de descrição, pergunta booleana sobre importância e solicitação de que a pessoa consultada justificasse o porquê informou sim ou não quanto à relevância daquele dado geoespacial para a gestão dos recursos hídricos para o CBH MU1.

Para alguns dados geoespaciais foram incluídas outras perguntas quando percebida a necessidade de especializar informações de geometrias ou de atributos dentro daqueles dados.

A aplicação do formulário teve como objetivo apoiar a proposição de procedimentos para a padronização de dados geoespaciais vetoriais na bacia de intervenção e as respostas recebidas serão úteis no desenvolvimento do modelo conceitual de dados e das especificações técnicas apoiando o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros nos processos de implementação dos seus instrumentos de gestão.

A consulta aos envolvidos nesses processos traz mais credibilidade aos produtos gerados por considerar a opinião dos que atuam diretamente em comitê de bacia e, portanto, subsidia o desenvolvimento desta pesquisa.

O formulário desenvolvido, utilizando a plataforma 'Google Docs', que, em seu pacote de aplicativos disponibiliza a criação de formulários que podem ser acessados e editados de qualquer lugar ou dispositivo com acesso à internet, permite compartilhamentos e distribuição de forma rápida ao público-alvo. Somado a essas facilidades e às ferramentas disponíveis, permitem personalizar o formulário com textos, imagens e vídeos, proporcionando modelos de perguntas que facilitam a organização das respostas coletadas de forma organizada e automática, com informações e gráficos em tempo real.

O formulário proposto poderá ser aplicado assim que autorizado e está disponível para uso do CBH MU1, em versão editável, no APÊNDICE B e uma pequena parte das suas 16 seções pode ser observada na Figura 15.

Figura 15. Parte do formulário de consulta a gestores de recursos hídricos.



**INSTITUTO FEDERAL**  
Minas Gerais  
Campus Bambuí

## Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental

Mestrado Profissional

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 16

### VEGETAÇÃO

Vegetação é uma camada com atributos comuns a todas as classes de vegetação, sejam elas naturais ou antropizadas e pode ser utilizada para representar desde árvores isoladas, florestas, campos, pastagens entre outras feições.

VEGETAÇÃO é relevante para a gestão dos recursos hídricos?

Sim

Não

Justifique sua resposta para VEGETAÇÃO:

Texto de resposta longa

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

### 3.5. DIAGRAMAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA A MU1

A INDE objetiva a promoção e a padronização de adequadas formas de geração, armazenamento, compartilhamento, disseminação e uso de dados geoespaciais com a produção de padrões e normas, evitando, deste modo, desperdício de recursos públicos.

Partindo desse princípio, é proposta a criação de normativos que apoiem o desenvolvimento de Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) para Recursos Hídricos como ferramenta de publicação, compartilhamento de dados geoespaciais gerados na implementação dos instrumentos de gestão pelos Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.

Um dos principais normativos para o desenvolvimento de uma IDE é a criação de um Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais que tem como objetivo descrever a estrutura e as operações em um banco de dados. Ele sistematiza o entendimento a respeito de objetos e fenômenos como feições da superfície terrestre e que serão representados em ambiente informatizado.

Esses objetos e fenômenos são difundidos de forma conveniente, embora simplificada, apresentando atributos, definindo chaves de ligação, relacionamentos espaciais, restrições geométricas e generalizações cartográficas.

Do diagnóstico do acervo de dados foram identificados aqueles, utilizados ou produzidos na implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, que possuem vertente geográfica e relevância ao negócio da bacia de aplicação, MU1.

As ferramentas utilizadas são o StarUML e o OMT-G Designer, que são livres de suporte a modelagem de sistemas utilizando os diagramas em UML - *Unified Modeling Language* (Linguagem de Modelagem Unificada) e permite representar um sistema de forma padronizada, neste caso um banco de dados estruturado que possibilita ao CBH MU1 desenvolver sua IDE para Recursos Hídricos.

A técnica de modelagem utilizada para a criação do banco de dados geográficos é a *Object-Oriented Data Model for Geographic Applications* (OMT-G), ou Técnica de Modelagem Orientada a Objetos Geográficos, que permite desde a diagramação das camadas ou classes de objetos até a implementação física de bancos de dados, ou seja, compreende três etapas de modelagem: conceitual, lógica e física.

As classes de objetos deste documento serão classificadas como **MapTopoPE - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas**, **MapTopoGE - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas**, os quais são úteis a todos os usuários de cartografia básica de referência, sendo que o último representa os dados geoespaciais necessários às operações de planejamento e gestão dos recursos hídricos, nomeados de **CT RH MU1 – Cartografia Temática sobre Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri**.

Nos quadros a seguir, são apresentadas as categorias de informação da MapTopoPE, MapTopoGE e CT-RH MU1 definidas para o modelo conceitual de dados da IDE-MU1:

Quadro 1: Categorias de Informações da MapTopoPE.

<b>Categorias</b>	<b>Definição</b>
Energia e Comunicações <b>(ENC)</b>	Agrupar as feições que representam as estruturas físicas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.
Hidrografia <b>(HID)</b>	Agrupar as feições que representam o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos, naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
Limites e Localidades <b>(LML)</b>	Agrupar as feições que representam os distintos limites e os diversos tipos de concentração de habitações humanas.
Pontos de Referência <b>(PTO)</b>	Agrupar as feições que representam os elementos que servem como referência a medições em relação à superfície da Terra ou de fenômenos naturais.
Relevo <b>(REL)</b>	Agrupar as feições que representam a forma da superfície da Terra e do fundo das águas tratando, também, os materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.
Sistema de Transporte <b>(TRA)</b>	Agrupar o conjunto de sistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como as estruturas de suporte ligadas a estas atividades.
Vegetação <b>(VEG)</b>	Agrupar as feições que representam, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.
Solos <b>(SLO)</b>	Agrupar as feições que representam, em caráter geral, os diversos tipos de solos com informações de sobre classes, vulnerabilidade, risco de erosão, uso e cobertura.
Bioma <b>(BIO)</b>	Agrupar as feições que representam os limites entre os seis Biomas brasileiros ou um recorte deles.

Quadro 2: Categorias de Informações da MapTopoGE.

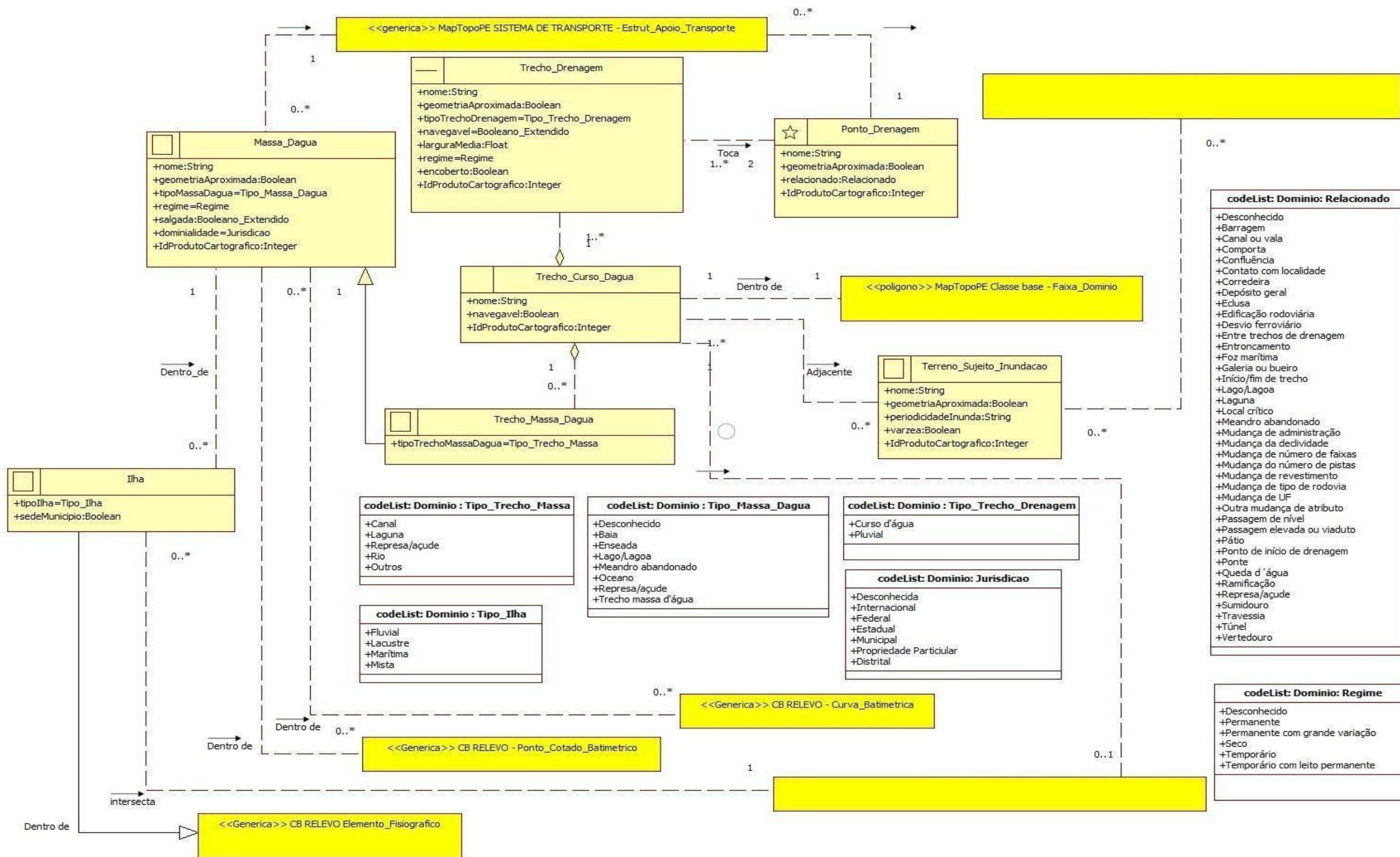
<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas <b>(CBGE)</b>	Agrupar as feições que representam as classes consideradas básicas e de uso comum no Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas, com exceção das feições altimétricas.

Quadro 3: Categorias de Informações da CT-MU1.

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
Usuários de Recursos Hídricos <b>(URH)</b>	Agrupar os diferentes tipos de imóveis (terrenos e benfeitorias) no contexto urbano e rural de domínios da União.
Isoietas <b>(ISO)</b>	Agrupar as áreas originalmente de domínio da União que estão sob gestão da Secretaria do Patrimônio Público - SPU.
Limites Hidrográficos <b>(LBH)</b>	Agrupar as linhas delimitadoras das áreas de domínio da União que estão sob gestão da Secretaria do Patrimônio Público - SPU.

Cada uma das categorias acima é composta por várias classes de objetos referentes aos dados geoespaciais (instâncias) agrupados conforme natureza e esses agrupamentos são chamados de categorias. Como exemplo a Categoria 'MapTopoPE Hidrografia' que agrupa as classes de objetos como Trechos de Drenagem, Ilhas, Massas D'água e outras (Figura 16).

Figura 16. Categoria MapTopoPE Hidrografia no Modelo Conceitual de Dados do CBH MU1.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

A INDE apresenta sua ET-EDGV com o propósito de representação generalista das instâncias identificadas no momento da sua modelagem, portanto, cada instituição que for modelar seus normativos para desenvolvimento de uma IDE pode aplicar técnicas e simplificação desde que, quando for utilizar uma classe de objetos representada nas especificações técnicas da INDE, não deixar de representar as primitivas geometrias e atributos originalmente modelados.

Portanto, com essa premissa, algumas categorias de informações foram sintetizadas para a bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri, ou seja, reorganizadas com o propósito de simplificar sua representação. São elas:

Quadro 4: Categorias de Informações e classes de Objetos do Modelo conceitual de dados da MU1.

Categorias	Definição
<p style="text-align: center;"><b>Energia e Comunicações (ENC)</b></p>	<p style="text-align: center;">As 12 Classes de objetos (<i>Est_Gerad_Energia_Eletrica, Torre_Energia, Trecho_Energia, Zona_Linhas_Energia_Comunicacao, Trecho_Comunic, Torre_Comunic, Antena_Comunic, Complexo_Comunicacao, Grupo_Transformadores, subest_Transm_Distrib_Energia_Eletrica</i>) foram sintetizadas por meio de atributos e, com esta manobra, reduzindo esta categoria nas três classes de objetos: <i>Ponto_Energia_Comunic, Trecho_Energia_Comunic</i> e <i>Est_Gerad_Energia</i>.</p> <p>As alterações aplicadas foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Est_Gerad_Energia_Eletrica</i> foi mantida igual com exceção do acréscimo dos atributos <i>IdGeometria</i> e <i>escalaOrigem</i> (para identificar a precisão e escala de origem dos dados, respectivamente);</li> <li>✓ <i>Trecho_Energia_Comunic</i> foi criada com a união dos trechos de energia e trecho de comunicação, mantendo os atributos de ambos, e um atributo que os discrimina. (<i>tipo trecho</i> é o atributo que as classifica como energia ou como comunicação);</li> <li>✓ <i>Complexo_Gerados_Energia_Eletrica</i> não foi diagramada;</li> <li>✓ <i>Grupo_Transformadores</i> não foi diagramada;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Complexo_Comunicacao</i> não foi diagramada;</li> <li>✓ <i>Torre_Energia</i>, <i>Torre_Comunic</i> e <i>Antena_Comunica</i> foram representadas em <i>Ponto_Energia_Comunica</i> onde o atributo <i>tipo_Torre</i> classifica as duas primeiras e o booleano <i>torre</i> diversifica torre de antena.</li> </ul>
<p>Limites e Localidades (LML)</p>	<p>Foram reduzidas de onze para oito classes de objetos: <i>Area_Especial</i>, <i>Unidade_Protegida</i> que se especializa em <i>Terra_Indigena</i>, <i>Terra_Publica</i> e <i>Unidade_Protegida</i>, <i>Area_Politico_Administrativa</i> que se especializa em <i>Pais</i>, <i>Localidade</i>, <i>Unidade_Federacao</i>, <i>Município</i>, <i>Distrito</i> e <i>Setor_Censitario</i> e, por fim, <i>Localidade</i>. Outras alterações são:</p> <p>As especializações de terra pública não foram modeladas e sim colocadas como atributo <i>Tipo_Terra_Publica</i>, <i>Area_publica_Militar</i> e <i>Terra Indígena</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Aldeia_Indígena</i> não foi modelada.</li> <li>✓ <i>Localidade</i> e <i>Posic_Geo_Localidade</i> foram agrupadas em <i>Localidade</i>.</li> <li>✓ <i>Nome_Local</i>, <i>Area_Densamente_Edificada</i> e <i>Area_Urbana_Isolada</i> não foram modeladas.</li> <li>✓ <i>Capital</i>, <i>Vila</i>, <i>Cidade</i>, <i>Aglomerado rural (isolado e de extensão urbana)</i> foram agrupadas em <i>Localidade</i> que, unida ao <i>Posic_Geo_Localidade</i> representam todas as classes acima por meio do atributo <i>tipo_localidade</i>.</li> </ul>
<p>Pontos de Referência (PTO)</p>	<p>Desta categoria as quatro representadas no diagrama correspondente na ET-EDGV foram reduzidas para duas classes de objetos: <i>Pto_Geod_Topo_Control</i> e <i>Pto_Est_Med_Fenomenos</i>. Outras alterações foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marco de limite não foi modelado entendendo que a limitação de terrenos não é relevante para uma bacia hidrográfica;</li> <li>✓ <i>Est_Med_Fenomenos</i> passa a ser representada somente em <i>Pto_Est_Med_Fenomenos</i>, onde a identificação da estação pode ser feita com a inserção do atributo <i>orgaoEnteResp</i>.</li> </ul>

	<p>✓ Entendendo que o detalhamento do <i>Pto_Ref_Geod_Topo</i> não é uma atribuição de um CBH esta classe foi excluída, as a sua classificação pode ser feita levando o atributo <i>Tipo_Pto_Ref_Geod_Topo</i> para classe representa <i>Pto_Geod_Topo_Control</i>. Nesta mesma classe foi incluído o atributo que classifica o ponto como Ponto de referência geodésico ou topográfico ou Ponto de controle.</p>
<p>Relevo <b>(REL)</b></p>	<p>Para a categoria que agrupa as feições que representam o relevo, a simplificação aconteceu nas derivações das classes de objetos, ou seja, as suas especializações foram reduzidas para atributos que as pudessem classificar e, assim, não havendo necessidade de representar uma feição para cada instância mapeada. Desse modo, esta categoria mantém as classes de objetos, mas reduz sua modelagem e inclui no diagrama outras classes que são temáticas para gestão de recursos hídricos: <i>Estruturas_Geologicas</i>, <i>Solos_Uso_Cobertura</i>, <i>Risco_Erosao</i>, <i>Classes_Solo</i>, <i>Vulnerabilidade_Erosao</i> e <i>Geologia</i>.</p> <p>✓ As classes de Corte e Aterro foram representadas no atributo <i>tipo_Alt_Antrop</i>;</p> <p>✓ Arquipelago não foi representado por entender que sua representação em <i>Ilha</i> é suficiente.</p>
<p>Sistema de Transporte <b>(TRA)</b></p>	<p>O sistema de transporte foi a categoria que sofreu maior interferência com o objetivo de simplificação, trazendo para a modelagem da MU1 os complexos <i>rodoviario</i>, <i>aeroportuario</i>, <i>hidroviario</i> e <i>aeroportuario</i>, representando-os como classes de objetos e, assim, apresentando esta categoria com seis classes de objetos.</p> <p>✓ Foram unidas as classes de objetos <i>Estrut_Apoio</i>, <i>Obra_Arte_Viaria</i> e agrupando os atributos e recebendo o nome de <i>Est_Sist_Transp</i> (<i>Pátio</i>, <i>Entroncamento</i>, <i>Caminho aéreo</i>, <i>Travessia de Pedestres</i> com seus derivados: <i>Passarela</i>, <i>Subterrânea</i>, <i>Pinguela</i> e <i>Passagem em área úmida</i>), <i>Ponte</i> com seus derivados: <i>Estaiada</i>, <i>Fixa</i>, <i>Móvel</i> e <i>Pênsil</i>, <i>Túnel</i> e <i>Túnel</i></p>

	<p><i>Passagem Subterrânea, Caminho Carroçável, Trilha ou Picada, Pista, Ponto Ou Pouso, Heliponto, Pista de pouso e Pista de taxiamento, Girador_Ferrovuario, Estação (Ferroviaria, Metroviaria), Atracadouro, Eclusa, Obstáculo a Navegação, Terminal (interestadual, Urbano), Administração, Garagem e outros constantes na ET-EDGV MU1).</i></p>
<p><b>Vegetação (VEG)</b></p>	<p>A categoria vegetação sofreu o mesmo processo de simplificação do relevo, ou seja, a simplificação foi aplicada não nas classes de objetos gerais e sim nas suas simplificações agrupando suas especializações nas classes de objetos gerais por meio da inserção de atributos que permitisse sua identificação. Para o modelo de dados da MU1 foram feitas as seguintes alterações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ As categorias <i>Vegetacao</i> e <i>Area_Verde</i> foram agrupadas na classe de objetos <i>Vegetacao</i> foi inserida a possibilidade de cadastramento de ponto, para permitir inserir árvores isoladas.</li> <li>✓ Na classe <i>Vg_natural</i> foi criado o atributo <i>tipoVegNat</i> e os seus domínios são as classes de objetos especializadas: <i>Veg_Area_Contato, Campo, Cerrado, Caatinga, Campinarana, Veg_Restinga, Mangue, Brejo_pantano, Floresta e arvore isolada</i>, esta última vem de área verde.</li> <li>✓ Na classe <i>Vg_Cultiva</i> foi inserido o atributo <i>tipoVegCult</i> para representar sua especialização <i>Reflorestamento</i> e outras duas classes de <i>area_verde</i> chamadas de <i>jardim</i> e <i>area_verde_urbana</i>.</li> <li>✓ Foi incluída a classe de objetos de nome <i>Bioma</i> e trazendo os atributos identificados no acervo do PDRH MU1 e na camada de biomas do IBGE. Somando a estes atributos os foram incluídos <i>area</i> e <i>perimetro</i> constantes na camada de biomas da INDE.</li> </ul>
<p><b>Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE)</b></p>	<p>Essa categoria passa a ser organizada em cinco classes de objetos, aquelas que trazem relevância para a gestão de recursos hídricos, desconsiderando muitas que especializam</p>

	informações que objetivam ações de infraestrutura ou de Cadastro Multifinalitário.
Hidrografia (HID)	<p>Para essa categoria, as classes de objetos não foram sintetizadas ou simplificadas, mas o diagrama ficou menor, pois algumas classes são de instâncias do litoral, logo não fazem sentido estarem modelados para uma bacia hidrográfica do interior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Quebra_mar_molhe</i> não contém numa bacia do interior;</li> <li>✓ <i>Recife</i> não contém numa bacia do interior;</li> <li>✓ <i>Foz_Maritima</i> não foi modelada;</li> <li>✓ <i>Nascentes</i>, modelada, mas diversos atributos foram suprimidos por poderem ser adquiridos por meio de relacionamentos espaciais;</li> <li>✓ <i>Qualidade</i>, os dados de qualidade foram inseridos como atributos em '<i>trecho_drenagem</i>' na classe de objetos <i>Trecho_Drenagem</i>;</li> <li>✓ Outras classes de objetos foram inseridas como <i>UHPS</i>, <i>circuscricao_Hidrografica</i>, <i>Outorga</i>, <i>usuarios_Recursos_Hidricos</i>, <i>Bacia_Hid_Otto</i>, <i>Isoietas</i> e <i>Potencialidade</i>.</li> </ul>





Por fim, as categorias que não são apresentadas na ET-EDGV da INDE foram representadas no modelo conceitual da MU1 como categorias temáticas e suas representações foram orientadas pelas especificações apresentadas no inventário de dados geoespaciais, são eles: Bioma; Usuários de Recursos Hídricos; Isoietas; Limites Hidrográficos e Solos.

Na modelagem percebe-se que classes de uma categoria podem ser replicadas nos diagramas de outras categorias, omitindo-se atributos ou relacionamentos desnecessários (Figura 16). A cor de fundo da classe replicada em uma categoria e que seja pertencente à outra tem por finalidade mostrar qual é a sua condição em relação a categoria na qual está replicada.

As classes de objetos em um modelo de dados, padrão INDE, são organizadas pela sua cor de fundo que define a sua participação na categoria de informação a qual está inserida. Quando em amarelo-claro indicam que foram obtidas ou sintetizadas da ET-EDGV






INDE; em verde, são modeladas como cartografia temática, e em cinza são as classes que não instanciáveis.


Quadro 5. Cores da representação das classes de objetos.

Representação da Classes de Objetos	Finalidade
	Classe de objetos original pertencente a aquela categoria.
	Classe de objetos de outras categorias, necessárias à formação da categoria de informações.
	Classe de objetos de caráter ilustrativo, apenas modelada em uma cartografia temática.
	Classe de objetos abstrata, portanto, não instanciável.

No Modelo Conceitual de Dados também são apresentadas as geometrias primitivas (*primitiva\_geom*) nos tipos ponto, linha, polígono, isolinha e subdivisão planar, os relacionamentos entre as Classes de Objetos e ainda as cardinalidades dos relacionamentos.

Quadro 6. Primitivas Geométricas.

	Classe Genérica com Geometria Complexa, por ser composta por mais de um tipo de primitiva geométrica, ou ainda por agregar geometrias de instâncias de outras classes, cujas geometrias podem variar de tipo.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Ponto - representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano é frequente o uso de símbolos. Exemplo na representação de postes, Ponto Trigonométrico etc.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Linha - representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: a representação de Linha de Transmissão e Ferrovia.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Polígono - representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como edificação dentro de um terreno, ou isolado, como a representação de uma Terra Indígena.
	Classe Georreferenciada do tipo Amostragem - representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas.
	Classe Georreferenciada do tipo Polígonos Adjacentes - representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe Município.

	<p>Classe Georreferenciada do tipo Isolinhas - representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.</p>
---	---

O diagrama do Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais para Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri, gerado por técnica OMT-G, permite, por meio do seu arquivo de extensão UML, gerar um script para implementação física de um banco de dados geoespacial estruturado.

### **3.6. CRIAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS – ET EDGV MU1**

A construção deste documento seguiu as etapas:

- a) Estudo para definição de ferramenta para a modelagem, foram analisadas: a ferramenta OMT-G Designer, que é um aplicativo de diagramação on-line para o projeto de sistemas de banco de dados geográficos e aplicações baseadas em modelo de dados OMT-G e a ferramenta StarUML que é livre e dá suporte a modelagem de sistemas utilizando os diagramas UML2 e que possui uma extensão que permite utilizar a ferramenta para modelos de dados OMT-G.
- b) Definição de entidades a serem representadas no modelo de dados da MU1, tendo como principal referencial as ET-EDGV versão 3.0 da INDE, que compreende 19 categorias de informação e 225 Classes de Objetos analisadas uma a uma, resumidas para o objetivo da MU1.
- c) Por fim, a construção deste manual, que apresenta as categorias selecionadas, descreve o processo de sistematização da ET-EDGV para atender os objetivos de gestão do CBH MU1 apresentando junto aos diagramas de classes a relação de classes de objetos.

É derivado do Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais do CBH MU1 e sua construção é referenciada às Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da INDE na versão 3.0. Está estruturado e organizadas por

categorias que apresentam e detalham cada uma das classes de objetos com o nome, a descrição, a primitiva geométrica e a relação de atributos nele contidas.

As tabelas da ET-EDGV MU1, Figura 17, trazem também informações como o tipo, tamanho, descrição e requisito de obrigatoriedade de preenchimento de cada um dos atributos constantes nas classes de objetos.

E, para os atributos que disponibilizam de listas de domínios fechadas, nestas tabelas são apresentados os nomes das chamadas listas de códigos (CodeLists) que são 'linkadas' com as relações dos domínios pré-definidos e organizados em ordem alfabética e contendo duas colunas, sendo a primeira o nome do domínio e a segunda a sua descrição.

Figura 17. Classe de Objetos Trecho\_Drenagem na ET-EDGV.

## Trecho\_Drenagem

Ferramenta de Captura

Classe	Descrição		Código	Geometria
Trecho_Drenagem	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.2	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
idGeometria	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
geometriaAproximada	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
nome	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
tipoTrechoDrenagem	Tipo_Trecho_Drenagem	Indica o tipo de trecho de drenagem, ou seja se é um curso formado naturalmente ou por águas pluviais.	<b>Tipo_Trecho_Drenagem</b>	1
navegavelSPU	Auxiliar	Indica se o trecho de drenagem foi declarado navegável, não-navegável, ou não houve declaração para o trecho pela SPU.	<b>Auxiliar</b>	1
larguraMedia	Real	Indica a largura média do trecho de drenagem, em metros.	A ser preenchido.	0..1
regime	Regime	Indica o regime da ocorrência da água, para o trecho de drenagem.	<b>Regime</b>	1
encoberto	Booleano	Indica se o trecho de drenagem está encoberto por uma superfície. <i>Exemplo: trechos de drenagem em cursos d'água, em áreas urbanas, em valas fechadas.</i>	-	1

## Massa\_Dagua

Classe	Descrição		Código	Geometria
Massa_Dagua	Massa d'água é um corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagoas e as represas/açudes.		1.2.3	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
idGeometria	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
geometriaAproximada	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

### **3.7. CRIAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS GEOPESPACIAIS VETORIAIS – ET ADGV MU1**

Essas Especificações Técnicas orientam o processo de aquisição de feições para representar elementos necessários à gestão dos recursos hídricos, são derivadas das ET-EDGV MU1 e como referência as ET-ADGV versão 3.0 da INDE e têm por finalidade definir as regras para a construção da “geometria” de cada classe de objetos constantes no Modelo de Dados Geoespaciais, bem como dos atributos essenciais à perfeita individualização das instâncias.


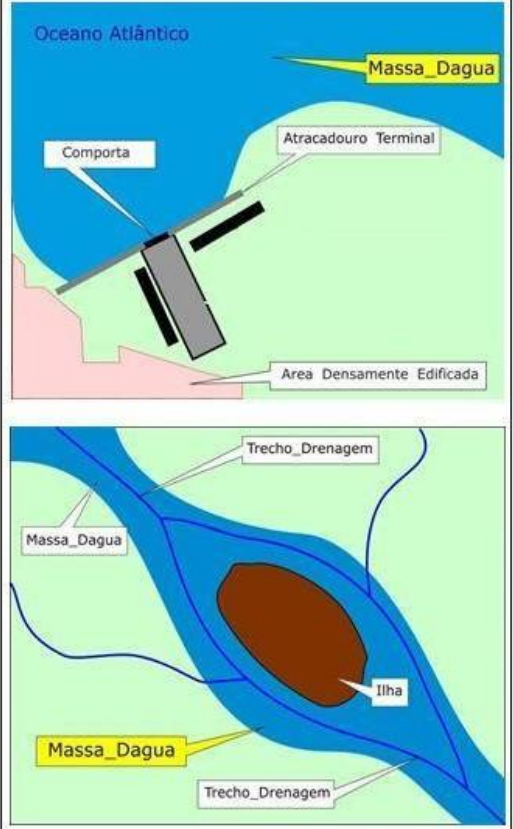
Neste documento, Figura 18, ilustrada para a categoria MapTopoPE Hidrografia, são apresentadas as classes de objetos organizadas por categorias e representadas em um quadro que condensa as regras necessárias para a construção da referida geometria, a citar:

- a) Primitiva geométrica – apresenta qual a forma geométrica de representação da classe de objetos que podem ser dos tipos ponto, linha, polígono, isolinha, subdivisão planar e genérica/complexa;
- b) Descrição – apresenta a mesma descrição da classe de objetos definida na ET-EDGV MU1;
- c) Regra geral – identifica a(s) primitiva(s) geométrica(s) e estabelece os procedimentos genéricos para o traçado da geometria e, se for o caso, apresenta os casos particulares.
- d) Para classe de objetos não instanciável, ou seja, que não possuem geometrias, são apresentados itens nas regras gerais que informam que a geometria deverá ser representada em suas especializações;
- e) Atributos – lista os atributos para preenchimento no momento de aquisição ou inserção da geometria em banco de dados geoespaciais;
- f) Relacionamentos – explicita as implicações dos relacionamentos constantes do Modelo Conceitual de Dados durante o processo de aquisição da geometria.

A criação deste documento é fundamental para permitir o armazenamento dos dados geoespaciais em banco estruturado e que permite, não somente a sistematização deles, mais ainda o seu compartilhamento de forma interoperável. Alcançando, deste modo os objetivos da INDE que são de promoção de política de otimização e diminuição de desperdício com recursos públicos.

Figura 18. Classe de Objetos Massa\_Dagua na ET-ADGV MU1.

### 1.2.2. Massa\_Dagua

Classe	Código	Geometria
<b>Massa_Dagua</b>	1.2.3	
Método de Confeção	Ilustração	
<p>Corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagunas e as represas/ açudes.</p> <p><b>Regras:</b> Primitiva geométrica do tipo <b>área</b>.</p> <p>1) Ilhas da primitiva geométrica polígono furam (<i>holes</i>) o objeto do tipo Massa_Dagua.</p> <p><b>Atributos da classe:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;  3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;  4) <b>nome</b> = A ser preenchido;  5) <b>tipoMassaDagua</b> = Tipo_Massa_Dagua;  6) <b>regime</b> = Regime;  7) <b>salgada</b> = Auxiliar;  8) <b>dominialidade</b> = Jurisdicao;  9) <b>artificial</b> = Auxiliar;  10) <b>possuiTrechoDrenagem</b> = V   F;</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>1) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> deve <b>conter</b>, ser <b>cruzado</b> ou <b>atravessado</b> por <b>Trecho_Drenagem</b>;  2) Um ou mais objetos de <b>Massa_Dagua</b> podem estar <b>adjacentes</b> a <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b>;  3) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> pode <b>conter</b>, ser <b>cruzado</b> ou <b>atravessado</b> por <b>Curva_Batimetrica</b>;  4) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> pode <b>conter</b> <b>Ponto_Cotado_Batimetrico</b>;  5) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> pode <b>conter</b> <b>Ilha</b>.</p>		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

## **IV. RESULTADOS**

Os documentos produzidos nesta pesquisa são apresentados como normativos que objetivam a manutenção da compatibilidade com os padrões ISO e as especificações da OGC decorrem de uma visão mais ampla que contempla a possibilidade de integração das bases cartográficas brasileiras com a Cartografia Mundial, e do CBH MU1 a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.

Em decorrência, esses resultados permitem aumentar o grau de adesão aos padrões de intercâmbio de dados da OGC e possibilita que o CBH MU1 tenha ainda mais aderência com o desenvolvimento da sua Infraestrutura de Dados Espaciais.

O referenciamento a esses documentos nos processos de aquisição, estruturação e implementação física de bancos de dados possibilitam o compartilhamento de informações entre os vários órgãos públicos e privados, contribui para a redução do custo de desenvolvimento de conversores de dados e, conseqüentemente, para coibir o desperdício de recursos.

Espera-se que o CBH MU1 possa ser um referencial no processo de implementação de instrumentos de gestão de recursos hídricos com uso de dados geoespaciais estruturados e que outros comitês também façam uso deste exemplo na aplicação dos princípios de publicidade, transparência e interoperabilidade dos seus dados geoespaciais.

Para tal, são apresentados os seguintes documentos técnicos como resultados dos estudos realizados para aplicação do CBH MU1.

### **4.1. MODELO CONCEITUAL DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA RECURSOS HÍDRICOS MU1**

Ele está representando nove categorias de informação, apresentadas na Tabela 02.

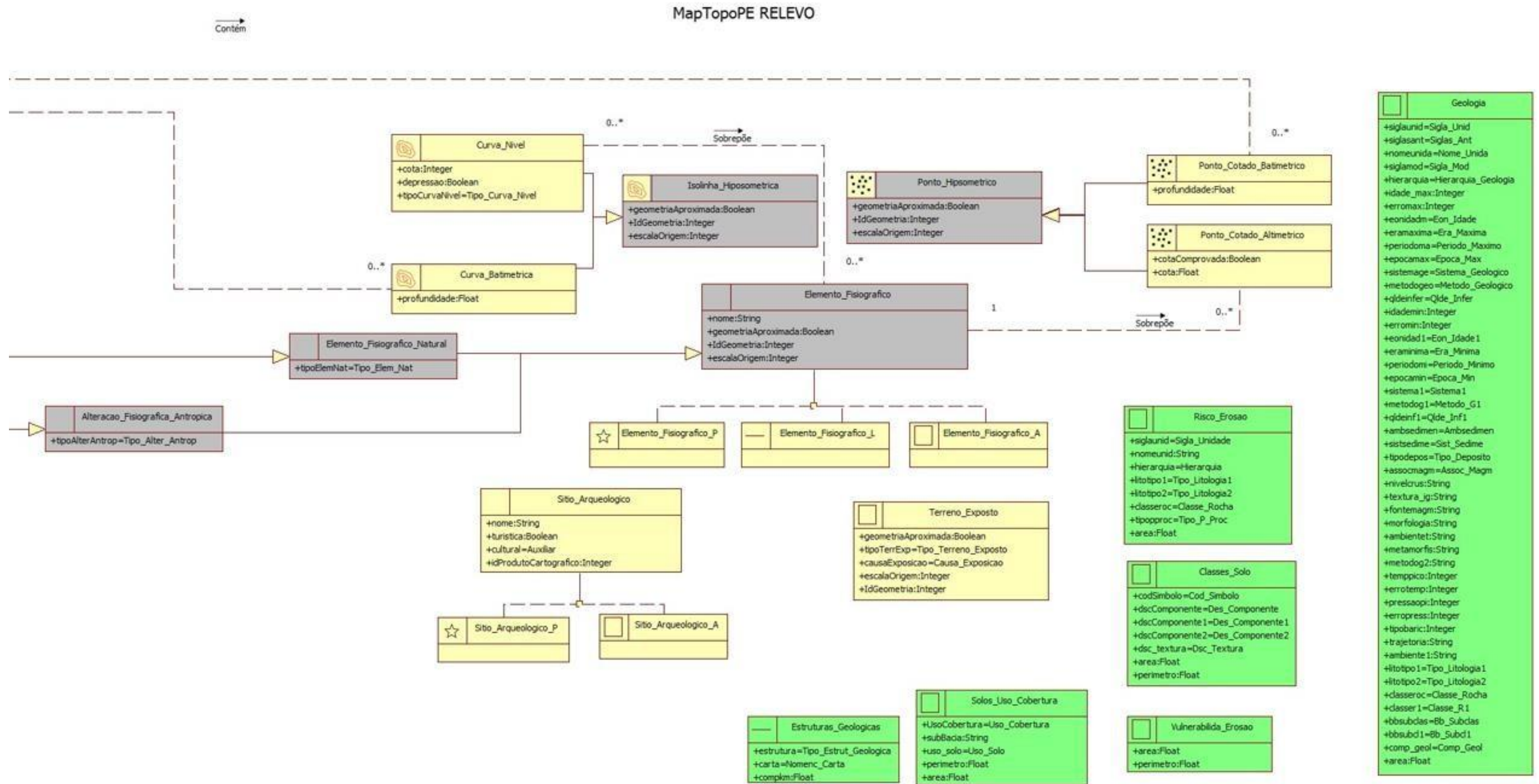
Tabela 2. Relação de Categorias de informações contidas no Modelo Conceitual de dados do MU1.

<b>Categoria de Informação</b>	<b>Observação</b>
MapTopoPE SISTEMA DE TRANSPORTE	Mapeamento topográfico para pequenas escalas e que agrupa seis classes de objetos sendo uma não genérica instanciável.
MapTopoGE CLASSES BASE DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM GRANDE ESCALAS	Mapeamento topográfico para grandes escalas com seis classes de objetos.
MapTopoPE LIMITES E LOCALIDADES	Agrupado por 10 classes de objetos instanciáveis e 1 generalizada não instanciável.
MapTopoCT BIODIVERSIDADE	Mapeamento topográfico para cartografia temática e agrupa cinco classes de objetos e delas uma é genérica não instanciável
MapTopoPE ENERGIA E COMUNICAÇÕES	Possui quatro classes de objetos
MapTopoPE VEGETAÇÃO	Possui seis classes de objetos
MapTopoPE PONTOS DE REFERÊNCIAS	Possui duas classes de objetos
MapTopoPE HIDROGRAFIA	Possui 26 classes de objetos
MapTopoPE RELEVO	agrupa dezessete classes de objetos e deste total 3 são genéricas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Para exemplificar o que mais é representando no diagrama do modelo conceitual de dados geoespaciais para gestão dos recursos hídricos da MU1, a Figura 19 traz a ilustração da categoria de informações MapTopoPE RELEVO

Figura 19. Categoria de informações MapTopoPE do modelo de dados da MU1.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Foi escolhida a categoria relevo para ilustração de parte dos resultados por apresentar elementos importantes num modelo de dados como:

- a) Exemplo de classe de objetos não instanciável, é genérica onde as geometrias para representação das feições desta classe devem ser representadas nas suas especializações, no caso da classe de objetos 'Elemento\_Fisiografico' as geometrias são representadas em 'Elemento\_Fisiografico\_Natural' e em 'Alteracao\_Fisiografica\_Antropica'.
- b) Outra representação presente nesta categoria é a generalização cartográfica que pode ser observada na mesma classe de objetos 'Elemento\_Fisiografico' que pode ser representada por ponto, linha ou polígono e o que define a sua forma de representação é a escala. Ou seja, para feições que tem suas instâncias geradas em produto cartográfico de pequena escala muito provavelmente será representada com a primitiva geométrica ponto e para escalas grandes a sua representação pode ser feita pelas primitivas linha ou área.
- c) Outras características desta categoria são especializações cartográficas que podem ser observadas na classe de objetos 'Isolinha\_Hipsometrica' que pode ser especializada em 'Curva\_Nivel' quando sua representação é da superfície terrestre e por 'Curva\_Batimetrica' quando as isolinhas representam uma área inundada, ou submersa.
- d) A classe de objetos 'Risco\_Erosao' é uma classe que não consta na modelagem da INDE criada pelas CONCAR mas deve ser representada no modelo de dados da MU1 por ser relevante para o seu negócio. Estas classes de objetos são de categoria temática e representadas no diagrama na cor verde.
- e) Relacionamentos entre as classes de objetos relevantes para construção de regras para validações de topologias. Neste caso, o relacionamento entre as classes 'Elemento\_Fisiografico' e 'Ponto\_Cotado\_Altimetrico' é espacial, portanto representado por uma linha pontilhada, do tipo 'sobrepõe' onde as cardinalidades são de um elemento fisiográfico sobrepõe a zero ou muitos (0..\*) pontos cotados altimétricos.
- f) Por fim, formados de atributos. Cada uma das classes de objetos apresentam os atributos descritivos constantes e os tipos requeridos, como pode ser observado na classe de objetos 'Terreno\_Exposto' onde os

atributos *escalaOrigem* e *idGeometria* são do tipo *'integer'* ou números inteiros, o atributo *geometriaAproximada* é do tipo Booleano ou binário podendo ser preenchido por sim ou não e os atributos *'tipoTerrExp'* e *causaExposicao* possuem uma lista de domínios ou valores fechada, nestes casos os preenchimentos destes atributos só podem ser feitos com algum dos domínios constantes nestas listas.

Outras classes de objetos, categorias, relacionamentos e cardinalidades podem ser estudados no modelo conceitual de dados completo disponibilizado no ANEXO C.

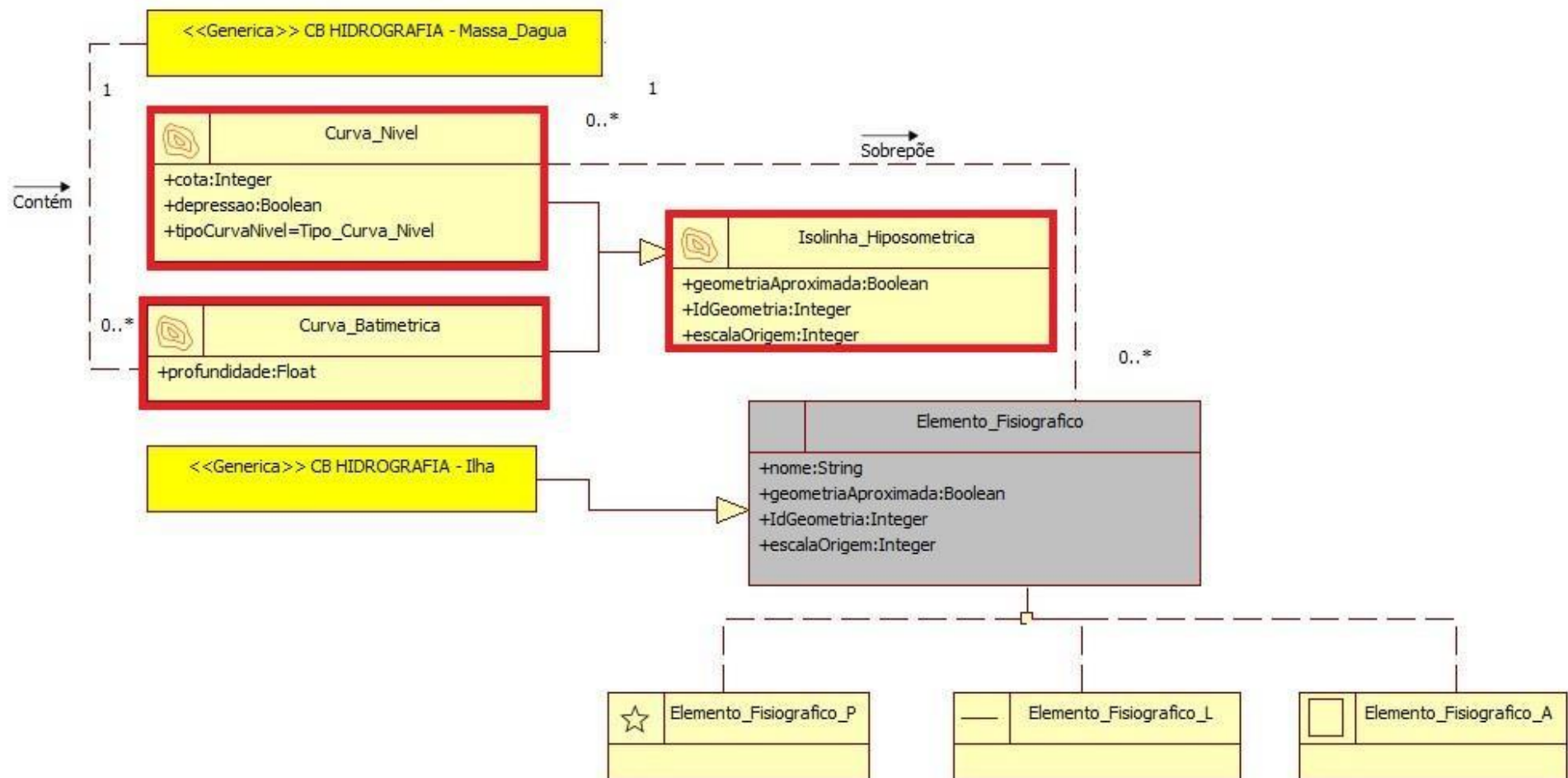
Outros produtos gerados neste estudo são as especificações técnicas para gestão de recursos hídricos da MU1, estas especificações trazem orientações para os processos de aquisição e de estruturação dos dados geoespaciais vetoriais diagramados no seu modelo conceitual. Ou seja, para cada uma das classes de objetos modeladas são apresentadas regras de construção e estruturação das suas geometrias, possibilitando sua sistematização, interoperabilidade e publicação como dados de uma IDE.

Seguindo a mesma linha de apresentação dos resultados do modelo de dados, para estas especificações técnicas, foram escolhidas classes de objetos da categoria de informações MapTopoPE RELEVO.

Dos normativo ET-ADGV e ET-EDGV foram escolhidas as classes de objetos *'Isolinha\_Hipsometrica'* e suas especializações *'Curva\_Nivel'* e *'Curva\_Batimetrica'* recortadas do modelo conceitual de dados da MU1 e ilustradas e destacadas na Figura 20.

As classes destacadas com borda em vermelho na Figura 20 são apresentadas nas tabelas seguintes correspondentes a cada uma das especificações técnicas criadas para a bacia hidrográfica MU1.

Figura 20. Recorte de classes de objetos da categoria MapTopoPE REL.

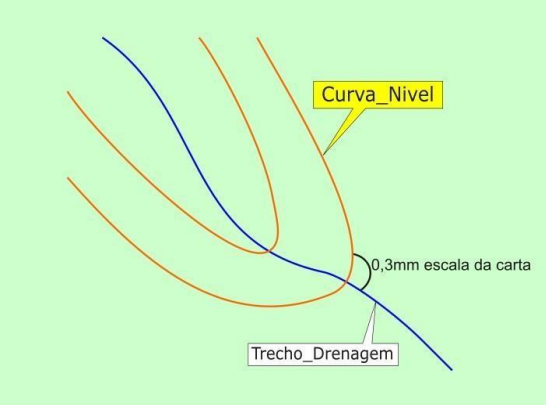



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

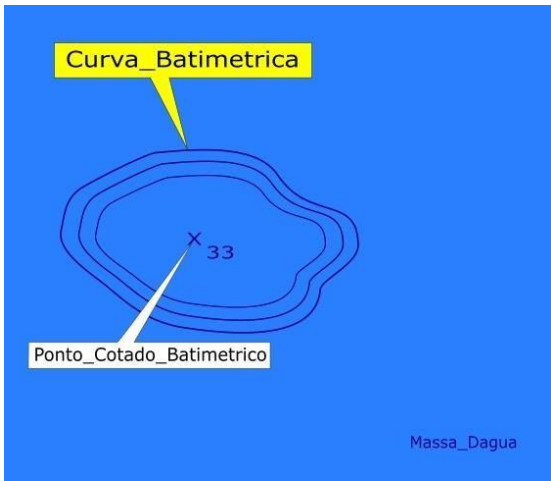
## 4.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1.

Quadro 7. Especificações técnicas para aquisição de curvas de nível.

Classe	Código	Geometria
Curva_Nivel	1.5.5	—
Método de Confeção	Ilustração	
<p>Linha contínua e fechada que representa a sucessão dos pontos de mesma altitude sobre o terreno.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) É uma isolinha, logo não há descontinuidades, apenas na borda do produto;</li> <li>3) Observar as regras específicas para alguns casos particulares na sequência.</li> </ol> <p><b>Atributos da Classe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>cota</b>= A ser preenchido;</li> <li>2) <b>depressao</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoCurvaNivel</b>: Tipo_Curva_Nivel (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Atributos herdados (Isolinha_Hipsometrica):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Objetos desta classe são especializações de <b>Isolinha_Hipsometrica</b>;</li> </ol>		
<p><b>1º caso particular:</b> encontrando Barragem, Corte ou Aterro</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) A geometria dos objetos da classe Curva_Nivel deve ser traçada de forma contínua, ou seja, sem secções nas linhas;</li> <li>2) Em casos de paredões ocasionados por cortes, aterros ou barragens de estrutura rígida, cujo ângulo destes sejam de 90° com o horizonte, pode ocorrer sobreposições visuais.</li> </ol>		

Classe	Código	Geometria
Curva_Nivel	1.5.5	—
Método de Confeção		Ilustração
<p><b>2º caso particular:</b> cruzando os objetos <b>Trecho_Drenagem</b>.</p> <p><b>Regra:</b></p> <p>1) Os vértices dos objetos da classe <b>Curva_Nivel</b> mais próximos da linha de drenagem devem, sempre que possível, estar sobre o trecho de drenagem, tolerando-se uma distância deste vértice à linha de drenagem de até 0,3 mm na escala da carta.</p>		
<p><b>3º caso particular:</b> encontrando um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b> (Rio) ou <b>Canal_A</b> ou <b>Vala_A</b></p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Se um objeto da classe <b>Curva_Nivel</b> cruzar um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b> com fluxo (Rio), a curva de nível deverá ser adquirida em linha reta. Para efeito desta especificação técnica, considera-se esta linha reta como o prolongamento da curva de nível;</p> <p>2) Isso vale para objetos do tipo Canal ou Vala com representação polígono.</p>		

Quadro 8. Especificações técnicas para aquisição de curvas batimétricas.

Classe	Código	Geometria
Curva_Batimetrica	1.5.6	—
Método de Confeção	Ilustração	
<p>Linha imaginária que une pontos de mesma profundidade em relação às médias das baixa- mares (em águas oceânicas) ou mínimas das vazantes (águas interiores).</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) É uma isolinha, logo não há descontinuidades, apenas na borda do produto;</li> <li>3) Um objeto desta classe somente existe dentro de um objeto <b>Massa_Dagua</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos da Classe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>profundidade</b> = a ser preenchido;</li> </ol> <p><b>Atributos herdados (Isolinha_Hipsometrica):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) São especializações de <b>Isolinha_Hipsometrica</b>;</li> <li>2) Possuem relacionamento espacial do tipo <b>Dentro de</b> com <b>Massa_dagua</b>.</li> </ol>		

As tabelas acima, representadas na ET-ADGV MU1 trazem informações de conceituação da feição mapeada, apresenta as principais regras para construção da sua geometria, relaciona todos os atributos que devem ser inseridos e preenchidos para caracterização da instância, traz junto os relacionamentos possíveis e diagramados no modelo de dados e, por fim apresenta uma figura que ilustra e apoia o processo de aquisição das geometrias correspondentes.

Outros quadros com normativos para construção de geometrias para gestão de recursos hídricos podem ser observadas no documento completo disponível no ANEXO D.

#### 4.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1.

Os quadros 09, 10 e 11 são correspondentes às classes de objetos 'Isolinha\_Hipsometrica' não instanciável e suas respectivas especificações 'Curva\_Nivel' e 'Curva\_Batimetrica'. Nestes quadros são apresentadas todas as especificações requeridas para padronização de geometrias estruturadas para a IDE MU1.

Quadro 9. Especificações técnicas para estruturação de isolinhas hipsométricas.

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Isolinha_Hipsometrica</b>	Isolinha hipsométrica representa uma linha contínua com cotas de mesmo valor referente a uma forma de relevo emerso ou submerso.		1.5.7	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.		1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1

Quadro 10. Especificações técnicas para estruturação de curvas de nível.

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Curva_Nivel</b>	Curva de nível é uma linha contínua e nem sempre fechada que representa a sucessão dos pontos de mesma altitude sobre o terreno, referidos ao "datum" vertical estabelecido.		1.5.8	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>Cota</b>	Inteiro	Indica o valor numérico da altitude ortométrica da curva, em metros.	A ser preenchido	1
<b>Depressão</b>	Booleano	Indica a existência ou não de depressão. Uma depressão é uma linha fechada coincidente com a curva de nível, que representa uma superfície rebaixada em relação a uma área na qual está contida. O atributo indica se a curva de nível define uma depressão.	-	1
<b>tipoCurvaNivel</b>	Tipo_Curva_Nivel	Indica o Índice da Curva de Nível.	Tipo_Curva_Nivel	1
<b>Atributos herdados:</b>				
<b>Isolinha_Hipsometrica:</b> idGeometria, geometriaAproximada				

Quadro 11. Especificações técnicas para estruturação de curvas batimétricas.

Classe	Descrição		Código	Geometria
Curva_Batimetrica	Para zonas oceânicas: Linha imaginária que une pontos de mesma profundidade em relação às médias das baixa-mares de sizígia (nível de redução local).		1.5.9	—
	Para massas d'água interiores: Linha imaginária que une pontos de mesma profundidade em relação às médias das mínimas das vazantes (nível de redução local).			
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
profundidade	Inteiro	Indica o valor da profundidade da curva, em metros.	A ser preenchido	1
<b>Atributos herdados:</b>				
<b>Isolinha_Hipsometrica:</b> idGeometria, geometriaAproximada, nivelPrecisaoCart, idProdutoCartografico				

A ET\_EDGV MU1 traz como normativos que apoiam o processo de estruturação de geometrias que permitam interoperabilidade com outras IDE desenvolvidas no Brasil, as representa também em tabelas e além das informações de 'Descrição', 'Geometria, Nome da Classe e relação de atributos, são apresentados os tipos de campos, a descrição dos atributos, o nome e a relação de domínios possíveis para campos de atributos com lista de códigos fechada e, por fim, o 'Requisito' de obrigatoriedade no preenchimento de cada um dos seus atributos.

Este normativo traz também a lista de código ou 'CodeList' para os atributos com domínios determinados e, aproveitando as ilustrações apresentadas, na classe de objetos 'curva\_Nivel' o atributo 'tipoCurvaNivel' apresenta os domínios possíveis para este atributo são apresentados em outra tabela disponibilizada no final da ET-EDGV MU1 e pode ser observada no Quadro 12.

Quadro 12. CodeList com valores para o atributo Tipo\_Curva\_Nivel.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Curva_Nivel	Indica o tipo de curva de nível.
1	Auxiliar	Curva traçada com o valor adicional de meia equidistância, com o intuito de melhor representar o relevo.
2	Mestra	Curva múltipla do quádruplo da equidistância empregada, sendo a primeira, a relativa ao nível de referência, de altitude igual a zero.
3	Normal	Curva traçada no intervalo das curvas de nível mestras, sendo múltipla da equidistância empregada.

Outras tabelas com normativos para estruturação de instancias de objetos para gestão de recursos hídricos podem ser observadas no documento completo disponível no ANEXO E.

## V. PRODUTO TÉCNICO

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1) foi a área de aplicação dos resultados obtidos na dissertação de mestrado. Foram construídos com referência a instrumentos de gestão de recursos hídricos de Comitês de Bacia Hidrográfica mais estruturado (CBH Rio das Velhas – SF5) que teve seus instrumentos analisados e inventariados os que possuem vertente cartográfica. Quando unidos com os dados geoespaciais identificados no acervo do CBH MU1 deram insumos para construção dos seguintes produtos técnicos:

### **Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais**

Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais para a MU1 - É um dos principais normativos para o desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), tem como objetivo descrever a estrutura e as operações em um banco de dados, sistematizar e representar em ambiente informatizado os objetos e fenômenos de feições relevantes da superfície terrestre.

### **ET-ADGV MU1 - Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos**

Essas Especificações Técnicas orientam o processo de aquisição de feições para representar elementos necessários à gestão dos recursos hídricos, são derivadas das ET-EDGV MU1 e como referência as ET-ADGV versão 3.0 da INDE e têm por finalidade definir as regras para a construção da “geometria” de cada classe de objetos constantes no Modelo de Dados Geoespaciais, bem como dos atributos essenciais à perfeita individualização das instâncias.

Na figura ao lado é ilustrada para a categoria MapTopoPE Hidrografia, são apresentadas as classes de objetos organizadas por categorias e representadas em um quadro que condensa as regras necessárias para a construção da referida geometria, a citar:

Primitiva geométrica – apresenta qual a forma geométrica de representação da classe de objetos que podem ser dos tipos ponto, linha, polígono, isolinha, subdivisão planar e genérica/complexa;

Descrição – apresenta a mesma descrição da classe de objetos definida na ET-EDGV MU1;

Regra geral – identifica a(s) primitiva(s) geométrica(s) e estabelece os procedimentos genéricos para o traçado da geometria e, se for o caso, apresenta os casos particulares.

Para classe de objetos não instanciável, ou seja, que não possuem geometrias, são apresentados itens nas regras gerais que informam que a geometria deverá ser representada em suas especializações;

Atributos – lista os atributos para preenchimento no momento de aquisição ou inserção da geometria em banco de dados geoespaciais;

Relacionamentos – explicita as implicações dos relacionamentos constantes do Modelo Conceitual de Dados durante o processo de aquisição da geometria.

A criação deste documento é fundamental para permitir o armazenamento dos dados geoespaciais em banco estruturado e que permite, não somente a sistematização deles, mais ainda o seu compartilhamento de forma interoperável. Alcançando, deste modo os objetivos da INDE que são de promoção de política de otimização e diminuição de desperdício com recursos públicos.

### **ET-EDGV MU1 - Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos**

Derivado do Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais, este produto técnico PTT2 (ET-EDGV MU1) é referenciado a ET-EDGV v3.0 da INDE, estruturado e organizado por categorias que apresentam e detalham cada uma das classes de objetos com o nome, a descrição, a primitiva geométrica e a relação de atributos nele contidas.

As tabelas da ET-EDGV MU1, trazem também informações como o tipo, tamanho, descrição e requisito de obrigatoriedade de preenchimento de cada um dos atributos constantes nas classes de objetos.

E, para os atributos que disponibilizam de listas de domínios fechadas, nestas tabelas são apresentados os nomes das chamadas listas de códigos (CodeLists) que são linkadas às com as relações dos domínios pré-definidos e organizados em ordem alfabética e contendo duas colunas, sendo a primeira o nome do domínio e a segunda a sua descrição.

Os artefatos gerados são disponibilizados para que o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri e quaisquer outros interessados possam acessar por meio de um website que permite leitura e download dos resultados, a citar:

O material gerado está disponível e pode ser acessado pelo website para compartilhamento do modelo conceitual de dados e dados especificações técnicas, pode ser visto no APENDICE B e acessado pela URL : <https://tarcisiopetter.wixsite.com/padronizaoidcbhmu1>

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de publicidade, multiplicidade de ações e, por consequência, o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais acontecem em grande maioria das instituições produtoras de dados. A adesão a INDE vem oferecer normativos que apoiam a produção de informação geoespacial estruturada e padronizada de tal forma que permite a interoperabilidade, publicidade e compartilhamento dos produtos gerados. Porém a INDE é generalista e não apresenta modelos que atendem a temática do negócio das organizações. Nesse sentido, o objetivo finalístico desta pesquisa, qual seja, investigar os instrumentos de gestão de recursos hídricos, requeridos pelas Políticas Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, a fim de identificar, inventariar, classificar e disponibilizar por meio de normativos que orientem um Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) a implementar seus instrumentos de gestão aderentes aos padrões cartográficos, seguir o caminho da política de dados abertos e aplicar de forma ética e transparente.

Neste sentido a consulta da SF 5 como bacia de referência e a aplicação na MU1 foi de grande válida no decorrer destes estudos e acredita-se trazer novos e bons frutos quando se observa os resultados alcançados. O CBH MU1 agora possui um inventário dos seus dados geoespaciais, o modelo conceitual que permite a implementação física de um banco de dados e por meio dele a sistematização das suas informações, o acesso facilitado, as análises espaciais e seus relacionamentos trarão mais fidelidade a representação computadorizada das feições do mundo real.

Do mesmo modo, este comitê também detém dois normativos sendo as Especificações Técnicas para Aquisição e Estruturação dos seus Dados Geoespaciais Vetoriais o que permitirá adquiri-los e armazená-los de modo a permitir que quaisquer outras instituições possam aplicar a tão almejada interoperabilidade. Mas, o ganho maior deste estudo está na possibilidade de ter criado um marco nos processos de geração de informação geoespacial para gestão dos recursos hídricos e que deste exemplo de aplicação para o CBH MU1 outros comitês de bacias hidrográficas e quaisquer outras organizações que fação gestão de quaisquer tipos de recursos possam se espelhar e entender que a produção cartográfica segue o caminho da universalização, da publicidade, do compartilhamento sem desconsiderar as especificidades do seu negócio.

## VII. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021: informe anual**, Brasília, 2021. 147p.: Il. Disponível em: <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/>. Acesso em: 30 de out. de 2022.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021: relatório pleno** / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília : ANA, 2022. 132p. : il. 1. Água - Gestão. 2. Bacias Hidrográficas – Brasil. 3. Água - Qualidade. I. Título

BAITELLO JR., N. **A sociedade da informação**. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v.8, n.4, p. 19-21, out./dez. 1994.

BARRETO, A. A. **A questão da informação**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.8, n.4, p.3-8, 1994. Disponível em: <https://bibliotextos.files.wordpress.com/2012/03/a-questao-da-informac3a7c3a3o.pdf>. Acesso em 26 set. 2022

BRASIL. **Lei nº 9.433, 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília, 8 jan. 1997. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)>. Acesso em: 17 de nov. de 2019.

CÂMARA, G., **Representação Computacional de dados geográficos**. Em: Bancos de Dados Geográficos. Ed. Casanova, M.; Câmara, G.; Davis, C.; Vinhas, L.; Ribeiro de Queiroz, G.. Editora Mundogeo, Curitiba, p 1-44, 2005.

CHENG, E. C., **Modelagem de Dados Geográficos e Aplicação de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos – Estudo de Caso da Bacia do Lago Paranoá - DF**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília,

2012. Cap. 2. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/11918>. Acesso em: 20 out. 2020.

CORRÊA, M. A., **Ferramentas de Apoio à gestão dos Recursos Hídricos (FAGRH): Sistematização de Informações Para o Processo de Tomada de Decisões em Comitês de Bacia Hidrográfica com Base em Indicadores de Sustentabilidade**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Cap. 2. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4190?show=full>. Acesso em: 20 out. 2020.

CORREIA, C. M. C. **Compartilhando experiências das águas de Minas Gerais – Brasil**. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2018. v.2.; il. Disponível em: [http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/2CH002618\\_Experincia\\_das\\_%C3%ADguas\\_Vol\\_2\\_POR\\_Digital.pdf](http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/2CH002618_Experincia_das_%C3%ADguas_Vol_2_POR_Digital.pdf). Acesso em: 19 out. 2020.

DORNELLES, M. A.; LESCHECK, A. L. **Análise da aplicabilidade da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) para dados vetoriais em escalas grandes/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Departamento de Geodésia, Brazil, Porto Alegre, 2013.**

FERREIRA, LÚCIA. **Simulação hidrológica utilizando o modelo TOPMODEL em bacias rurais, estudo de caso na bacia do Ribeirão dos Marins – seção Monjolinho - SP** - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo: [s.n.], 2004.

FRANCO, T. P. L. **Modelo Conceitual de Dados Espaciais para Gestão de Recursos Hídricos – CBH MU1** – Instituto Federal de Minas Gerais, Bambuí, Minas Gerais, v1, 2022.

FRANCO, T. P. L. **Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos – ET ADGV CBH MU1** – Instituto Federal de Minas Gerais, Bambuí, Minas Gerais, v1, 2022.

FRANCO, T. P. L. **Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos – ET EDGV CBH MU1** – Instituto Federal de Minas Gerais, Bambuí, Minas Gerais, v1, 2022.

**Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE – Apresentação**, Brasília, Disponível em: <https://inde.gov.br/Inde/Apresentacao>. Acesso em: 16 de mar. de 2022.

**Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Portal dos Comitês**, Belo Horizonte. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/mapa-unidades-de-planejamento>. Acesso em: 27 de jul. de 2021.

MALHEIROS, T. F.; PROTA, M. G.; PÉREZ, M. A. **Participação comunitária e implementação dos instrumentos de gestão da água em bacias hidrográficas**. *AmbiÁgua*, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 98-118, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v8n1/08.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2019.

MEDEIROS, C. N. et al. **Os Recursos Hídricos do Ceará: Integração, Gestão e Potencialidades**. Fortaleza: IPECE, 2011. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Recursos\\_Hidricos\\_do\\_Ceara.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Recursos_Hidricos_do_Ceara.pdf). Acesso em: 19 out. 2020.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.199, 29 de janeiro de 1999 - Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências**. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 30 jan. 1999. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>. Acesso em: 17 de nov. de 2019.

OLIVEIRA, M. C. S., **Estudo sobre sistemas de análise e monitoramento de recursos hídricos com tecnologias de código aberto: Caso do Projeto Mãe D'Água da Rede InfoAmazônia**. 2019. Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2019. Cap. 4.2. Disponível em: <http://repositorio.unifap.br/handle/123456789/401>. Acesso em: 20 out. 2020.

PAZ, O. L. S.; DAL PAI, M. O.; PAULA, E. V. **Proposta metodológica para elaboração de base de dados geoespaciais como subsídio a estudos ambientais: aplicação em unidades de conservação do litoral norte do Paraná.** Revista Brasileira de Geografia Física, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 613-629, abr. 2020. ISSN 1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/242899>>. Acesso em: 25 out. 2020. doi:<https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.2.p613-629>.

PIRES, G. D., ROTUNNO FILHO, O. C., **Proposta de Sistema de Informações Geográficas (SIG) em código livre para recursos hídricos no Brasil.**, XVIII SIMPÓSIO IMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR. Anais...Santos: INPE, 2017. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2017/10.23.19.25.10/doc/60197.pdf>. Acesso em: 19 out. 2020.

RAJABIFARD, A. et al. **From Local to Global SDI initiatives: a pyramid of building blocks.** In: GSDI CONFERENCE, 4., 2000, Cidade do Cabo, África do Sul Proceedings of... Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.34.5961&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

REJABIFARD, ABBAS & WILLIAMSON, IAN. **Spatial data infrastructures: concept, SDI hierarchy and future directions**, 2003. [https://www.researchgate.net/publication/228581533\\_Spatial\\_data\\_infrastructures\\_concept\\_SDI\\_hierarchy\\_and\\_future\\_directions](https://www.researchgate.net/publication/228581533_Spatial_data_infrastructures_concept_SDI_hierarchy_and_future_directions).

R. WALLACE., **Information infrastructure for integrated ecohydraulic and water resources modeling and assessment.** Journal of Hydroinformatics, London, N° 8, 4, 2006., 317–333, 12/2006. Disponível em: <https://iwaponline.com/jh/article/8/4/317/31282/Information-infrastructure-for-integrated>. Acesso em: 20 out. 2020.

SOUZA, M. S. S., FARIAS, O. L. M. **Sistema de Informações Geográficas para gerenciamento de recursos hídricos em unidades de conservação utilizando a Estrutura de Dados Geográficos Vetoriais – EDGV**. Revista Brasileira de Cartografia, Uberlândia, Nº 63, 01, 2010., 141-148, 06/2011. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/43726>.

Acesso em: 20 out. 2020.

**STRAUTCH, J. C. M, Interoperabilidade de Bases de Dados Espaciais Heterogêneas e Distribuídas**, UERJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996. <http://www.carto.eng.uerj.br/fgeorj/segeo1996/105/index.htm>. Acesso em: 16 de nov. de 2019.

## **VIII. ANEXO**

### **ANEXO A: TERMOS DE PARCERIAS**

As parcerias firmadas não envolveram recursos financeiros mas permiriam uma economia da ordem de R\$ 8.000,00 com as viagens em visitas técnicas, em busca de material, em repasse de conhecimento que puderam e necessitavam ser realizados via videoconferência devido as necessidades impostas pela crise sanitária do coronavírus.

A seguir as parcerias firmadas e de grande relevância e contribuição do desenvolvimento desta pesquisa científica.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
 Campus Bambuí  
 Diretoria Geral  
 Gerência de Gabinete  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

### TERMO DE PARCERIA

Pelo presente **Termo de Parceria**, o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (CBH-MU1) situado na cidade Teófilo Otoni/MG, declara colaborar com o suporte necessário na execução do Pré-projeto do discente Tarcísio Petter Luiz Franco, concorrente a uma vaga de estudo no “Curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental”, do *Campus Bambuí*, em Bambuí (MG).

#### **Outras informações:**

Nome do Pré-projeto apresentado no Processo Seletivo do MPSTA 2019/2020:

*Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais como Suporte a Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais.*

Cidade na qual será realizada a execução do Pré-projeto:

*Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri – MU1*

Atividade(s) da empresa/órgão:

*Promoção, no âmbito da gestão dos recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimentos e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.*

( x ) infraestrutura disponível.

( x ) quadro de funcionários.

( ) recursos financeiros.

( x ) outros suportes

*Além de colaboradores para apresentar as atividades e produtos desenvolvidos para a criação dos seus instrumentos de gestão de recursos hídricos e da infraestrutura para visitas técnicas, o CBH MU1 oferece por meio de desta parceria suas bases de dados para que possam ser analisadas e propostas normas e padrões para estruturação no âmbito da Bacia.*

Edital 27/2019 – Processo de Seleção para o Curso de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria Geral**  
**Gerência de Gabinete**  
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

Contrapartida do discente para a empresa/órgão referente ao desenvolvimento do Pré-projeto

*Disponibilizar Invetário dos Dados, Especificações Técnicas para Aquisição e Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, Modelos Conceitual para implementar de bancos de dados geoespaciais e Diagrama com proposta de arquitetura para Infraestrutura de Dados Espaciais para gestão de recursos hídricos.*

Em :12/03/2021

Tarcísio Petter Luiz Franco

---

J  
Documento assinado digitalmente  
**gov.br**  
Janaina Mendonca Pereira  
Data: 05/08/2021 11:09:43-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria-Geral**  
**Gerência de Gabinete**  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

#### TERMO DE PARCERIA

Pelo presente **Termo de Parceria**, Thierry Alain Jean, residindo à rua Alves Guimarães 980, ap 74, 05410-001 São Paulo – SP, CPF 116.838.238-69, RNE V113235U, Colaborador ativo e um dos Membros Fundadores do OpenStreetMap Brasil (Constituição em curso como mostra este processo descrito na Wikipage do OpenStreetMap: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Brazil/Associa%C3%A7%C3%A3o>), tendo registrado o domínio [www.openstreetmap.com.br](http://www.openstreetmap.com.br), no aguardo de poder cedê-lo à Associação em curso de constituição, declara que estou pronto, como muitos membros da comunidade para colaborar com o suporte necessário na execução do Pré-projeto do discente Tarcísio Petter Luiz Franco, concorrente a uma vaga de estudo no “Curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental”, do *Campus Bambuí*, em Bambuí (MG).

#### **Outras informações:**

Nome do Pré-projeto apresentado no Processo Seletivo do MPSTA 2019/2020:

*Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.*

Cidade na qual será realizada a execução do Pré-projeto:

*Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco – SFI/MG*

Atividade(s) da empresa/órgão:

*OpenStreetMap (OSM) é um projeto de mapeamento colaborativo para criar um mapa livre e editável do mundo, inspirado por sites como a Wikipédia. Traduzindo para português o nome significa Mapa Aberto de Ruas. Ele fornece dados a centenas de sites na internet, aplicações de celular e outros dispositivos.]*

( ) infraestrutura disponível.

( x ) quadro de funcionários.

( ) recursos financeiros.

( x ) outros suportes

*Por meio desta parceria será feita, com apoio do Thierry Alain Jean e membros da comunidade, análise para o*

Edital 27/2019 – Processo de Seleção para o Curso de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria Geral**  
**Gerência de Gabinete**  
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

*consumo de geoserviços e a divulgação de dados geoespaciais dos instrumentos de gestão de recursos hídricos por meio do portal OpenStreetMap.*

Contrapartida do discente para a empresa/órgão referente ao desenvolvimento do Pré-projeto

*Disponibilizar a documentação produzida no programa de mestrado e por meio dela a comunidade poderá instruir, capacitar e propor que os comitês possam compartilhar seus dados e deste modo ajudar a OpenStreetMap a se tornar ainda maior e mais rico e diverso na divulgação de informações geoespaciais abertas.*

Em :21/11/2019

Tarcísio Petter Luiz Franco

Nome, carimbo e assinatura do representante da empresa/órgão



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
 Campus Bambuí  
 Diretoria Geral  
 Gerência de Gabinete  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

### TERMO DE PARCERIA

Pelo presente **Termo de Parceria**, o Programa de Extensão Universitária intitulado ‘Governança Territorial na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri: Juntos pelo Mucuri’, registrado na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (Proexc/UFVJM), Campus do Mucuri, em Teófilo Otoni/MG, SIGProj N°: 360272.1864.302625.09102020, declara colaborar com o suporte necessário na execução do Pré-projeto do discente Tarcísio Petter Luiz Franco, concorrente a uma vaga de estudo no “Curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental”, do Campus Bambuí, em Bambuí (MG).

**Outras informações:**

Nome do Pré-projeto apresentado no Processo Seletivo do MPSTA 2019/2020: *Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais como Suporte a Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais.*

Cidade na qual será realizada a execução do Pré-projeto: *Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri – MUI*

Atividade(s) da empresa/órgão: *Da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFMG, o Programa de Extensão Universitária ‘Governança Territorial na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri: Juntos pelo Mucuri’ busca promover a Governança Territorial na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri ao mesmo tempo que é o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a Universidade e a Sociedade.*

( x ) infraestrutura disponível.

( x ) quadro de funcionários.

( ) recursos financeiros.

( x ) outros suportes



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Campus Bambuí  
Diretoria Geral  
Gerência de Gabinete  
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

*Além de colaboradores para apresentar as atividades e produtos desenvolvidos, o Programa Juntos Pelo Mucuri oferece por meio de desta parceria suas bases de dados para que possam ser analisadas e propostas normas e padrões para estruturação no âmbito da Bacia hidrográfica.*

Contrapartida do discente para a empresa/órgão referente ao desenvolvimento do Pré-projeto

*Apoiar o Eixo 02 do Programa Juntos Pelo Mucuri no desenvolvimento de ações que tem o objetivo de aquisição, tratamento, padronização, organização e publicação de dados geoespaciais vetoriais sobre a bacia hidrográfica do rio Mucuri.*

Em :12/03/2021

Tarcísio Petter Luiz Franco

Izabel Cristina Marques  
Coordenadora do Programa



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria Geral**  
**Gerência de Gabinete**  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

Pelo presente Termo de Parceria, a Coordenação-Geral de Gestão de Cadastro e Informação Geoespacial (CGCIG) da SPU situada no endereço Esplanada dos Ministérios - Bloco C - 9º andar – sala 954, Brasília – DF, CEP: 70046-900, declara colaborar com o suporte necessário na execução do Pré-projeto do discente Tarcísio Petter Luiz Franco, concorrente a uma vaga de estudo no “Curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental”, do *Campus Bambuí*, em Bambuí (MG).

**Outras informações:**

Nome do Pré-projeto apresentado no Processo Seletivo do MPSTA 2019/2020:

*Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.*

Cidade na qual será realizada a execução do Pré-projeto:

*Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco – SFI/MG*

Atividade(s) da empresa/órgão:

*Planejar, coordenar e monitorar as atividades de gestão e das informações geoespaciais relativas aos imóveis da União, em articulação com as áreas finalísticas da SPU; No âmbito dos sistemas corporativos da SPU, as atividades de depuração de dados, redução de inconsistências cadastrais e auditoria de dados, no que tange às informações geoespaciais; e as ações de catalogação, organização, arquivamento, tratamento e disponibilização de plantas, mapas, imagens obtidas e demais materiais de natureza cartográfica.*

*À Divisão de Produção de Informações Gerenciais compete executar as atividades relacionadas à operacionalização da gestão de dados cadastrais georeferenciados, de dados geoespaciais e promover análise e divulgação das informações.*

( ) infraestrutura disponível.

( x ) quadro de funcionários.

Edital 27/2019 – Processo de Seleção para o Curso de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
 Campus Bambuí  
 Diretoria Geral  
 Gerência de Gabinete  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

( ) recursos financeiros.

( x ) outros suportes

*Com o desenvolvimento da Infraestrutura de Dados Espaciais do Patrimônio Imobiliário Público Federal a CGCIG adquiriu expertise nas atividades correlatas que se aproximam muito do que é pretendido pelo candidato, deste modo a pareceria seria nos moldes de trocas de informações e compartilhamento do conhecimento e experiências de funcionários da Coordenação-Geral de Cadastro e Informação Geoespacial.*

Contrapartida do discente para a empresa/órgão referente ao desenvolvimento do Pré-projeto


*Dar os créditos devidos, citar em produções técnicas e disponibilizar os resultados e, caso sejam identificados, novos processos de desenvolvimento de Infraestrutura de Dados Espaciais que possam somar a IDE do Patrimônio Imobiliário Público Federal.*

Em :22/11/2019

---

Tarcísio Petter Luiz Franco

---

  
 Daniel Junges Menezes  
 Coordenador Geral Substituto  
 Coordenação Geral de Cadastro e Informação Geoespacial  
 Secretaria do Patrimônio da União  
 Ministério da Economia



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
 Campus Bambuí  
 Diretoria Geral  
 Gerência de Gabinete  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

### TERMO DE PARCERIA

Pelo presente **Termo de Parceria**, o Instituto Mineiro de Gestão da Águas (IGAM) situado no endereço Rodovia João Paulo II, 4143, Bairro Serra Verde, na cidade Belo Horizonte/MG, CEP 31630-900, declara colaborar com o suporte necessário na execução do Pré-projeto do discente Tarcísio Petter Luiz Franco, concorrente a uma vaga de estudo no “Curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental”, do *Campus Bambuí*, em Bambuí (MG).

**Outras informações:**

Nome do Pré-projeto apresentado no Processo Seletivo do MPSTA 2019/2020:

*Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.*

Cidade na qual será realizada a execução do Pré-projeto:

*Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco – SF1/MG*

Atividade(s) da empresa/órgão:

*Tem como funções planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos de Minas. O gerenciamento é feito com base nas diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos. Além disso, o Igam é responsável pelas metodologias que orientam a concessão de outorga de direito de uso da água, pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, por pesquisas, programas e projetos e por disseminar informações consistentes sobre recursos hídricos, bem como pela consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs e Agências de Bacias, tendo em vista uma gestão compartilhada e descentralizada, envolvendo todos os segmentos sociais.*

( x ) infraestrutura disponível.

( x ) quadro de funcionários.

( ) recursos financeiros.

Edital 27/2019 – Processo de Seleção para o Curso de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
 Campus Bambuí  
 Diretoria Geral  
 Gerência de Gabinete  
 Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
 37 3431 4966 - www.ifmg.edu.br

( x ) outros suportes

*Por ser o órgão legalmente embaído de desenvolver metodologias para gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais é fundamental a importância deste instituto no desenvolvimento desta pesquisa. Nesta parceria, o que se espera é que o IGAM forneça material intelectual, normativos e apoio na orientação quanto a condução dos estudos para que estejam alinhados a Política Estadual de Recursos Hídricos.*

Contrapartida do discente para a empresa/órgão referente ao desenvolvimento do Pré-projeto

*Dar os créditos devidos, citar em produções técnicas e disponibilizar os resultados e, caso sejam identificados, novos processos de desenvolvimento de Infraestrutura de Dados Espaciais que possam apoiar o IGAM na implementação das políticas de recursos Hídricos na vertente geoespacial.*

Em :04/12/2019

Tarcísio Petter Luiz Franco

RENATA BATISTA

RIBEIRO:07578411632

Assinado de forma digital por RENATA  
 BATISTA RIBEIRO:07578411632  
 Dados: 2020.01.16 12:21:07 -03'00'

Nome, carimbo e assinatura do representante da empresa/órgão

## ANEXO B: INVENTÁRIO DE DADOS GEOESPACIAIS

INVENTÁRIO DE DADOS GEOESPACIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO MUCURI – MU1										
TÍTULO DO PRODUTO	Formato	Geometria	ABRANGÊNCIA	Escala	DATUM	COORDENADAS	Fuso UTM	UTILIZADA/CONVERSAO	Data	OBSERVAÇÃO
PLANO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL RURAL SUTENTÁVELTERRITÓRIO DA CIDADANIA VALE DO MUCURI - MG	PDF		Toda bacia		WGS 84	Geográficas	N/C	Não Utilizar	N/C	Limites Municipais, pontos de escolas campo, comunidades, hidrografia histórica e atual, comunidades indígenas, quilombolas.
PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE TEÓFILO OTONI	PDF		Teófilo Otoni		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Limite, área urbana, bairros, Prioridades de conservação
Nascentes Urbanas Projeto O Mapa da Mina - Teófilo Otoni	ODT		Teófilo Otoni		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Traz uma descrição tipo MD simplificado da localização das nascentes
A bacia do rio Mucuri	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Apresentação da UFLA sobre a bacia do rio Mucuri – um mapa em pequena escala sem informações georreferenciáveis
A Influência dos Recursos Naturais Frente à Colonização do Vale do Mucuri	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Artigo da Revista Tecnologia e Sociedade – sem mapas
ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL DAS CHUVAS MÉDIAS MENSAIS E ANUAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Artigo da Revista Engenharia na Agricultura
Desmatamento na Bacia do Rio Mucuri (MG, Brasil) no período de 1989 a 2008: uso de imagens CBERS e Landsat na espacialização dos remanescentes florestais	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	- Mapas em pequenas escalas sem Datum
DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Artigo do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – Mapas de vegetação de 2008 – 1:100.000

Estruturação urbana de Teófilo Otoni/MG: a topografia social de uma cidade média no Vale do Mucuri.	PDF		Teófilo Otoni		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Dissertação de Mestrado - Mapas em pequena escala e coordenadas dos pontos de coleta.
Expansão urbana de Teófilo Otoni –MG: aplicação de técnicas de geoprocessamento na contribuição para ordenamento territorial	PDF		Teófilo Otoni		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Artigo do Caderno de Geografia – Mapas em pequenas escalas com crescimento urbano da cidade.
Influência das sedes municipais e rodovias no desmatamento da Bacia do Mucuri (MG) a partir de imagens CBERS 2	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	TCC – Mapas temáticos em pequenas escalas.
O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO VALE DO MUCURI E OS CONDICIONANTES HISTÓRICOS DO DESEN-VOLVIMENTO ECONÔMICO DA REGIÃO	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Artigo do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – Mapa da Bacia pequena escala.
PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DO RIO MUCURI (MU – 1)	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Artigo Revista Multiface – 1 mapa em pequena escala.
Recursos hídricos e a Bacia do Rio Mucuri – um estudo dos serviços ecossistêmicos de provisão de água, regulação da qualidade da água e regulação do clima global	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Mapas de terceiros (IGAM, IEF ...) pequenas escalas
Teófilo Otoni e demais municípios do Vale do Mucuri – Brasil: uma abordagem interdisciplinar	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	Sem mapas
Território da Cidadania do Vale do Mucuri -MG	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	1 Mapa em pequena escala
UMA HISTÓRIA DAS RELAÇÕES SOCIEDADE-NATUREZA NO VALE DO MUCURI: 1852-1983	PDF		MU1		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	2 Mapas em pequenas escalas administrativo e localização de agriculturas familiares
Uso de geotecnologias para mapeamento da suscetibilidade a inundações e escorregamentos em Teófilo Otoni, Minas Gerais: potencialidades e limitações	PDF		Teófilo Otoni		Sem Datum	Sem Coordenadas	N/C	Não Utilizar	N/C	1 mapa administrativo em pequena escala.

	PDF		Microbacia		SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Não Utilizar	N/C	Mapas temáticos de susceptibilidade – pequenas escalas
MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DA RUA DO RIACHO NO MUNICÍPIO DE NANUQUE - MG	PDF		Microbacia		SIRGAS 2000	UTM	Fuso 25	Não Utilizar	N/C	1. bacia hidrográfica da Rua do Riacho; curvas de nível, hidrografia, Hipsometria, Declividades, Composição do cadastro urbano e declividades críticas, risco geológico,
MAPEANDO A NATUREZA DO MUNICÍPIO DE NANUQUE NO LESTE DE MINAS GERAIS	PDF		Nanuque		Sem Datum	UTM	N/C	Não Utilizar	jun/07	Declividades, Cobertura Vegetal,
Mapeamento do Eucalipto no Estado de Minas Gerais Utilizando o Sensor Modis	PDF		Minas Gerais	N/C	WGS 84	Geográficas	N/C	Não Utilizar	dez/17	evolução de 2007 a 2015
CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO GEOGRÁFICO DEO MUNICÍPIO DE NANUQUE - MG	PDF		Nanuque					Não Utilizar	N/C	
Metodologia do Zoneamento Ambiental e Produtivo de Sub-Bacias Hidrográficas	PDF		MU1					Não Utilizar	N/C	Instrutivo/Manual
LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO - RECONHECIMENTO DE SOLOS DO NORTE DE MINAS GERAIS	PDF		MU1					Não Utilizar	N/C	Produto histórico, sem precisão espacial
Contribuição ao estudo geográfico do Município de Nanuque- MG3	PDF							Não Utilizar	N/C	
a00000097 Biodiver_Aves	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000093 Biodiver_Mamiferos	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000091 Biodiver_Peixes	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a0000008f Biodiver_Herpeto	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
bioma_muc	SHP	Área	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	
a000000d2 Bioma_IBGE_2004	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2004	Corresponde ao limite da MU1

Cadastro_IGAM_Consistido	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	fev/20	1. localização geográfica é igual a 'Retiradas_Outorga_Cadastro', 2. Este tem mais atributos, mas o outro tem atributos diferentes.
Captacoes_Abastecimento_MU	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	Fuso 24	Estruturar	fev/20	é um filtro de 'Retiradas_Outorga_Cadastro', traz menos registros e atributos diferentes
a000000e1 Cadastro_Subterraneo_IGAM_Consistido	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2017	
a0000008d Estruturas_CODEMIG	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Se melhorar o codeList de 'Tipo_Elem_Nat' pra inserir outros domínios constantes nesta camada
a000000e9 Postos_Fluviometricos	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a000000a4 Estacoes_pluviometricas_SNIRH	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	Diversas	
BDG PRH MU1 - Estacoes_Qualidade_IGAM_ICE_MU	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas		Estruturar	N/C	
Estacoes_Qualidade_IGAM_Enquadramento	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	1. localização geográfica é igual a 'BDG PRH MU1 - Estacoes_Qualidade_IGAM_ICE_MU', 2. Este tem mais atributos, mas o outro tem atributos diferentes.
a0000005d Geologia_SISEMA	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000065 Geomorfologia_IBGE	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000083 Hidrogeologia_Mucuri_IBGE	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a000000a3 Isoietas_CPRM	GDB	Linha	Brasil	N/C	SIRGAS 2000	LL		Estruturar	N/C	
a0000012c UPGRH_IGAM_2017	GDB	Área	Minas Gerais	N/C	SIRGAS 2000	LL		Estruturar	2017	
a0000000d Limite_Mucuri_Ottos	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Limites das UPH
a0000012b Bacia_Mucuri_PNRH_ANA	GDB	Área	Minas Gerais e Espírito Santo	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Bacia Hidrográfica Federal
a0000012a Regioes_Hidrograficas_BR	GDB	Área	Brasil	N/C	SIRGAS 2000	LL		Estruturar	N/C	Subdivisão da MU1 em 14417 compartimentos (Microbacias)

a0000000e BacH_Otto_MU_Igam_2010	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2010	
Vilas IBGE	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas		Estruturar	2017	
Aglomerado rural isolado IBGE	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas		Estruturar	2017	
a00000029 Sede_municipal_IBGE	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000054 Municipios_MG_SISEMA	GDB	Área	Minas Gerais	N/C	SIRGAS 2000	LL		Estruturar	N/C	
a00000055 Municipios_Mucuri_SISEMA	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000112 Indices_Abastecimento_mun_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	igual a 'a0000011b Dados_Abastecimento_UHPs_MU' o que aqui é para município. Attributos diferentes
a00000111 Indices_Esgotamento_mun_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	igual a 'a00000126 Dados_Esgotamento_UHPs_MU' o que aqui é para município. Atributos diferentes
a00000127 Prestador_servico_Esgoto_MU	GDB	Área	Municípios inseridos na MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Municípios onde os serviços são da COPASA, COPANOR ou de ambas.
a000000eb Prestador_servico_Agua_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
Nascentes Urbanas Projeto O Mapa da Mina - Teófilo Otoni	ODS	Ponto	Teófilo Otoni	N/C	WGS 84	Geográficas		Georreferenciar	N/C	Planilha com as coordenadas das nascentes no município de Teófilo Otoni
a000000d4 Nascentes_MU_Igam_2010	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2010	
Retiradas_Outorga_Cadastro	SHP	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Concatenar	fev/20	
Outorga_Subterranea_IGAM_Consistido	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2017	
a000000d1 Regiao_Fitoecologica_IBGE	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Corresponde ao limite da MU
a00000015 Setores_censitarios_Mucuri	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
solomg_muc	SHP	Área	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	

a000000a9 Solos_UFV_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a000000b7 Vulnerabilidade_erosao_ZEE	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
riscodeerosao_muc	SHP	Área	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	
a000000fd Uso_Solo_MapBiomias_Adaptado_Imagens_2019	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2019	Uso e cobertura do solo - MapBiomias
a0000000b UHPS_MU_Otto	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Limites das UPH
a00000121 Balanco_Hidrico_ICH_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Usos dos recursos hídricos
a00000128 Cargas_UHP_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Subdivisão da bacia hidrográfica
a00000118 Classes_Enq_DBO_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a000000d9 Porcentual_Florestas_UHP	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	atributos nos limites da UHP
a0000010c Protecao_Uso_Solo_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a000000e4 Potencialidade_Aquiferos	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Não Utilizar	N/C	Apenas um retângulo que compreende a região da bacia hidrográfica
a0000011b Dados_Abastecimento_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Dados de abastecimento para UPH
a00000109 Demandas_Setor_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Demandas por setores de consumo, por Limites da UHP
a00000126 Dados_Esgotamento_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a0000011d Populacao_UHP	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	classificação das populações
a00000106 VAB_setorial_UHPs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
terraind_muc	SHP	Área	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	

hidro_muc	SHP	Linha	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	
a00000123 Rede_Otto_BH_Setores_MU_fev20	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	fev/20	
a000000bd Hidr_Otto_MU_ANA_2017_5k	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2017	Mesma rede de 'a00000123 Rede_Otto_BH_Setores_MU_fev20' e 'a000000f6 Rede_qualidade_atual_MU' e apesar de conter menos atributos ela traz atributos diferentes.
a000000ea otto_linha_disp_mucuri	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2017	Mesma rede de 'a00000123 Rede_Otto_BH_Setores_MU_fev20', 'a000000bd Hidr_Otto_MU_ANA_2017_5k' e 'a000000f6 Rede_qualidade_atual_MU' e apesar de conter menos atributos ela traz o atributo 'nome_trech' a mais.
a000000a7 Vulnerabilidade_inundacao_ANA	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2006	As linhas desta camada são iguais às das camadas 'a00000123 Rede_Otto_BH_Setores_MU_fev20', 'a000000bd Hidr_Otto_MU_ANA_2017_5k' e 'a000000f6 Rede_qualidade_atual_MU', mas trazem atributos a mais, relacionados a vulnerabilidade.
a00000011 Hidr_Otto_MU_Igam_2010	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2010	Mais geometrias representadas, devido a escala, e traz atributos diferentes de 'a00000123 Rede_Otto_BH_Setores_MU_fev20' e 'a000000f6 Rede_qualidade_atual_MU'
a000000f6 Rede_qualidade_atual_MU	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2017	1. localização dos pontos é a mesma, porém traz mais atributos que a camada 'a00000123 Rede_Otto_BH_Setores_MU_fev20'
a00000016 Rodovia_Pavimentada_IBGE	GDB	Linha	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a0000002b Limite_UF	GDB	Área	Brasil	N/C	SIRGAS 2000	LL		Estruturar	N/C	
a0000006c UCs_MU	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2018	
a0000006d UCs_MU_sem_Sobreposicao	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	2018	

a000000d6 APP_Hidrografia	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Calculado, não corresponde a realidade
a000000e3 Pontos_Potencialidade_MU	GDB	Ponto	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
vegetacao_muc	SHP	Área	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	As geometrias não abrem
fragmentomaatla_muc	SHP	Área	MU1	N/C	SAD 69/96	Geográficas		Estruturar	N/C	
a0000008c Reman_Mata_Atlantica_InstPristino_mucuri	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a0000008b APCB_Flora_BR_InstPristino_mucuri	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	Informações de flora nos limites das PH
a0000008a APCB_Flora_MG_InstPristino_mucuri	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000085 ACB_Plantas_Raras_InstPristino_mucuri	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	
a00000019 Vegetacao_radam_mucuri	GDB	Área	MU1	N/C	SIRGAS 2000	UTM	Fuso 24	Estruturar	N/C	

### INVENTÁRIO DE DADOS GEOESPACIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS - SF5

TÍTULO DO PRODUTO	Formato	Geometria	ABRANGÊNCIA	Escala	DATUM	COORDENADAS	Fuso UTM	UTILIZADADE/CONVERSAO	Data	OBSERVAÇÃO
cam_riodasvelhas_usocoberturasolo	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A	N/C	Compartimenta as classes de uso e ocupação do solo
cam_riodasvelhas_sedesmunicipais	SHP	Ponto	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Localização das sedes municipais
cam_hidro_ottocod_infohidro_igam_10_rios_princ	SHP	Linha	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A	2010	
cam_riodasvelhas_unidadesdeconservacao	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Unidades de Conservação nas 3 esferas

cam_riodasvelhas_regioes	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Regiões Alto, médio e baixo BH
cam_riodasvelhas_bacia	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Limite da bacia hidrográfica
cam_riodasvelhas_areasprioritariasconservacao	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Áreas com prioridades de conservação dentro da BH
cam_limm_sf5_ibge_10	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Limites dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica
cam_hidro_masa_sf5_manuelzao_04	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Massa D'água
cam_ae_utes_sf5_cbh_13	SHP	Área	SF5	N/C	SIRGAS 2000	Geográficas	N/C	N/A		Compartimenta sub-bacias hidrográficas ( UTE e SCBH)

## IX. APÊNDICE A

### APÊNDICE A: SUGESTÃO DE FORMULÁRIO DE PESQUISA

<https://forms.gle/nbnMPf9Ce09VTom5A>

#### **Consulta sobre camadas geoespaciais relevantes a gestão de recursos hídricos.**

Conforme Políticas Estadual e Federal de Recursos Hídricos, Leis n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e n. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, respectivamente, os instrumentos para gestão das águas são:

- a) Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- b) Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo seus usos preponderantes;
- c) Outorga dos direitos de recursos hídricos;
- d) Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- e) Sistema de informação em Recursos Hídricos;

Os instrumentos de gestão utilizam camadas de dados geoespaciais que apoiam as suas implementações e para saber a sua importância na gestão dos recursos hídricos. Essas camadas foram inventariadas do acervo do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1) e dos instrumentos de gestão implementados para a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (SF5).

- f) A aplicação deste formulário tem como objetivo apoiar a proposição de procedimentos para a padronização de dados geoespaciais vetoriais, sendo sua área de estudos a bacia hidrográfica MU1, que faz parte do projeto de pesquisa do estudante do Programa de Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, Tarcísio Petter Luiz Franco, com Registro Acadêmico n. 0038635. Este estudo se propõe a apresentar um modelo conceitual de dados, especificações técnicas e o diagrama de arquitetura de sistema como produtos para apoiar os

comitês de bacias hidrográficas nos processos de implementação dos seus instrumentos de gestão.

A consulta aos envolvidos nestes processos, portanto, trará mais credibilidade aos produtos gerados, por considerar a opinião dos que atuam diretamente com os comitês de bacias e subsidiará o desenvolvimento da pesquisa "Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais como suporte à Tomada de Decisão nos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais."

Contato: [tarcsiopetter@gmail.com](mailto:tarcsiopetter@gmail.com) (31) 990600547

---

### \*Obrigatório

1. \*Marque todas que se aplicam.  
Com garantia ao anonimato, autorizo a utilização e publicação dos dados, sem ônus ao pesquisador.
2. Qual função você desempenha na gestão dos recursos hídricos?



### VEGETAÇÃO

Vegetação é uma camada com atributos comuns a todas as classes de vegetação, sejam elas naturais ou antropizadas e pode ser utilizada para representar desde árvores isoladas, florestas, campos, pastagens entre outras feições.

3. VEGETAÇÃO é relevante para a gestão dos recursos hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

4. Justifique sua resposta para VEGETAÇÃO:

---



---



---



---

5. Em VEGETAÇÃO delimitar ou identificar as ÁREAS PRIORITÁRIAS A CONSERVAÇÃO é relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

### BIOMA

Traz os limites entre os seis Biomas brasileiros, Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Pampa ou um recorte deles que, de forma geral, é elaborado tendo por base as fitofisionomias de mapeamento de vegetação do Brasil.

6. BIOMA é uma camada relevante para a gestão dos recursos hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

7. Justifique sua resposta para BIOMA:

---



---



---



---

### USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Localização e conjunto de informações sobre usuários, usos e interferências nos recursos hídricos, tais como captação de água e lançamento de efluentes líquidos nos cursos e corpos d'água, com o objetivo de ampliar e atualizar o conhecimento da situação dos múltiplos usos das águas a partir da identificação de como, onde, quanta e para que as usam. Nesta camada também cabe a localização das outorgas.

8. USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS é uma camada relevante para a gestão dos recursos hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

9. Justifique sua resposta para USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS:

---

---

---

---

**ELEMENTO  
FISIOGRÁFICO**

Elemento fisiográfico representa as formações naturais ou antropizadas do relevo ou as alterações antrópicas sobre ele. Exemplos: Rocha, Fenda, Talude, Serra, Morro, Pico, Aterro, Corte, Vala, Resíduo de bota-fora etc.

10. USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS e uma camada relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

11. Justifique sua resposta para USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS:

---

---

---

---

**PONTO DE  
REFERÊNCIA**

É um conjunto de pontos que se localizam e trazem informações sobre ponto de referência geodésico ou topográfico, estações pluviométricas, fluviométricas, de qualidade entre outras.

12. PONTO DE REFERÊNCIA é uma camada relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

13. Justifique sua resposta para PONTO DE REFERÊNCIA:

---



---



---

### RELEVO

Camadas que representam estudos sobre origem e a estrutura das formas da superfície terrestre, como estruturas geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas.

14. RELEVO (estruturas geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas) são camadas relevantes para a gestão dos recursos Hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

15. Justifique sua resposta para RELEVO (estruturas geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas):

---



---



---

### ISOIETAS

São linhas curvas que representam pontos de igual pluviosidade. São utilizadas em representações cartográficas meteorológicas.

16. ISOIETAS é uma camada relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

17. Justifique sua resposta para ISOIETAS:

---



---



---

**LIMITES  
HIDROGRÁFICOS**

São camadas que delimitam áreas ou unidades territoriais de planejamento e gerenciamento das águas e seus limites são definidos pela extensão de escoamento de um trecho de drenagem central e seus afluentes. (Regiões, bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas)

18. LIMITES HIDROGRÁFICOS é uma camada relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

Sim  
 Não

19. Justifique sua resposta para LIMITES HIDROGRÁFICOS:

---



---



---

20. Nas camadas LIMITES HIDROGRÁFICOS, apresentados como atributos, quais informações a seguir são importantes para a gestão dos recursos Hídricos?

<input type="checkbox"/>	Biodiversidades (aves)
<input type="checkbox"/>	Biodiversidades (peixes)
<input type="checkbox"/>	Biodiversidades (mamíferos)
<input type="checkbox"/>	Biodiversidades (répteis e anfíbios)
<input type="checkbox"/>	Índices de abastecimento
<input type="checkbox"/>	Índices de esgotamento
<input type="checkbox"/>	Prestador de serviço de esgoto
<input type="checkbox"/>	Prestador de serviço de água
<input type="checkbox"/>	Balanço hídrico
<input type="checkbox"/>	Percentuais de Demanda Biológica de Oxigênio (DBO)
<input type="checkbox"/>	Percentuais de Florestas
<input type="checkbox"/>	Demanda de consume de água
<input type="checkbox"/>	Outro:
<input type="checkbox"/>	

---

## ÁREA POLÍTICO- ADMINISTRATIVA

São camadas que delimitam áreas para ordenamento do território como limite de país, unidade da federação, município, distrito, setor censitário.

21. ÁREA POLÍTICO-ADMINISTRATIVA é uma camada relevante para a gestão dos recursos hídricos?

Sim  
 Não

22. Justifique sua resposta para ÁREA POLÍTICO-ADMINISTRATIVA:

---



---



---



---

## UNIDADE PROTEGIDA

São áreas que têm como objetivo preservar e conservar o patrimônio natural de nossos ecossistemas, garantindo seus aspectos ecológicos, geológicos, históricos e culturais. (Unidades de Conservação, Terras indígenas, Áreas de Preservação Permanente, Terras Quilombolas, Áreas Públicas Civil e Militar...)

23. UNIDADE PROTEGIDA é uma camada relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

Sim  
 Não

24. Justifique sua resposta para UNIDADE PROTEGIDA:

---



---



---



---

25. Você considera que camada identificando ou delimitando ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO é importante para gestão dos Recursos Hídricos?

- Sim  
 Não

### HIDROGRAFIA

São camadas que representam os trechos de drenagem (rios, córregos), as massas d'água como lagos, lagoas, açudes e nascentes.

26. HIDROGRAFIA é uma camada relevante para a gestão dos recursos hídricos?

- Sim  
 Não

27. Justifique sua resposta para HIDROGRAFIA:

---

---

---

---

### LOCALIDADES

São camadas de pontos que objetivam apresentar a localização geográfica e atributos que identifiquem cidades, vilas e aglomerados rurais.

28. LOCALIDADES é uma camada relevante para a gestão dos recursos hídricos?

- Sim  
 Não

29. Justifique sua resposta para LOCALIDADES:

---

---

---

---

### SISTEMA DE

São camadas que representam segmentos como dutos, rodovias, ferrovias, hidrovias e arruamentos.

## TRANSPORTES

30. SISTEMA DE TRANSPORTES é uma camada relevante para a gestão dos recursos hídricos?

- Sim  
 Não

31. Justifique sua resposta para SISTEMA DE TRANSPORTES:

---

---

---

---

## SOLOS

São camadas que trazem limites e atributos de solos como classes, vulnerabilidade risco de erosão e uso e cobertura.

32. Nas camadas SOLOS, selecione as temáticas que são importantes para a gestão dos recursos Hídricos?

- Vulnerabilidade de erosão  
 Classes de solos  
 Risco de erosão  
 Uso e cobertura  
 Outro:

---

33. SOLOS é uma camada relevante para a gestão dos recursos Hídricos?

- Sim  
 Não

34. Justifique sua resposta para SOLOS:

---

---

---

---

**OUTRAS CAMADAS  
NÃO RELACIONADAS**

Caso você tenha identificado camada(s) que não consta(m) neste formulário e considera importante para a gestão dos recursos hídricos, por favor a(s) relacione e a(s) justifique.

Exemplo: " - TORRE DE ENERGIA – São importantes pois no entorno delas existe uma área que deve ser reservada para proteção."

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## **X. APÊNDICE B**

Apresenta os produtos técnicos: a) Modelo Conceitual de Dados para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1, b) Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1 e c) Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1.

---



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

### **FICHA TÉCNICA PARA A PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA**

2022. MESTRADO PROFISSIONAL EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA AMBIENTAL (MPSTA) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

Não há direitos reservados. A reprodução está autorizada, no todo ou em parte, desde que a obra original seja devidamente referenciada.

#### **INFORMAÇÕES E CONTATOS**

IFMG/BAMBUÍ – Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros – Km 05 , Caixa - Postal 05 – Bambuí – MG - 38900-000 - [www.bambui.ifmg.edu.br](http://www.bambui.ifmg.edu.br)

**REITOR DO IFMG** - Kléber Gonçalves Glória

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Fernando Gomes Braga

**DIRETOR GERAL DO IFMG – BAMBUÍ** - Rafael Bastos Teixeira

**COORDENADOR DO MPSTA – BAMBUÍ** - Gustavo Augusto Lacorte

#### **AUTORES**

Discente: Tarcísio Petter Luiz Franco

Orientador(a): Professor Dr. Jairo Rodrigues Silva

**Catálogo - Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí**



Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

## **1. TÍTULO DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO**

### **Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos – MU1**

Classificação quanto ao subtipo do PTT (segundo Capes)\*

- ( x ) Carta, mapa ou similar
- ( ) Curso de Formação Profissional
- ( ) Empresa ou Organização Social Inovadora
- ( ) Manual/Protocolo/Procedimento Operacional Padrão (POP)
- ( ) Material Didático
- ( ) Patente depositada, concedida ou licenciada
- ( ) Produto Bibliográfico Técnico/tecnológico
- ( ) Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteável
- ( ) Software ou Aplicativo
- ( ) Tecnologia Social

## **2. APRESENTAÇÃO**

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1) foi a área de estudos e aplicação dos resultados obtidos na dissertação de mestrado intitulada de Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais como suporte à Gestão da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG. Outra bacia, a do Rio das Velhas

(SF5), foi utilizada como referência quanto aos processos de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Foram realizados diagnósticos do acervo de dados da MU1 e dos instrumentos de gestão da SF5 e, deles, identificados aqueles que possuem vertente geográfica e são relevantes aos processos de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Os dados inventariados foram diagramados gerando o esse produto técnico que é um dos principais normativos para o desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE). Tem como objetivo descrever a estrutura e as operações em um banco de dados, sistematizar e representar em ambiente informatizado os objetos e fenômenos de feições relevantes da superfície terrestre.

Ele disponibiliza para o Comitê da Bacia Hidrográfica da MU1 ferramentas que o nortearam os processos de implementação de bancos de dados, de aquisição e estruturação de feições inerentes aos instrumentos de gestão e necessários no desenvolvimento de IDE apoiando a gestão dos recursos hídricos.

### **3. OBJETIVO(S)**

#### **Objetivo da Pesquisa**

- ( ) Experimental
- ( x ) Solução de um problema previamente identificado
- ( ) Sem foco de aplicação inicialmente definido

#### **Demanda**

- ( x ) Espontânea
- ( ) Contratada
- ( ) Por concorrência

### **4. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO (PTT)**

#### **4.1 Complexidade, vantagens, limitações e nível de complexidade (alta, média, baixa)**

A dificuldade de aplicação de interoperabilidade de dados interinstitucionais, quanto esferas e quanto aos tipos de gestão, isso é causado especialmente pela heterogeneidade de dados geoespaciais inviabilizando disseminação e utilização de forma abrangente, causando excessivo custo na aquisição de informações redundantes e pela descentralização das informações.

A busca pela solução deste problema passa pelo desenvolvimento um IDE e a complexidade está na necessidade de sistematização de classes de objetos que permitem representar especificidade do negócio de cada organização, ou, seja a personalização deve acontecer para atender cada caso sem deixar de ser estruturada e ao mesmo tempo permitir a interoperabilidade entre camadas de uma IDE e aderência a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

As limitações estão na dificuldade de apresentar as propostas de produtos de forma mais entendível para qualquer gestor, de fazer entender que os resultados não são imediatos necessitando de mudança de comportamento e visão de futuro.

A complexidade está no entendimento que muitas organizações já possuem uma base de dados organizada a seu modo e fazer com que esta seja reestruturada para ser convertida em uma IDE.

## **4.2 A qual linha de pesquisa do MPSTA**

Linha 3. Planejamento e Gestão Ambiental

## **4.3 Projeto de pesquisa que o produto técnico pode ser vinculado**

Projeto de pesquisa intitulado de "Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais como Suporte a Gestão da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG".

## **4.4 O caráter inovador**

- ( ) **Alto** - Desenvolvimento com base em conhecimento inédito
- ( x ) **Médio** - Combinação de conhecimentos pré-estabelecidos
- ( ) **Baixo** - Adaptação de conhecimento existente
- ( ) Sem inovação aparente

## **4.5 Indicação de Público-alvo (situação) e visa oferecer**

De forma direta ao CBH MU1 para que possa fazer uso desse produto técnico e dar prosseguimento aos processos de implementação dos seus instrumentos de gestão, referenciá-lo a processo de implementação de banco geoespaciais estruturado e utilizá-lo como insumo para desenvolvimento da sua IDE para Gestão dos Recursos Hídricos.

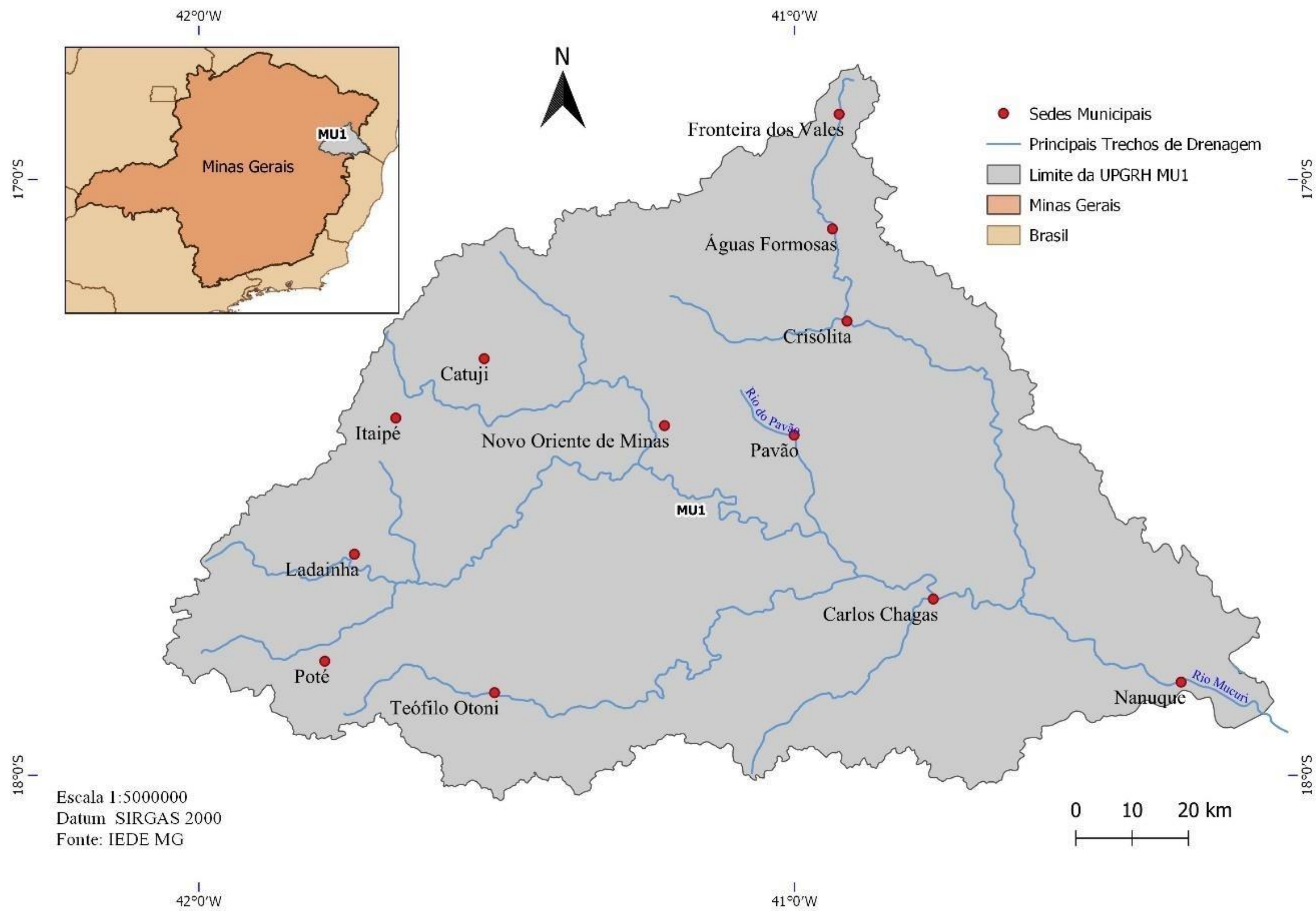
De forma indireta ao CBH Rio das Velhas que pode considerar o inventário dos seus dados e criar produto técnico semelhante permitindo a interoperabilidade entre dados e sistemas geoespaciais e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) possa ter uma referência que permita a normatização dos processos para geração de dados geoespaciais com o propósito de instrumentalização dos comitês gestores de recursos hídricos em Minas Gerais.

## **4.6 Abrangência territorial**

A pesquisa se deu em duas bacias hidrográficas, uma de referência outra de aplicação. A bacia de referência é a SF5 (Rio das Velhas) incluída na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a outra área de estudos é a MU1 (Afluentes Mineiros do Rio Mucuri). A seguir a ilustração da área de aplicação.

Figura 1. Mapa da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.

## Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Mucuri - MU1



**4.7 Quando/onde ele poderá ou deverá ser utilizado?  
Caracterize se seu uso será potencial ou imediato/real.**

Pode ser utilizado de forma imediata pelo CBH MU1 considerando que seu Plano Diretor para Recursos Hídricos gera muitos dados geoespaciais, portanto, quando esse produto técnico passa a ser referência na organização dos dados. E, os dados gerados, quando entregues ao CBH MU1 pode ser feita de forma sistematizada em um banco de dados geoespaciais implementado com referência e esse produto técnico.

**4. IMPACTO**

**4.1 Qual a área impactada pela produção?**

- Ambiental
- Social
- Econômica
- Saúde
- Ensino
- Cultural
- Científica
- Aprendizagem

**4.2 Qual o setor da sociedade beneficiado pelo impacto? (escolha uma das opções abaixo)**

- Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
- Indústrias de transformação
- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
- Construção
- Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas
- Transporte, armazenamento e correio
- Alojamento e alimentação

- ( ) Informação e comunicação
- ( ) Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
- ( ) Atividades imobiliárias
- ( ) Atividades profissionais, científicas e técnicas
- ( ) Atividades administrativas e serviços complementares
- ( ) Administração pública, defesa e seguridade social
- ( ) Educação
- ( ) Saúde humana e serviços sociais
- ( ) Artes, cultura, esporte e recreação
- ( ) Outras atividades de serviços
- ( ) Serviços domésticos
- ( ) Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
- ( ) Indústrias extrativas
- ( ) Eletricidade e gás

#### **4.3 Qual o tipo de impacto?**

- ( ) Real
- ( x ) Potencial

Apresente justificativas para sua indicação.

É mais potencial do que real pois são documentos que orientam processos portanto, sendo seguidos, trazem um potencial gigante ao CBH MU1 permitindo que a construção de instancias geoespaciais, a aquisição de dados passa a permitir ao comitê dar início ao processo de desenvolvimento da sua IDE e seu futuro é, ter suas informações públicas, acessíveis, estruturadas, sistematizadas e aderentes a INDE.

#### **4.4 Qual o nível do impacto (alto, médio, baixo)?**

- ( x ) Alto
- ( ) Médio
- ( ) Baixo

#### **4.5 Descrição do impacto (justificar a escolha da área mais impactada)**

Alto pois nem a bacia hidrográfica de referência (CBH Rio das Velhas) possui tal nível de organização das suas informações geoespaciais. Fazendo esta analogia o CBH Afluentes Mineiros do Rio Mucuri passa um comitê pioneiro, em Minas Gerais, no desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais voltada para gestão dos recursos hídricos que, quando implementada, tornará suas informações públicas, acessíveis, estruturadas, sistematizadas e aderentes a INDE, compartilhadas a nível mundial, com metadados e permitindo gestão dos recursos públicos em mapeamentos cartográficos.

#### **4.6 Qual o estágio da tecnologia**

- Piloto/protótipo
- Finalizado/implantado
- Em teste

#### **5. Informe se possui registro**

- ISBN:
- INPI:
- DOI:
- Outro: \_\_\_\_\_

#### **6. PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO**

Os dados selecionados da MU1 e SF5, no inventário, foram diagramados no produto técnico 1 denominado "Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG" que objetiva descrever a estrutura e as operações em um banco de dados. Ele sistematiza o entendimento a respeito de objetos e fenômenos como feições da superfície terrestre e que serão representados em ambiente informatizado.

Esses objetos e fenômenos são difundidos de forma conveniente, embora simplificada, apresentando atributos, definindo chaves de ligação, relacionamentos espaciais, restrições geométricas e generalizações cartográficas.

As ferramentas utilizadas são o StarUML e o OMT-G Designer, que são livres de suporte a modelagem de sistemas utilizando os diagramas em UML - Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada) e permite representar um sistema de forma padronizada, neste caso um banco de dados estruturado que possibilita ao CBH MU1 desenvolver sua IDE para Recursos Hídricos.





A técnica de modelagem utilizada para a criação do banco de dados geográficos é a Object-Oriented Data Model for Geographic Applications (OMT-G), ou Técnica de Modelagem Orientada a Objetos Geográficos, que permite desde a diagramação das camadas ou classes de objetos até a implementação física de bancos de dados, ou seja, compreende três etapas de modelagem: conceitual, lógica e física.

As classes de objetos deste documento serão classificadas como MapTopoPE - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas, MapTopoGE - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas, os quais são úteis a todos os usuários de cartografia básica de referência, sendo que o último representa os dados geoespaciais necessários às operações de planejamento e gestão dos recursos hídricos, nomeados de CT RH MU1 – Cartografia Temática sobre Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.

O modelo de dados é um arranjo de classes de objetos referentes aos dados geoespaciais (instâncias) agrupados conforme natureza e esses agrupamentos são chamados de categorias.

As classes de objetos em um modelo de dados são organizadas por sua cor de fundo que define a sua participação na categoria de informação a qual está inserida, como podem ser observadas e classificadas conforme Quadro 01.







Quadro 1. Cores da representação das classes de objetos.

<b>Representação da Classes de Objetos</b>	<b>Finalidade</b>
	Classe de objetos original pertencente a aquela categoria.
	Classe de objetos de outras categorias, necessárias à formação da categoria de informações.
	Classe de objetos de caráter ilustrativo, apenas modelada em uma cartografia temática.
	Classe de objetos abstrata, portanto, não instanciável.

No Modelo Conceitual de Dados também são apresentadas as geometrias primitivas (primitiva\_geom) nos tipos ponto, linha, polígono, isolinha e subdivisão planar, os relacionamentos entre as Classes de Objetos e ainda as cardinalidades dos relacionamentos.

Quadro 2. Primitivas Geométricas.

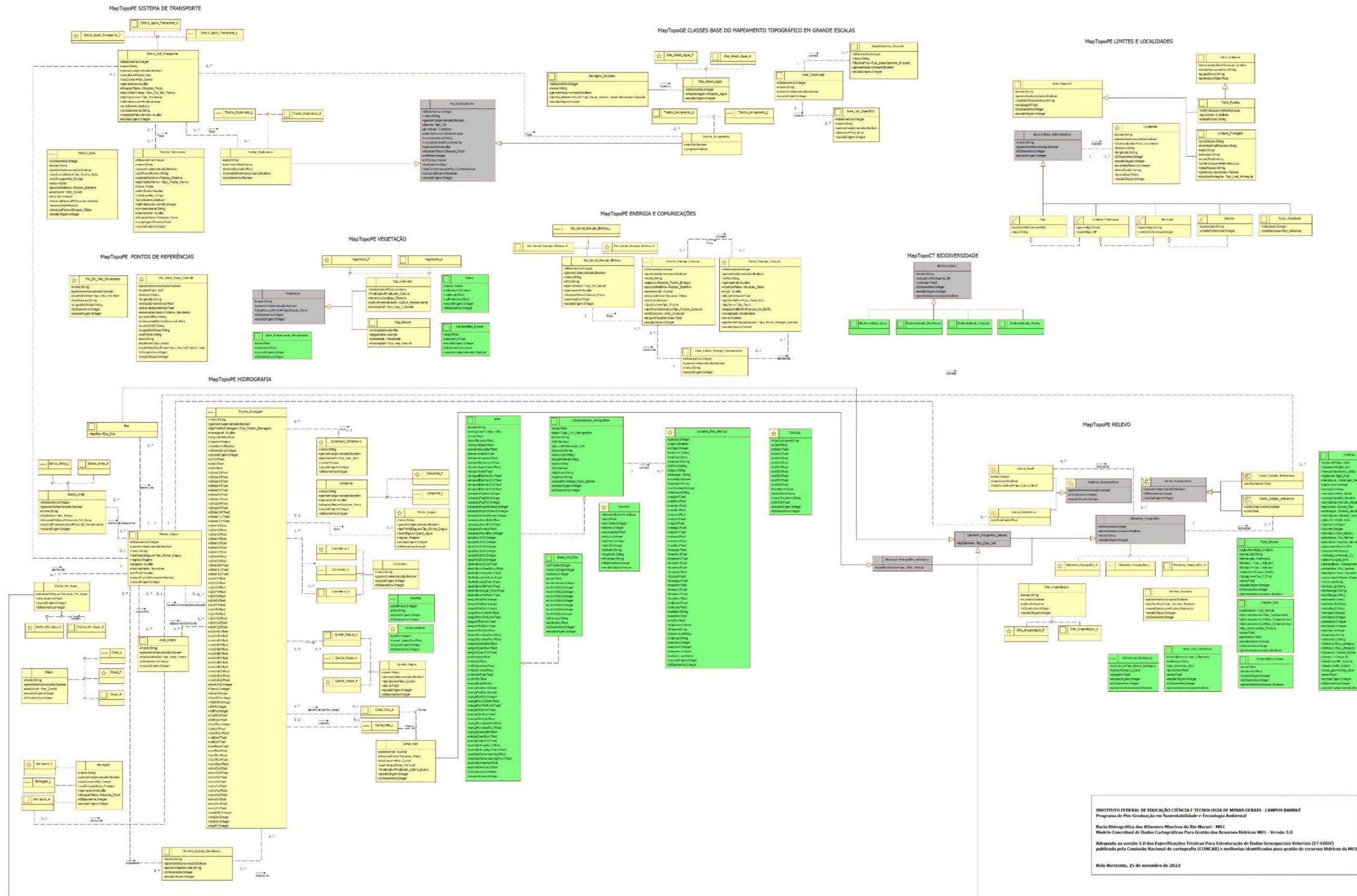
	Classe Genérica com Geometria Complexa, por ser composta por mais de um tipo de primitiva geométrica, ou ainda por agregar geometrias de instâncias de outras classes, cujas geometrias podem variar de tipo.
--	---

	<p>Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Ponto - representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano é frequente o uso de símbolos. Exemplo na representação de postes, Ponto Trigonométrico etc.</p>
	<p>Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Linha - representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: a representação de Linha de Transmissão e Ferrovia.</p>
	<p>Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Polígono - representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como edificação dentro de um terreno, ou isolado, como a representação de uma Terra Indígena.</p>
	<p>Classe Georreferenciada do tipo Amostragem - representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas.</p>
	<p>Classe Georreferenciada do tipo Polígonos Adjacentes - representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe Município.</p>
	<p>Classe Georreferenciada do tipo Isolinhas - representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.</p>

O diagrama do Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais para Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri, como produto técnico 1 em atendimento aos requisitos para o programa de mestrado profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental (PMSTA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG Campus Bambuí), é apresentado na Figura 02 e pode ser obtido pela URL < <https://tarcisiopetter.wixsite.com/padronizaoidcbhmu1> >.

Figura 2. Modelo Conceitual de Dados

### MODELO CONCEITUAL DE DADOS GEOSPACIAIS PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - CBH MU1



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ  
Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental  
Bacia Hidrográfica dos Afluentes Ribeirão do Rio Mucuri - MUI  
Modelo Conceitual de Dados Cartográficos Para Gestão dos Recursos Hídricos MUI - Versão 3.0  
Adequada ao versão 3.0 das Especificações Técnicas Para Estruturação de Dados Geospaciais Vetoriais (ET-4/06)  
publicada pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e melhorias identificadas para gestão de recursos hídricos do MUI.  
Belo Horizonte, 25 de novembro de 2022

Fonte: Elaborado pelo autor em 2022



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

### **FICHA TÉCNICA PARA A PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA**

2022. MESTRADO PROFISSIONAL EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA AMBIENTAL (MPSTA) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

Não há direitos reservados. A reprodução está autorizada, no todo ou em parte, desde que a obra original seja devidamente referenciada.

### **INFORMAÇÕES E CONTATOS**

IFMG/BAMBUÍ – Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros – Km 05 , Caixa - Postal 05 – Bambuí – MG - 38900-000 - [www.bambui.ifmg.edu.br](http://www.bambui.ifmg.edu.br)

**REITOR DO IFMG** - Kléber Gonçalves Glória

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Fernando Gomes Braga

**DIRETOR GERAL DO IFMG – BAMBUÍ** - Rafael Bastos Teixeira

**COORDENADOR DO MPSTA – BAMBUÍ** - Gustavo Augusto Lacorte

### **AUTORES**

Discente: Tarcísio Petter Luiz Franco

Orientador(a): Professor Dr. Jairo Rodrigues Silva

**Catálogo - Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí**



Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

## 1. TÍTULO DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

### Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos – MU1

Classificação quanto ao subtipo do PTT (segundo Capes)\*

- Carta, mapa ou similar
- Curso de Formação Profissional
- Empresa ou Organização Social Inovadora
- Manual/Protocolo/Procedimento Operacional Padrão (POP)
- Material Didático
- Patente depositada, concedida ou licenciada
- Produto Bibliográfico Técnico/tecnológico
- Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteável
- Software ou Aplicativo
- Tecnologia Social

## 2. APRESENTAÇÃO

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1) foi a área de estudos e aplicação dos resultados obtidos na dissertação de mestrado intitulada de Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais como suporte à Gestão da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG. Outra bacia, a do Rio das Velhas

(SF5), foi utilizada como referência quanto aos processos de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Foram realizados diagnósticos do acervo de dados da MU1 e dos instrumentos de gestão da SF5 e, deles, identificados aqueles que possuem vertente geográfica e são relevantes aos processos de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Os dados inventariados foram diagramados gerando o produto técnico 1 denominado "Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG" e derivado dele esse produto técnico 2 intitulado de "Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1".

O ET-EDGV é um dos principais normativos para o desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) e têm como objetivo orientar

Ele disponibiliza para o Comitê da Bacia Hidrográfica da MU1 ferramentas que o nortearam a estruturação de dados geoespaciais permitindo que estes sigam normas que os permitem manter sua homogeneidade, estrutura e formatos, deste modo, facilitando a interoperabilidade, as operações espaciais e alfanuméricas. É um documento necessário no desenvolvimento de IDE apoiando a gestão dos recursos hídricos e adesão a INDE.

### **3. OBJETIVO(S)**

#### **Objetivo da Pesquisa**

- ( ) Experimental
- ( x ) Solução de um problema previamente identificado
- ( ) Sem foco de aplicação inicialmente definido

#### **Demanda**

- ( x ) Espontânea
- ( ) Contratada
- ( ) Por concorrência

### **4. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO (PTT)**

#### **4.1 Complexidade, vantagens, limitações e nível de complexidade (alta, média, baixa)**

A dificuldade de aplicação de interoperabilidade de dados interinstitucionais, quanto esferas e quanto aos tipos de gestão, isso é causado especialmente pela heterogeneidade de dados geoespaciais inviabilizando disseminação e utilização de forma abrangente, causando excessivo custo na aquisição de informações redundantes e pela descentralização das informações.

A busca pela solução deste problema passa pelo desenvolvimento um IDE e a complexidade está na necessidade de sistematização de classes de objetos que permitem representar especificidade do negócio de cada organização, ou, seja a personalização deve acontecer para atender cada caso sem deixar de ser estruturada e ao mesmo tempo permitir a interoperabilidade entre camadas de uma IDE e aderência a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

As limitações estão na dificuldade de apresentar as propostas de produtos de forma mais entendível para qualquer gestor, de fazer entender que os resultados não são imediatos necessitando de mudança de comportamento e visão de futuro.

A complexidade está no entendimento que muitas organizações já possuem uma base de dados organizada a seu modo e fazer com que esta seja reestruturada para ser convertida em uma IDE.

## **4.2 A qual linha de pesquisa do MPSTA**

Linha 3. Planejamento e Gestão Ambiental

## **4.3 Projeto de pesquisa que o produto técnico pode ser vinculado**

Projeto de pesquisa intitulado de "Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais como Suporte a Gestão da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG".

## **4.4 O caráter inovador**

- ( ) **Alto** - Desenvolvimento com base em conhecimento inédito
- ( x ) **Médio** - Combinação de conhecimentos pré-estabelecidos
- ( ) **Baixo** - Adaptação de conhecimento existente
- ( ) Sem inovação aparente

## **4.5 Indicação de Público-alvo (situação) e visa oferecer**

De forma direta ao CBH MU1 para que possa fazer uso desse produto técnico e dar prosseguimento aos processos de implementação dos seus instrumentos de gestão, referenciá-lo a processo de implementação de banco geoespaciais estruturado e utilizá-lo como insumo para desenvolvimento da sua IDE para Gestão dos Recursos Hídricos.

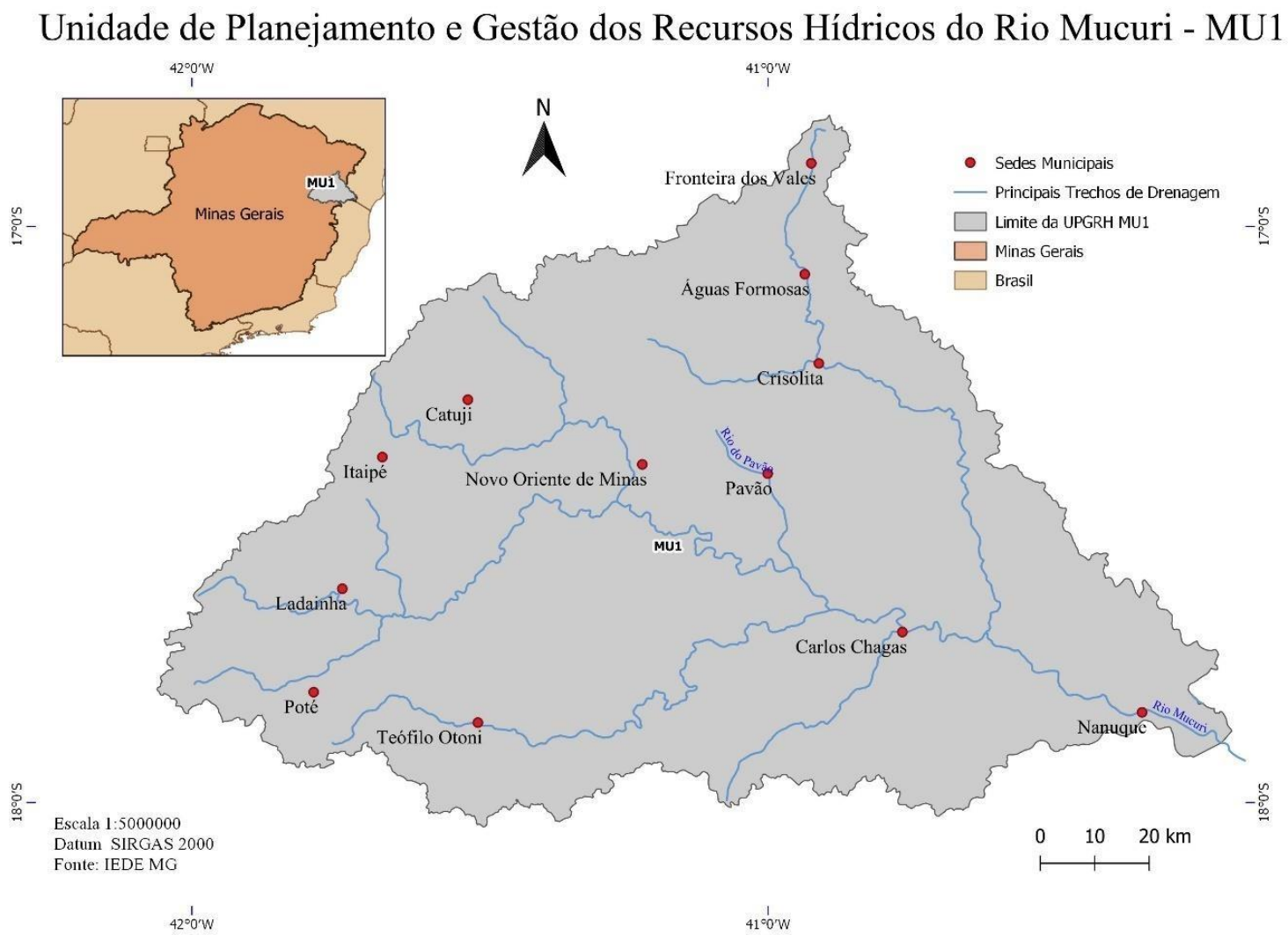
De forma indireta ao CBH Rio das Velhas que pode considerar o inventário dos seus dados e criar produto técnico semelhante permitindo a interoperabilidade entre

dados e sistemas geoespaciais e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) possa ter uma referência que permita a normatização dos processos para geração de dados geoespaciais com o propósito de instrumentalização dos comitês gestores de recursos hídricos em Minas Gerais.

#### **4.6 Abrangência territorial**

A pesquisa se deu em duas bacias hidrográficas, uma de referência outra de aplicação. A bacia de referência é a SF5 (Rio das Velhas) incluída na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a outra área de estudos é a MU1 (Afluentes Mineiros do Rio Mucuri). A seguir a ilustração da área de aplicação.

Figura 1. Mapa da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

#### **4.7 Quando/onde ele poderá ou deverá ser utilizado? Caracterize se seu uso será potencial ou imediato/real.**

Pode ser utilizado de forma imediata pelo CBH MU1 considerando que seu Plano Diretor para Recursos Hídricos gera muitos dados geoespaciais, portanto, quando esse produto técnico passa a ser referência na organização dos dados. E, os dados gerados, quando entregues ao CBH MU1 pode ser feita de forma sistematizada em um banco de dados geoespaciais implementado com referência e esse produto técnico.

### **4. IMPACTO**

#### **4.1 Qual a área impactada pela produção?**

- Ambiental
- Social
- Econômica
- Saúde
- Ensino
- Cultural
- Científica
- Aprendizagem

#### **4.2 Qual o setor da sociedade beneficiado pelo impacto? (escolha uma das opções abaixo)**

- Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
- Indústrias de transformação
- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
- Construção
- Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas
- Transporte, armazenamento e correio
- Alojamento e alimentação
- Informação e comunicação
- Atividade financeiras, de seguros e serviços relacionados
- Atividades imobiliárias
- Atividades profissionais, científicas e técnicas
- Atividades administrativas e serviços complementares

- Administração pública, defesa e seguridade social
- Educação
- Saúde humana e serviços sociais
- Artes, cultura, esporte e recreação
- Outras atividades de serviços
- Serviços domésticos
- Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
- Indústrias extrativas
- Eletricidade e gás

#### **4.3 Qual o tipo de impacto?**

- Real
- Potencial

Apresente justificativas para sua indicação.

É mais potencial do que real pois são documentos que orientam processos portanto, sendo seguidos, trazem um potencial gigante ao CBH MU1 permitindo que a construção de instancias geoespaciais, a aquisição de dados passa a permitir ao comitê dar início ao processo de desenvolvimento da sua IDE e seu futuro é, ter suas informações públicas, acessíveis, estruturadas, sistematizadas e aderentes a INDE.

#### **4.4 Qual o nível do impacto (alto, médio, baixo)?**

- Alto
- Médio
- Baixo

#### **4.5 Descrição do impacto (justificar a escolha da área mais impactada)**

Alto pois nem a bacia hidrográfica de referência (CBH Rio das Velhas) possui tal nível de organização das suas informações geoespaciais. Fazendo esta analogia o CBH Afluentes Mineiros do Rio Mucuri passa um comitê pioneiro, em Minas Gerais, no desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais voltada para gestão dos recursos hídricos que, quando implementada, tornará suas informações públicas, acessíveis, estruturadas, sistematizadas e aderentes a INDE, compartilhadas a nível mundial, com metadados e permitindo gestão dos recursos públicos em mapeamentos cartográficos.

#### **4.6 Qual o estágio da tecnologia**

- Piloto/protótipo
- Finalizado/implantado

( ) Em teste

## 5. Informe se possui registro

( ) ISBN:

( ) INPI:

( ) DOI:

( ) Outro: \_\_\_\_\_

## 6. PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

A construção deste documento seguiu as etapas:

- a) Estudo para definição de ferramenta para a modelagem, foram analisadas: a ferramenta OMT-G Designer, que é um aplicativo de diagramação on-line para o projeto de sistemas de banco de dados geográficos e aplicações baseadas em modelo de dados OMT-G e a ferramenta StarUML que é livre e dá suporte a modelagem de sistemas utilizando os diagramas UML2 e que possui uma extensão que permite utilizar a ferramenta para modelos de dados OMT-G.
- b) Definição de entidades a serem representadas no modelo de dados da MU1, tendo como principal referencial as ET-EDGV versão 3.0 da INDE, que compreende 19 categorias de informação e 225 Classes de Objetos analisadas uma a uma, resumidas para o objetivo da MU1.
- c) Por fim, a construção deste manual, que apresenta as categorias selecionadas, descreve o processo de sistematização da ET-EDGV para atender os objetivos de gestão do CBH MU1 apresentando junto aos diagramas de classes a relação de classes de objetos.




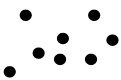


É derivado do Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais do CBH MU1 e sua construção é referenciada às Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da INDE na versão 3.0. Está estruturado e organizadas por categorias que apresentam e detalham cada uma das classes de objetos com o nome, a descrição, a primitiva geométrica e a relação de atributos nele contidas.

As classes de objetos deste documento serão classificados como MapTopoPE - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas, MapTopoGE - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas, os quais são úteis a todos os usuários de cartografia básica de referência, sendo que o último representa os dados geoespaciais necessários às operações de planejamento e gestão dos recursos hídricos, nomeados de CT RH MU1 – Cartografia Temática sobre Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.

O modelo de dados é um arranjo de classes de objetos referentes aos dados geoespaciais (instâncias) agrupados conforme natureza e esses agrupamentos são chamados de categorias.

Nesse documento são apresentadas as geometrias primitivas (primitiva\_geom) nos tipos ponto, linha, polígono, isolinha e subdivisão planar, os relacionamentos entre as Classes de Objetos e ainda as cardinalidades dos relacionamentos.

Quadro 2. Primitivas Geométricas.

	Classe Genérica com Geometria Complexa, por ser composta por mais de um tipo de primitiva geométrica, ou ainda por agregar geometrias de instâncias de outras classes, cujas geometrias podem variar de tipo.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Ponto - representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano é frequente o uso de símbolos. Exemplo na representação de postes, Ponto Trigonométrico etc.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Linha - representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: a representação de Linha de Transmissão e Ferrovia.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Polígono - representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como edificação dentro de um terreno, ou isolado, como a representação de uma Terra Indígena.
	Classe Georreferenciada do tipo Amostragem - representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas.
	Classe Georreferenciada do tipo Polígonos Adjacentes - representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe Município.
	Classe Georreferenciada do tipo Isolinhas - representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.

As tabelas da ET-EDGV MU1, Figura 02, apresentam informações do tipo, tamanho, descrição e requisito de obrigatoriedade de preenchimento de cada um dos atributos constantes nas classes de objetos.

E, para os atributos que disponibilizam de listas de domínios fechadas, nestas tabelas são apresentados os nomes das chamadas listas de códigos (CodeLists) que são 'linkadas' com as relações dos domínios pré-definidos e organizados em ordem alfabética e contendo duas colunas, sendo a primeira o nome do domínio e a segunda a sua descrição, Figura 03.

Figura 2. Classe de Objetos Trecho\_Drenagem na ET-EDGV.

### Trecho\_Drenagem

Ferramenta de Captura

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.2	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoTrechoDrenagem</b>	Tipo_Trecho_Drenagem	Indica o tipo de trecho de drenagem, ou seja se é um curso formado naturalmente ou por águas pluviais.	<b>Tipo_Trecho_Drenagem</b>	1
<b>navegavelSPU</b>	Auxiliar	Indica se o trecho de drenagem foi declarado navegável, não-navegável, ou não houve declaração para o trecho pela SPU.	<b>Auxiliar</b>	1
<b>larguraMedia</b>	Real	Indica a largura média do trecho de drenagem, em metros.	A ser preenchido.	0..1
<b>regime</b>	Regime	Indica o regime da ocorrência da água, para o trecho de drenagem.	<b>Regime</b>	1
<b>encoberto</b>	Booleano	Indica se o trecho de drenagem está encoberto por uma superfície. <i>Exemplo: trechos de drenagem em cursos d'água, em áreas urbanas, em valas fechadas.</i>	-	1

### Massa\_Dagua

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Massa_Dagua</b>	Massa d'água é um corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagoas, lagoas e as represas/açudes.		1.2.3	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 3. CodeList com valores para o atributo Regime.

### Regime <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Regime</b>	Indica o regime do curso d'água.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Permanente	Nunca seca, mesmo no período de estiagem, podendo, porém, ser de nível variável.
3	Permanente com grande variação	Possui água durante todo o ano, mas apresenta grande variação de nível em função do regime de chuvas.
4	Seco	Cuja existência é condicionada às enxurradas do período chuvoso, passado o qual, geralmente, seca ou fica reduzido a um filete d'água, sendo que seu leito está sujeito a mudança de posição, mais ou menos frequente. Também conhecido como efêmero.
5	Temporário	Possui volume de água inconstante em função do regime de chuvas, podendo ser intermitente ou periódico.
6	Temporário com leito permanente	Possui volume de água inconstante em função do regime de chuvas, podendo ser intermitente ou periódico, porém mantém bem definida a calha original.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

O documento com as "Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geospaciais Vetoriais para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1" são apresentadas no ANEXO a seguir e pode ser obtido pela URL < <https://tarcisiopetter.wixsite.com/padronizaoidcbhmu1>>.

## **7. ANEXO**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1.**

**(Versão 1.0 – Outubro 2022)**

# Sumário

HISTÓRICO DE REVISÕES .....	1
CONTEXTO .....	2
ORGANIZAÇÃO DO MANUAL .....	4
ATRIBUTOS GERAIS .....	8
ANEXO A – MODELO CONCEITUAL DE DADOS CARTOGRÁFICOS DO PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO PÚBLICO FEDERAL RH MU1.....	9
I - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas.....	9
1.1. MapTopoPE ENERGIA E COMUNICAÇÕES .....	9
1.1.1. Ponto_Energia_Comunic .....	9
1.1.2. Trecho_Energia_Comunic.....	10
1.1.3. Est_Gerad_Energia .....	12
1.1.4. Zona_Linhas_Energia_Comunicacao .....	13
1.2. MapTopoPE HIDROGRAFIA.....	14
1.2.1. Ilha .....	14
1.2.2. Banco_Areia.....	14
1.2.3. Massa_Dagua.....	15
1.2.4. Rocha_Em_Agua.....	16
1.2.5. Dique.....	16
1.2.6. Area_Umida .....	17
1.2.7. Trecho_Drenagem .....	17
1.2.8. Terreno_Sujeito_Inundacao .....	24

1.2.9.	Sumidouro_Vertedouro.....	24
1.2.10.	Comporta.....	25
1.2.11.	Corredeira.....	25
1.2.12.	Queda_Dagua.....	26
1.2.13.	Fonte_Dagua.....	26
1.2.14.	Potencialidade.....	27
1.2.15.	Isoietas.....	28
1.2.16.	Barragem.....	28
1.2.17.	UHPS.....	29
1.2.18.	Canal_Vala.....	34
1.2.19.	Circunscricao_Hidrografica.....	35
1.2.20.	Nascente.....	36
1.2.21.	Bacia_Hid_Otto.....	38
1.2.22.	Usuarios_Rec_Hidicos.....	40
1.2.23.	Outorga.....	44
	MapTopoPE LIMITES E LOCALIDADES.....	46
1.3.1.	Area_Especial.....	46
1.3.2.	Unidade_Protegida.....	46
1.3.3.	Terra_Publica.....	48
1.3.4.	Terra_Indigena.....	48
1.3.5.	Localidade.....	49
1.3.6.	Area_Politico_Administrativa.....	51

1.3.7.	Pais.....	52
1.3.8.	Unidade_Federacao.....	52
1.3.9.	Municipio.....	53
1.3.10.	Distrito.....	53
1.3.11.	Setor_Censitario.....	54
	Map TopoPE PONTOS DE REFERÊNCIAS.....	55
1.4.1.	Pto_Geod_Topo_Control.....	55
1.4.2.	Pto_Est_Med_Fenomenos.....	57
	MapTopoPE RELEVO.....	58
1.5.1.	Ponto_Hipsometrico.....	58
1.5.2.	Ponto_Cotado_Altimetrico.....	58
1.5.3.	Ponto_Cotado_Batimetrico.....	59
1.5.4.	Isolinha_Hipsométrica.....	59
1.5.5.	Curva_Nivel.....	60
1.5.6.	Curva_Batimetrica.....	60
1.5.7.	Elemento_Fisiografico.....	61
1.5.8.	Alteracao_Fisiografica_Antropica.....	61
1.5.9.	Elemento_Fisiografico_Natural.....	62
1.5.10.	Terreno_Exposto.....	62
1.5.11.	Estruturas_Geologicas.....	63
1.5.12.	Solos_Uso_Cobertura.....	63
1.5.13.	Risco_Erosao.....	64

1.5.14.	Classe_Solo .....	65
1.5.15.	Vulnerabilidade_Erosao.....	66
1.5.16.	Geologia.....	67
1.5.17.	Sitio_Arqueologico .....	70
	MapTopoPE SISTEMA DE TRANSPORTE.....	71
1.6.1.	Estrut_Apoio_Transporte .....	71
1.6.2.	Via_Deslocamento.....	72
1.6.3.	Trecho_Rodoviario .....	74
1.6.4.	Trecho_Ferrovuario .....	75
1.6.5.	Trecho_Duto .....	76
	MapTopoGE VEGETAÇÃO .....	78
1.7.1.	Vegetacao .....	78
1.7.2.	Veg_Cultivada.....	78
1.7.3.	Veg_Natural.....	79
1.7.4.	Area_Preservacao_Permanente.....	79
1.7.5.	Bioma.....	80
II -	Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas .....	81
	MapTopoGE CLASSES BASE DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM GRANDES ESCALAS.....	81
2.1.1.	Trecho_Arruamento .....	81
2.1.2.	Barragem_Calcadiao.....	81
2.1.3.	Dep_Abast_Agua .....	82
2.1.4.	Area_Construida.....	82

2.1.5.	Area_Uso_Especifico .....	83
III -	Categoria Temática para Gestão de Recursos Hídricos.....	84
	CT BIODIVERSIDADE .....	84
3.1.1.	Biodiversidade .....	84
3.1.2.	Biodiversidade_Aves.....	85
3.1.3.	Biodiversidade_Mamiferos.....	85
3.1.4.	Biodiversidade_Herpeto.....	85
3.1.5.	Biodiversidade_Peixes .....	86
ANEXO C –	LISTAS DE DOMÍNIOS DAS CLASSES DE OBJETOS DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM PEQUENAS E GRANDES ESCALAS .....	87
	LISTA DE CÓDIGOS.....	87
1.1.	Administracao <<codeList>> .....	87
1.2.	Auxiliar <<codeList>>.....	87
1.3.	Categoria_Bio .....	88
1.4.	Bioma.....	88
1.5.	Bitola <<codeList>>.....	89
1.6.	Causa <<codeList>> .....	89
1.7.	Causa_Exposicao <<codeList>> .....	90
1.8.	Classificacao_Porte <<codeList>>.....	90
1.9.	Condicao_Terreno <<codeList>> .....	90
1.10.	Cultivo_Predominante <<codeList>>.....	91
1.11.	Demanda_Geradora <<codeList>> .....	95
1.12.	Densidade <<codeList>>.....	95

1.13.	Dominio_Uniao <<codeList>>.....	96
1.14.	Especie_Trecho_Energia <<codeList>> .....	96
1.15.	Etapa_Demarcacao <<codeList>>.....	96
1.16.	Finalidade_Cultura <<codeList>> .....	98
1.17.	Finalidade_Galeria_Bueiro <<codeList>> .....	98
1.18.	Jurisdicao <<codeList>>.....	99
1.19.	Mat_Condutor <<codeList>>.....	99
1.20.	Mat_Constr <<codeList>>.....	100
1.21.	Mat_Transp <<codeList>> .....	100
1.22.	Metodologia_LMEO <<codeList>>.....	101
1.23.	Modalidade <<codeList>>.....	102
1.24.	Modal_Uso <<codeList>> .....	102
1.25.	Nr_Linhas <<codeList>>.....	103
1.26.	Nivel_Precisao_Cartografia <<codeList>> .....	103
1.27.	Nivel_Precisao_Imovel <<codeList>> .....	104
1.28.	Posicao_Relativa <<codeList>>.....	106
1.29.	Posicao_Rel_Edific <<codeList>>.....	106
1.30.	Qualid_Agua <<codeList>> .....	106
1.31.	Referencial_Altim <<codeList>>.....	107
1.32.	Regime <<codeList>>.....	107
1.33.	Revestimento <<codeList>> .....	108
1.34.	Setor <<codeList>> .....	109

1.35.	Sigla_Circ_Hidrografica <<codeList>>.....	109
1.36.	Sigla_UF <<codeList>> .....	111
1.37.	Sistema_Geodesico <<codeList>> .....	113
1.38.	Situacao_Agua <<codeList>> .....	114
1.39.	Situacao_Cbh <<codeList>>.....	114
1.40.	Situacao_Espacial <<codeList>> .....	114
1.41.	Situacao_Fisica <<codeList>> .....	115
1.42.	Situacao_Juridica <<codeList>>.....	116
1.43.	Situacao_Trecho <<codeList>>.....	116
1.44.	Status_Plano_Diretor .....	116
1.45.	Tipo_Alter_Antrop <<codeList>>.....	117
1.46.	Tipo_Area .....	118
1.47.	Tipo_Area_Umida <<codeList>>.....	120
1.48.	Tipo_Assentamento_Precario <<codeList>> .....	120
1.49.	Tipo_Benfeitoria <<codeList>>.....	121
1.50.	Tipo_Complementar <<codeList>>.....	121
1.51.	Tipo_Curva_Nivel <<codeList>> .....	123
1.52.	Tipo_Delim_Fis <<codeList>> .....	123
1.53.	Tipo_Elem_Nat <<codeList>> .....	123
1.54.	Tipo_Equip_Desenv_Social <<codeList>>.....	125
1.55.	Tipo_Estrut_Geologica .....	128
1.56.	Tipo_Est_Apoio_Transp <<codeList>>.....	130

1.57.	Tipo_Est_Gerad <<codeList>> .....	132
1.58.	Tipo_Exposicao <<codeList>> .....	133
1.59.	Tipo_Faixa_Seguranca <<codeList>> .....	134
1.60.	Tipo_Fonte_Dagua <<codeList>> .....	134
1.61.	Tipo_Identificacao_Direta <<codeList>> .....	134
1.62.	Tipo_Ilha <<codeList>> .....	135
1.63.	Tipo_Lavoura <<codeList>> .....	136
1.64.	Tipo_Localidade <<codeList>> .....	136
1.65.	Tipo_Massa_Dagua <<codeList>> .....	137
1.66.	Tipo_Mobiliario <<codeList>> .....	138
1.67.	Tipo_Natureza <<codeList>> .....	139
1.68.	Tipo_Pavimentacao <<codeList>> .....	139
1.69.	Tipo_Ponto <<codeList>> .....	140
1.70.	Tipo_Ponto_Energia_Comunic <<codeList>> .....	140
1.71.	Tipo_Ponto_Enc <<codeList>> .....	141
1.72.	Tipo_Pto_Ref_Geod_Topo <<codeList>> .....	141
1.73.	Tipo_Queda <<codeList>> .....	142
1.74.	Tipo_Ref <<codeList>> .....	142
1.75.	Tipo_Sum_Vert <<codeList>> .....	143
1.76.	Tipo_Superficie <<codeList>> .....	143
1.77.	Tipo_Terreno_Exposto <<codeList>> .....	144
1.78.	Tipo_Torre <<codeList>> .....	144

1.79.	Tipo_Trecho <<codeList>>.....	144
1.80.	Tipo_Trecho_Comunic <<codeList>>.....	145
1.81.	Tipo_Trecho_Drenagem <<codeList>>.....	145
1.82.	Tipo_Trecho_Duto <<codeList>>.....	145
1.83.	Tipo_Trecho_Ferrov <<codeList>> .....	146
1.84.	Tipo_Unidade_Protegida <<codeList>>.....	147
1.85.	Tipo_Vegetacao <<codeList>> .....	147
1.86.	Tipo_Via <<codeList>> .....	149
1.87.	Trafego <<codeList>>.....	150
1.88.	Uso_Cobertura .....	150
1.89.	Uso_Principal <<codeList>>.....	151
1.90.	Uso_Solo <<codeList>>.....	152

# HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Descrição	Autores	Versão
11/2022	Criação do Modelo de dados Homologação	Tarcísio Franco Jairo Rodrigues	1.0

# CONTEXTO

Para desenvolvimento da Infraestrutura de Dados Geoespaciais – IDE e com objetivo de adesão a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, é orientado referenciar-se às normas e padrões estabelecidos para INDE e protocolos do Open Geospatial Consortium – OGC, dentre elas a elaboração deste documento objetivando a padronização dos dados geoespaciais.

Este Manual apresenta as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais necessárias às atividades de planejamento e execução de ações para gestão de recursos hídricos a serem desenvolvidas pela Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (CBH MU1).

Estas especificações estabelecem o padrão das estruturas de dados geoespaciais vetoriais para pequenas, grandes escalas e temáticos para gestão dos recursos hídricos na MU1 e viabilizam o compartilhamento e a interoperabilidade de dados, bem como a racionalização de recursos entre os produtores e usuários de dados e informações cartográficas.

A primeira etapa consistiu-se na criação de um modelo de dados conceitual considerando os temas das entidades geoespaciais relevantes ao negócio de gestão de recursos hídricos, as geometrias armazenadas em bases de dados cartográficos, as informações identificadas em instrumentos de gestão de referência e, por fim, as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET-EDGV versão homologada 3.0 da Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR.

Um modelo de dados é utilizado para descrever a estrutura e as operações em um banco de dados, ele busca sistematizar os relacionamentos de objetos e fenômenos que são representados em sistemas informatizados.

Estes objetos e fenômenos são representados de forma conveniente, embora simplificada, apresentando atributos, domínios, relacionamentos, cardinalidades, restrições geométricas, generalizações e agregações.

Apesar da representação dos dados geográficos serem uma simplificação e abstração do mundo real, não implica que a estruturação dos dados geográficos seja simples. Com os Bancos de Dados Geoespaciais (BDG) não é diferente, a complexidade está diretamente relacionada com a necessidade de melhor planejamento do que, por sua vez, geram documentos técnicos fundamentais para uma melhor gestão e compartilhamento dos dados. Em outras palavras, conforme um BDG se apresenta mais diversificado e vasto, mais importante a modelagem é.

A variedade de dados representáveis é infinita para usos mais variáveis possíveis. A CONCAR desenvolveu as ET-EDGV necessárias às atividades de implementação das políticas e ações de infraestrutura de dados geoespaciais vetoriais nos padrões da INDE.

Na etapa de modelagem conceitual, a técnica de modelagem utilizada para o BDG SPU foi a Object-Oriented Data Model for Geographic Applications (OMT-G) e objetivou o estabelecimento das categorias de informação, criação de diagramas de classes de objetos, definição das geometrias primitivas e seus relacionamentos, e por fim, os dicionários de dados.

A construção deste documento seguiu as etapas:

- d) Estudo para definição de ferramenta para modelagem, foram analisadas: a ferramenta OMT-G Designer que é um aplicativo de diagramação on-line para o projeto de sistemas de banco de dados geográficos e aplicações baseadas em modelo de dados OMT-G e a ferramenta StarUML que é livre e dá suporte a modelagem de sistemas utilizando os diagramas UML2 e que possui uma extensão que permite utilizar a ferramenta para modelos de dados OMT-G.
- e) Definição de entidades a serem representadas no modelo de dados da SPU, tendo como principal referencial as ET-EDGV que compreende 19 categorias de informação e 225 Classes de Objetos analisadas uma a uma, resumidas para o objetivo do CBH MU1.
- f) Por fim a construção deste manual, que apresenta as categorias selecionadas, descreve o processo de sistematização da ET-EDGV para atender o negócio para gestão de recursos hídricos apresentando junto aos diagramas de classes a relação de classes de objetos.

# ORGANIZAÇÃO DO MANUAL

Esta norma está estruturada em três grupos de dados cartográficos: **MapTopoGE** - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas, **MapTopoPE** - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas, os quais são úteis a todos os usuários de cartografia básica de referência, e o terceiro grupo trata dos dados geoespaciais necessários às operações de planejamento e gestão do patrimônio imobiliário público federal sob gestão da SPU, nomeados de **CT-MU1** – Cartografia Temática para gestão de recursos hídricos da bacia Hidrográfica do Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.

Vale ressaltar que, devido às especificidades para gestão de recursos hídricos, poderão ser armazenadas feições obtidas em levantamentos contratados em escalas cadastrais nas Classes de Objeto contidas no grupo MapTopoPE - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas, apesar de adquiridas por mapeamentos de Grandes Escalas.

Nos quadros a seguir, são apresentadas as categorias de informação da MapTopoPE, MapTopoGE e CT-RH MU1 definidas para o modelo de dados da IDE-MU1:

Quadro 1- Categorias de Informações da MapTopoPE.

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
Energia e Comunicações <b>(ENC)</b>	Agrupa as feições que representam as estruturas físicas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.
Hidrografia <b>(HID)</b>	Agrupa as feições que representam o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos, naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
Limites e Localidades <b>(LML)</b>	Agrupa as feições que representam os distintos limites e os diversos tipos de concentração de habitações humanas.
Pontos de Referência <b>(PTO)</b>	Agrupa as feições que representam os elementos que servem como referência a medições em relação à superfície da Terra ou de fenômenos naturais.
Relevo <b>(REL)</b>	Agrupa as feições que representam a forma da superfície da Terra e do fundo das águas tratando, também, os materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.

Sistema de Transporte ( <b>TRA</b> )	Agrupa o conjunto de sistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como as estruturas de suporte ligadas a estas atividades.
Vegetação ( <b>VEG</b> )	Agrupa as feições que representam, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.
Solos ( <b>SLO</b> )	Agrupa as feições que representam, em caráter geral, os diversos tipos de solos com informações de sobre classes, vulnerabilidade, risco de erosão, uso e cobertura.
Bioma ( <b>BIO</b> )	Agrupa as feições que representam os limites entre os seis Biomas brasileiros ou um recorte deles.

Quadro 2 - Categorias de Informações da MapTopoGE.

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas ( <b>CBGE</b> )	Agrupa as feições que representam as classes consideradas básicas e de uso comum no Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas, com exceção das feições altimétricas.





Quadro 3 - Categorias de Informações da CT-PIP.

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
Biodiversidade ( <b>BIO</b> )	Agrupa as áreas de identificação de classes de biodiversidades como aves, mamíferos, herpeto e Peixes da circunscrição hidrográfica dos Afluentes Mineiros de Rio Mucuri.
Usuários de Recursos Hídricos ( <b>URH</b> )	Agrupa os diferentes tipos de imóveis (terrenos e benfeitorias) no contexto urbano e rural de domínios da União.
Isoietas ( <b>ISO</b> )	Agrupa as áreas originalmente de domínio da União que estão sob gestão da Secretaria do Patrimônio Público - SPU.
Limites Hidrográficos ( <b>LBH</b> )	Agrupa as linhas delimitadoras das áreas de domínio da União que estão sob gestão da Secretaria do Patrimônio Público - SPU.

Cada uma das categorias acima é composta por várias classes de objetos referentes aos dados geoespaciais (instâncias) agrupados conforme suas características e comportamentos comuns.


Na modelagem percebe-se que classes de uma categoria podem ser replicadas nos diagramas de outras categorias, omitindo-se atributos ou relacionamentos desnecessários. A cor de fundo da classe replicada em uma categoria e que seja pertencente à outra tem por finalidade mostrar qual é a sua condição em relação a categoria na qual está replicada. Assim as cores de fundo nas classes definem sua participação na categoria de informação a qual está inserida. As cores utilizadas e suas finalidades estão relacionadas no Quadro 4, a seguir:






Quadro 4 – Cores da representação das classes de objetos.

<b>Representação da Classes de Objetos</b>	<b>Finalidade</b>
	Classe de objetos original pertencente a aquela categoria.
	Classe de objetos de outras categorias, necessárias a formação da categoria de informações.
	Classe de objetos de caráter ilustrativo, apenas modelada em uma cartografia temática.
	Classe de objetos abstrata, portanto, não instanciável.

No modelo de dados as geometrias Primitivas Geométricas para cada uma das classes de objetos são representadas conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Primitivas Geométricas.

	Classe Genérica com Geometria Complexa, por ser composta por mais de um tipo de primitiva geométrica, ou ainda por agregar geometrias de instâncias de outras classes, cujas geometrias podem variar de tipo.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Ponto - representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano é frequente o uso de símbolos. Exemplo na representação de postes, Ponto Trigonométrico etc.

	<p>Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Linha - representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: a representação de Linha de Transmissão e Ferrovia.</p>
	<p>Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Polígono - representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como edificação dentro de um terreno, ou isolado, como a representação de uma Terra Indígena.</p>
	<p>Classe Georreferenciada do tipo Amostragem - representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas.</p>
	<p>Classe Georreferenciada do tipo Polígonos Adjacentes - representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe Município.</p>
	<p>Classe Georreferenciada do tipo Isolinhas - representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.</p>

## ATRIBUTOS GERAIS

A seguir detalharemos os atributos comuns à maioria das classes de objeto previstas nesse manual.

**idGeometria** – Trata-se do identificador único daquele registro dentro de todo o Banco de Dados. Este atributo não deve ser informado no momento da carga, visto que o mesmo será preenchido automaticamente no momento da inserção no Banco de Dados da IDE-SPU por meio de uma *sequence* pré-definida.

**geometriaAproximada** – Considera-se uma geometria aproximada toda geometria que utilizou para sua construção algum tipo de inferência. Exemplos: A parte de um trecho de drenagem que não é visível numa Ortofoto. Um eixo de um arruamento obtido por meio de operação baseada nas delimitações do asfalto. Um Terreno Cadastral que foi fechado mesmo sem todas as delimitações físicas.

**escalaOrigem** – É o espaço para identificação do denominador da escala de origem do dado inserido ao bando de dados, deve ser preenchido sendo o dado mapeado para o CBH MU1 ou mesmo obtido de entes externos..

A seguir é apresentado no Anexo A o diagrama do modelo de dados e no Anexo B são apresentadas as tabelas que identificam as classes de objetos, as descrevem e apresenta a geometria primitiva correspondente. Também são relacionados o nome, a descrição, o tipo, o domínio e o requisito para preenchimento de cada um dos atributos.

# ANEXO A – MODELO CONCEITUAL DE DADOS CARTOGRÁFICOS DO PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO PÚBLICO FEDERAL RH MU1

## I - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas

### 1.1. MapTopoPE ENERGIA E COMUNICAÇÕES

#### 1.1.1. Ponto\_Energia\_Comunic

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Ponto_Energia_Comunic</b>	Pontos de energia e/ou comunicação são construções destinadas a sustentar elementos de energia e/ou comunicação, também podem estar isoladas como dispositivos para captação/transmissão das ondas eletromagnéticas nas faixas de radiofrequência.		1.1.1	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<i>Auxiliar</i>	0..1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação quanto à atividade.	<i>Situacao_Fisica</i>	0..1
<b>ovgd</b>	Auxiliar	Indica se a torre é ou não um objeto visível a grande distância.	<i>Auxiliar</i>	0..1
<b>alturaEstimada</b>	Real	Indica a altura estimada da torre, em metros.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoPontoEnc</b>	Tipo_Ponto_Enc	Indica se o ponto é de energia ou comunicação.	<i>Tipo_Ponto_Enc</i>	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Ponto_Energia_Comunic</b>	Pontos de energia e/ou comunicação são construções destinadas a sustentar elementos de energia e/ou comunicação, também podem estar isoladas como dispositivos para captação/transmissão das ondas eletromagnéticas nas faixas de radiofrequência.		1.1.1	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tipoTorre</b>	Tipo_Torre	Indica o tipo da torre em relação à sustentação.	<i>Tipo_Torre</i>	0..1
<b>posicaoRelEdific</b>	Posicao_Rel_Edific	Indica a posição da torre em relação à edificação.	<i>Posicao_Rel_Edific</i>	1
<b>modalidade</b>	Modalidade	Indica a modalidade praticada na edificação de comunicação.	<i>Modalidade</i>	0..1
<b>torre</b>	Booleano	Indica se o ponto de energia e/ou comunicação é ou não uma torre.	-	0..1
<b>tipoPontoEnergiaComunic</b>	Tipo_Ponto_Energia_Comunic	Indica o tipo do ponto de energia e comunicação pelos valores na lista de domínios.	<i>Tipo_Ponto_Energia_Comunic</i>	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.1.2. Trecho\_Energia\_Comunic

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Energia_Comunic</b>	Trecho de energia ou comunicação é o meio físico que permite o fluxo de dados ou energia elétrica.		1.1.2	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido.	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Trecho_Energia_Comunic</b>	Trecho de energia ou comunicação é o meio físico que permite o fluxo de dados ou energia elétrica.		1.1.2	—
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>especie</b>	Especie_Trecho_Energia	Indica a espécie de trecho de energia.	<i>Especie_Trecho_Energia</i>	0..1
<b>posicaoRelativa</b>	Posicao_Relativa	Indica a posição do elemento, em relação à superfície do terreno ou da lâmina d'água.	<i>Posicao_Relativa</i>	0..1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<i>Auxiliar</i>	0..1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação quanto à atividade.	<i>Situacao_Fisica</i>	0..1
<b>emDuto</b>	Booleano	Indica se o trecho está encerrado em um duto.	-	0..1
<b>tipoTrecho</b>	Tipo_Trecho	Indica o tipo de trecho.	<i>Tipo_Trecho</i>	1
<b>tipoTrechoComunic</b>	Tipo_Trecho_Comunic	Indica o tipo do trecho de comunicações.	<i>Tipo_Trecho_Comunic</i>	0..1
<b>matCondutor</b>	Mat_Condutor	Indica o tipo de material de condução predominante.	<i>Mat_Condutor</i>	0..1
<b>larguraFaixaServidao</b>	Real		-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.1.3. Est\_Gerad\_Energia


Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Est_Gerad_Energia_Eletrica</b>	Estação geradora de energia elétrica é uma construção que abriga os equipamentos e edificações necessárias à geração de energia.		1.1.3	—★□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>cEG</b>	Alfanumérico (16)	Indica o Código Único de Empreendimento de Geração.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoEstGerad</b>	Tipo_Est_Gerad	Indica o tipo da estação geradora de energia.	<i>Tipo_Est_Gerad</i>	1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação quanto à atividade.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>potenciaOut</b>	Real	Indica a potência, em quilowatt (kW), outorgada pela ANEEL, da estação geradora de energia.	A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.1.4. Zona\_Linhas\_Energia\_Comunicacao

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Zona_Linhas_Energi_Comunicacao</b>	Estação geradora de energia é uma construção que abriga os equipamentos e edificações necessárias à geração de energia.		1.1.4	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

## 1.2. MapTopoPE HIDROGRAFIA

### 1.2.1. Ilha


Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Ilha</b>	Ilha é a porção de terra emersa circundada de água doce ou salgada em toda a sua periferia.		1.2.1	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tipoIlha</b>	Tipo_Ilha	Indica o tipo de ilha, segundo o local onde a mesma se encontra.	<i>Tipo_Ilha</i>	1

**Atributos herdados:**

**Elemento\_Fisiografico:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

**Elemento\_Fisiografico\_Natural:** tipoElemNat: Tipo\_Elem\_Nat="Ilha".

### 1.2.2. Banco\_Areia

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Banco_Areia</b>	Banco de areia é um depósito de areia situado a pouca profundidade ou que aflora no mar, no leito de cursos d'água ou ainda em um lago.		1.2.2	— 
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoBanco</b>	Tipo_Banco	Tipo do banco de areia, relativamente ao local de ocorrência.	<i>Tipo_Banco</i>	1
<b>situacaoEmAgua</b>	Situacao_Em_Agua	Indica a situação da ocorrência do banco de areia, em relação à lâmina d'água.	<i>Situacao_Em_Agua</i>	0..1

<b>materialPredominante</b>	Material_Predominante	Indica o tipo de material que compõe o banco de areia.	<i>Material_Predominante</i>	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.3. Massa\_Dagua

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Massa_Dagua</b>	Massa d'água é um corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagoas e as represas/açudes.		1.2.3	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoMassaDagua</b>	Tipo_Massa_Dagua	Indica o tipo da massa d'água.	<i>Tipo_Massa_Dagua</i>	1
<b>regime</b>	Regime	Indica o regime da ocorrência da água, para a massa d'água.	<i>Regime</i>	1
<b>salgada</b>	Auxiliar	Indica se a água possui salinidade maior ou igual 30%.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>dominialidade</b>	Jurisdicao	Indica a jurisdição da massa d'água.	<i>Jurisdicao</i>	0..1
<b>artificial</b>	Auxiliar	Indica se a massa d'água é artificial ou não	<i>Auxiliar</i>	1
<b>possuiTrechoDrenagem</b>	Boleano	Indica se a Massa D'água possui fluxo corrente.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.4. Rocha\_Em\_Agua

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Rocha_Em_Agua</b>	Rocha em água é um aglomerado de blocos de rochas, pedras, lajes ou outras formações rochosas em área costeira, em lagos ou em cursos d'água sobressalente ao leito, podendo apresentar-se aflorante ou submersa.		1.2.4	☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>situacaoEmAgua</b>	Situacao_Em_Agua	Indica a situação da ocorrência da rocha, em relação à lâmina d'água.	<i>Situacao_Em_Agua</i>	1
<b>alturaLamina</b>	Real	Altura, em metros, em relação à lâmina d'água, da rocha.	A ser preenchido	0..1

**Atributos herdados:**

**Elemento\_Fisiografico:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

**Elemento\_Fisiografico\_Natural:** tipoElemNat:Tipo\_Elem\_Nat="Rocha".

### 1.2.5. Dique

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Est_Gerad_Energia</b>	Estação geradora de energia é uma construção que abriga os equipamentos e edificações necessárias à geração de energia.		1.2.5	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>matConstr</b>	Mat_Constr	Indica o tipo de material de construção predominante.	<i>Mat_Constr</i>	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Est_Gerad_Energia</b>	Estação geradora de energia é uma construção que abriga os equipamentos e edificações necessárias à geração de energia.		1.2.5	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.6. Area\_Umida

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Umida</b>	Área úmida é aquela que possui uma lâmina d'água com pequena profundidade, típica de regiões com vegetação do tipo brejo ou pântano ou aquela que possui a sua superfície permanentemente encharcada.		1.2.6	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>tipoAreaUmida</b>	Tipo_Area_Umida	Indica o tipo da área úmida.	<i>Tipo_Area_Umida</i>	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.7. Trecho\_Drenagem

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoTrechoDrenagem</b>	Tipo_Trecho_Drenagem	Indica o tipo de trecho de drenagem, ou seja se é um curso formado naturalmente ou por águas pluviais.	<b>Tipo_Trecho_Drenagem</b>	1
<b>navegavel</b>	Auxiliar	Indica se o trecho de drenagem foi declarado navegável ou não-navegável.	<b>Auxiliar</b>	1
<b>larguraMedia</b>	Real	Indica a largura média do trecho de drenagem, em metros.	A ser preenchido.	0..1
<b>regime</b>	Regime	Indica o regime da ocorrência da água, para o trecho de drenagem.	<b>Regime</b>	1
<b>encoberto</b>	Booleano	Indica se o trecho de drenagem está encoberto por uma superfície. <i>Exemplo: trechos de drenagem em cursos d'água, em áreas urbanas, em valas fechadas.</i>	-	1
<b>q710</b>	Real	Q7, 10 corresponde à vazão mínima, com sete dias de duração e tempo de retorno de dez anos	-	0..1
<b>qmlp</b>	Real		-	0..1
<b>q95</b>	Real		-	0..1
<b>qRead1</b>	Real		-	0..1
<b>qRead2</b>	Real		-	0..1
<b>qRead3</b>	Real		-	0..1
<b>qRead4</b>	Real		-	0..1
<b>qRead5</b>	Real		-	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>qRead6</b>	Real		-	0..1
<b>qRead7</b>	Real		-	0..1
<b>qRead8</b>	Real		-	0..1
<b>qRead9</b>	Real		-	0..1
<b>qRead10</b>	Real		-	0..1
<b>qRead11</b>	Real		-	0..1
<b>qRead12</b>	Real		-	0..1
<b>qRem1</b>	Real		-	0..1
<b>qRem2</b>	Real		-	0..1
<b>qRem3</b>	Real		-	0..1
<b>qRem4</b>	Real		-	0..1
<b>qRem5</b>	Real		-	0..1
<b>qRem6</b>	Real		-	0..1
<b>qRem7</b>	Real		-	0..1
<b>qRem8</b>	Real		-	0..1
<b>qRem9</b>	Real		-	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>qRem10</b>	Real		-	0..1
<b>qRem11</b>	Real		-	0..1
<b>qRem12</b>	Real		-	0..1
<b>qDef1</b>	Real		-	0..1
<b>qDef2</b>	Real		-	0..1
<b>qDef3</b>	Real		-	0..1
<b>qDef4</b>	Real		-	0..1
<b>qDef5</b>	Real		-	0..1
<b>qDef6</b>	Real		-	0..1
<b>qDef7</b>	Real		-	0..1
<b>qDef8</b>	Real		-	0..1
<b>qDef9</b>	Real		-	0..1
<b>qDef10</b>	Real		-	0..1
<b>qDef11</b>	Real		-	0..1
<b>qDef12</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd1</b>	Real		-	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>wwInd2</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd3</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd4</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd5</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd6</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd7</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd8</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd9</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd10</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd11</b>	Real		-	0..1
<b>wwInd12</b>	Real		-	0..1
<b>exutUhp</b>	Inteiro		-	0..1
<b>TempC</b>	Inteiro		-	0..1
<b>slope</b>	Inteiro		-	0..1
<b>DepthM</b>	Inteiro		-	0..1
<b>WidthM</b>	Inteiro		-	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>AltM</b>	Inteiro		-	0..1
<b>VelMs</b>	Inteiro		-	0..1
<b>CoefKd</b>	Inteiro		-	0..1
<b>VelSmo</b>	Inteiro		-	0..1
<b>CoefKa</b>	Inteiro		-	0..1
<b>doSat</b>	Real		-	0..1
<b>coefKCol</b>	Real		-	0..1
<b>velSpo</b>	Real		-	0..1
<b>velSpi</b>	Real		-	0..1
<b>coefKoa</b>	Real		-	0..1
<b>coefKai</b>	Real		-	0..1
<b>coefKin</b>	Real		-	0..1
<b>coefKoi</b>	Real		-	0..1
<b>concBod</b>	Real		-	0..1
<b>concBod</b>	Real		-	0..1
<b>concDo</b>	Real		-	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	Trecho de drenagem é a representação aproximada dos fluxos de corrente presentes em um trecho de curso d'água.		1.2.7	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>concBod</b>	Real		-	0..1
<b>concCol</b>	Real		-	0..1
<b>concPo</b>	Real		-	0..1
<b>concPi</b>	Real		-	0..1
<b>concPt</b>	Real		-	0..1
<b>concNo</b>	Real		-	0..1
<b>concNa</b>	Real		-	0..1
<b>concNi</b>	Real		-	0..1
<b>concNn</b>	Real		-	0..1
<b>enqBOD</b>	Inteiro		-	0..1
<b>enqDo</b>	Inteiro		-	0..1
<b>enqCol</b>	Inteiro		-	0..1
<b>enqPt</b>	Inteiro		-	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.8. Terreno\_Sujeito\_Inundacao

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b>	Terreno sujeito à inundação é uma área passível de inundação sazonal ou esporádica, decorrente de sua proximidade com cursos d'água.		1.2.8	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>periodicidadeInunda</b>	Alfanumérico (20)	Indica a periodicidade da ocorrência da inundação.	A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.9. Sumidouro\_Vertedouro

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Sumidouro_Vertedouro</b>	Sumidouro ou vertedouro é um local de infiltração ou afloramento (ressurgimento) de um curso d'água.		1.2.9	★
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	-	1

<b>tipoSumVert</b>	Tipo_Sum_Vert	Indica se é sumidouro ou vertedouro.	<i>Tipo_Sum_Vert</i>	1
<b>causa</b>	Causa	Indica causa determinante do surgimento do sumidouro ou vertedouro.	<i>Causa</i>	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.10. Comporta

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Comporta</b>	Comporta é uma porta localizada em barragens de represas, açudes, diques, eclusas, reservatórios e canais, que sustêm as águas, podendo ser aberta para deixá-las fluir.		1.2.10	—☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação física da comporta.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.11. Corredeira

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Corredeira</b>	Corredeira é um trecho inclinado de um rio onde a corrente avança com rapidez.		1.2.11	—☆□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1

<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	-	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.12. Queda\_Dagua

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Queda_Dagua</b>	Queda d'água é um degrau, em um curso d'água, onde o desnível é acentuado.		1.2.12	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>tipoQueda</b>	Tipo_Queda	Indica o tipo da instância, se cachoeira, salto ou catarata.	<i>Tipo_Queda</i>	1
<b>altura</b>	Real	Indica o valor da altura da queda d'água, em metros.	A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.13. Fonte\_Dagua

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Fonte_Dagua</b>	Fonte d'água é um local aonde aflora o lençol freático.		1.2.13	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1

<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>tipoFonteDagua</b>	Tipo_Fonte_Dagua	Indica o tipo da fonte d'água.	<i>Tipo_Fonte_Dagua</i>	1
<b>qualidAgua</b>	Qualid_Agua	Indica a qualidade da água da fonte.	<i>Qualid_Agua</i>	0..1
<b>regime</b>	Regime	Indica o regime da ocorrência da água, para a fonte ou poço d'água.	<i>Regime</i>	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

#### 1.2.14. Potencialidade

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Potencialidade</b>	Indica a potencialidade de produção de águas naquele ponto medido.		1.2.14	★
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>ponto</b>	Inteiro	Indica o nome ou número do ponto medido.	-	0..1
<b>vazaoEspecificas</b>	Real	Informa a vazão medida naquele ponto.	A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.15. Isoietas

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Isoietas</b>	Isoietas são linhas que indicam valores de igual precipitação, medida em milímetros. Assim como em um mapa topográfico as curvas de nível representam regiões de mesma cota ou altitude, as isoietas são curvas que delimitam uma área com igual precipitação.		1.2.15	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>cotaPrecip</b>	Inteiro	Indica o valor da cota de precipitação.	-	1
<b>obs</b>	Alfanumérico (254)	Indica observações sobre isoietas	A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.16. Barragem

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Barragem</b>	Barragem é uma estrutura construída transversalmente a um curso d'água ou a um talvegue, com o objetivo de deter o fluxo da água parcialmente para acumular água ou elevar o seu nível.		1.2.16	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1

<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>matConstr</b>	Mat_Constr	Indica o tipo de material de construção predominante.	<i>Mat_Constr</i>	1..*
<b>usoPrincipal</b>	Uso_Principal	Indica o uso principal, considerando sua finalidade primordial.	<i>Uso_Principal</i>	1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação física da barragem.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.17. UHPS

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Uhps</b>	Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.		1.2.17	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)		-	1
<b>codigoUhp</b>	Inteiro		-	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>area</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>porcFloresta</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>demanAbast</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>demandIndustria</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>demandAnimal</b>	Real		A ser preenchido	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Uhps</b>	Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.		1.2.17	<input type="checkbox"/>
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>demandIrigacao</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>demandAquicultura</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>demandMineracao</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>demandTotal</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>enquadDboPorcC1</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>enquadDboPorcC2</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>enquadDboPorcC3</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>enquadDboPorcC4</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>abastPopRur</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastPopUrb</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastPopTot</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastPopRurUrbAtend</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastPopRurRurAtend</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastSomaPerdas</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastAtendUrb</b>	Inteiro		-	0..1
<b>abastAtendTot</b>	Inteiro		-	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Uhps</b>	Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.		1.2.17	<input type="checkbox"/>
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>abastAtendRur</b>	Inteiro		-	0..1
<b>popRur2010</b>	Inteiro		-	0..1
<b>popUrb2010</b>	Inteiro		-	0..1
<b>popTot2010</b>	Inteiro		-	0..1
<b>popRur2019</b>	Inteiro		-	0..1
<b>popUrb2019</b>	Inteiro		-	0..1
<b>popTot2019</b>	Inteiro		-	0..1
<b>balHidQ710</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidAbastPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidIrrigPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidAnimPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidIndPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidMinPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidAquicPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>balHidTotPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotPopUrb</b>	Inteiro		-	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Uhps</b>	Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.		1.2.17	<input type="checkbox"/>
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>esgotPopRur</b>	Inteiro		-	0..1
<b>esgotPopTot</b>	Inteiro		-	0..1
<b>esgotPorcColUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotPorcTratUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotCPotUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotCPotRur</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotCPotTot</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotPOrcAbatUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotPOrcAbatRur</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>esgotPOrcAbatTot</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vAbAgrop</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vAbInd</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vAbImpostos</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vAbServicos</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vAbAdmPub</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vAbPIB</b>	Real		A ser preenchido	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Uhps</b>	Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.		1.2.17	<input type="checkbox"/>
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>cargaPopUrb</b>	Inteiro		-	0..1
<b>cargaPopRur</b>	Inteiro		-	0..1
<b>cargaPopTot</b>	Inteiro		-	0..1
<b>cargaPorcColUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaPorcTratUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaCPotUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaCPotRur</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaCPotTot</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaPorcAbatUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaPorcAbatRur</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaClancUrb</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaClancRur</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>cargaClancTot</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>usoSoloAreaAgric</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>usoSoloAreaAgricPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>usoSoloRemanescVeg</b>	Real		A ser preenchido	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Uhps</b>	Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.		1.2.17	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>usoSoloRemanescVegPorc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>usoSoloAreaUcs</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>usoSoloPorcUcs</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.18. Canal\_Vala


Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Canal_Vala</b>	Canal ou vala é uma escavação ou fosso que conduz águas, que se especializa em canal ou vala.		1.2.18	— □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação quanto à atividade.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>matConstr</b>	Mat_Constr	Indica o tipo de material de construção predominante.	<i>Mat_Constr</i>	1
<b>usoPrincipal</b>	Uso_Principal	Indica o uso principal do canal ou vala.	<i>Uso_Principal</i>	1
<b>finalidade</b>	Finalidade_Galeria_Bueiro	Indica o tipo de canalização no canal ou vala.	<i>Finalidade_Galeria_Bueiro</i>	0..1


**Atributos herdados:**

**Elemento\_Fisiografico:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem;


**Alteracao\_Fisiografica\_Antropica:** tipoAlterAntrop: Tipo\_Alter\_Antrop="Canal" ou "Vala".

### 1.2.19. Circunscricao\_Hidrografica

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Circunscricao_Hidrografica</b>	Circunscrições Hidrográficas - CHs é a delimitação das bacias hidrográficas dentro do Estado de Minas Gerais. As CHs tem o objetivo de orientação a estruturação dos Comitês de Bacia Hidrográfica estaduais, bem como ser uma das instâncias de planejamento e gestão dos recursos hídricos de Minas Gerais, junto as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) as quais estão inseridas.		1.2.19	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Informa o nome da circunscrição hidrográfica.	A ser preenchido	1
<b>sigla</b>	Sigla_Circ_Hidrografica	Informa a sigla da circunscrição hidrográfica.	<i>Sigla_Circ_Hidrografica</i>	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>area</b>	Real	Informa área da circunscrição hidrográfica.	A ser preenchido	0..1
<b>cbh</b>	Boleano	Informa o nome do Comitê da Bacia Hidrográfica da circunscrição hidrográfica.	-	0..1
<b>Situ_cbh</b>	Situacao_Cbh	Informa a situação do Comitê da Bacia Hidrográfica da circunscrição hidrográfica.	<i>Situacao_Cbh</i>	0..1
<b>decreto</b>	Alfanumérico (80)	Informa o decreto que criou o Comitê da Bacia Hidrográfica.	A ser preenchido	0..1
<b>descricao</b>	Alfanumérico (254)		A ser preenchido	0..1


Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Circunscricao_Hidrografica</b>	Circunscrições Hidrográficas - CHs é a delimitação das bacias hidrográficas dentro do Estado de Minas Gerais. As CHs tem o objetivo de orientação a estruturação dos Comitês de Bacia Hidrográfica estaduais, bem como ser uma das instâncias de planejamento e gestão dos recursos hídricos de Minas Gerais, junto as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) as quais estão inseridas.		1.2.19	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>baciafederal</b>	Alfanumérico (80)	Informa a bacia hidrográfica ao qual a circunscrição hidrográfica está inserida.	A ser preenchido	0..1
<b>sede</b>	Alfanumérico (80)	Informa o nome da sede do município onde está localizado o Comitê da Bacia Hidrográfica.	A ser preenchido	0..1
<b>ch</b>	Boleano		-	0..1
<b>siglaUeg</b>	Alfanumérico (80)	Informa a sigla da unidade estadual de gestão	A ser preenchido	0..1
<b>agencia</b>	Alfanumérico (80)	Informa o nome da Agência de águas da circunscrição hidrográfica	A ser preenchido	0..1
<b>statusPd</b>	Status_Plano_Diretor	Indica a situação de implementação do Plano Diretor para Recursos Hidricos	<i>Status_Plano_Diretor</i>	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.20. Nascente

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Nascente</b>	Local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, dando origem a cursos de água (rios) ou a acumulados de água (represas).		1.2.20	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>dominialidade</b>	Jurisdicao	Indica a jurisdição da massa d'água.	<i>Jurisdicao</i>	0..1
<b>area</b>	Real		-	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Nascente</b>	Local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, dando origem a cursos de água (rios) ou a acumulados de água (represas).		1.2.20	★
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>nunivotto</b>	Inteiro		-	0..1
<b>dedirec</b>	Inteiro			0..1
<b>nucompda</b>	Real			0..1
<b>nutrjus</b>	Inteiro			0..1
<b>nutrmon</b>	Inteiro			0..1
<b>nutrafl</b>	Inteiro			0..1
<b>latitude</b>	Alfanumérico (16)	Indica o ângulo medido entre o plano do Equador e a normal ao ponto, sobre a superfície elipsoidal de referência.	Será preenchido automaticamente (graus decimais) <i>Ex.: -26,277826</i>	1
<b>longitude</b>	Alfanumérico (16)	Indica o ângulo medido, no sentido oeste, entre o plano do meridiano de referência – Greenwich - e o plano do meridiano que passa pelo ponto, sobre superfície elipsoidal adotada.	Será preenchido automaticamente (-GGGoMM'SS.ssss") <i>Ex.: -017o30'02.0059"</i>	1
<b>dtversao</b>	Alfanumérico (80)			
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.21. Bacia\_Hid\_Otto

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Bacia_Hid_Otto</b>	A Bacia Hidrográfica Ottocodificada é utilizada na gestão de recursos hídricos é obtida a partir do Mapeamento Sistemático Brasileiro. É gerada a partir da cartografia digital da hidrografia do país e organizada de modo a gerar informações hidrologicamente consistentes. Representa a rede hidrográfica em trechos entre os pontos de confluência dos cursos d'água de forma unifilar. Cada trecho é associado a uma superfície de drenagem denominada ottobacia, à qual é atribuída a codificação de bacias de Otto Pfafstetter. Uma característica essencial dessa representação é ser topologicamente consistente, isto é, representar corretamente o fluxo hidrológico dos rios, por meio de trechos conectados e com sentido de fluxo.		1.2.21	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>coTrecho</b>	Inteiro		-	1
<b>coCursoDag</b>	Inteiro		-	0..1
<b>coBacia</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>area</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>nuOrdemCda</b>	Inteiro		-	0..1
<b>nuNivOtto1</b>	Inteiro		-	0..1
<b>nuNivOtto2</b>	Inteiro		-	0..1
<b>nuNivOtto3</b>	Inteiro		-	0..1
<b>nuNivOtto4</b>	Inteiro		-	0..1
<b>nuNivOtto5</b>	Inteiro		-	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Bacia_Hid_Otto</b>	A Bacia Hidrográfica Ottocodificada é utilizada na gestão de recursos hídricos é obtida a partir do Mapeamento Sistemático Brasileiro. É gerada a partir da cartografia digital da hidrografia do país e organizada de modo a gerar informações hidrologicamente consistentes. Representa a rede hidrográfica em trechos entre os pontos de confluência dos cursos d'água de forma unifilar. Cada trecho é associado a uma superfície de drenagem denominada ottobacia, à qual é atribuída a codificação de bacias de Otto Pfafstetter. Uma característica essencial dessa representação é ser topologicamente consistente, isto é, representar corretamente o fluxo hidrológico dos rios, por meio de trechos conectados e com sentido de fluxo.		1.2.21	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nuNivOtto6</b>	Inteiro		-	0..1
<b>nuNivOtto</b>	Inteiro		-	0..1
<b>dtVersao</b>	Alfanumérico (10)		A ser preenchido	0..1
<b>perimetro</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

## 1.2.22. Usuarios\_Rec\_Hidricos

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Usuario_Rec_Hidricos</b>	São registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).		1.2.22	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geoCod</b>	Inteiro		-	0..1
<b>upgRh</b>	Boleano		-	0..1
<b>codigo</b>	Inteiro		-	0..1
<b>numCert</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>numPa</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>numPor</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>dtForm</b>	Alfanumérico (10)		A ser preenchido	0..1
<b>dtPub</b>	Alfanumérico (10)		A ser preenchido	0..1
<b>statusPa</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>usosInsig</b>	Boleano		-	0..1
<b>tipoUso</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>codModUso</b>	Inteiro		-	0..1
<b>modUso</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Usuario_Rec_Hidricos</b>	São registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).		1.2.22	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>vazJan</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazFev</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazMar</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazAbr</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazMai</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazJun</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazJul</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazAgo</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazSet</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazOut</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazNov</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>vazDez</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapJan</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapFev</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapMar</b>	Real		A ser preenchido	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Usuario_Rec_Hidricos</b>	São registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).		1.2.22	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tCapAbr</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapMai</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapJun</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapJul</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapAgo</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapSet</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapOut</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapNov</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>tCapDez</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>volAcum</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>arinuha</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>estDesc</b>	Alfanumérico (80)		-	0..1
<b>vazSem</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>porfpc</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>diapcmm</b>	Real		A ser preenchido	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Usuario_Rec_Hidricos</b>	São registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).		1.2.22	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>finUso</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>tpoConsum</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>unidVaz</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>diaVenc</b>	Inteiro		-	0..1
<b>mesVenc</b>	Inteiro		-	0..1
<b>anoVenc</b>	Inteiro		-	0..1
<b>StatusVa</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.2.23. Outorga

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Outorga</b>	A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao outorgado (usuário de água) o direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo.		1.2.23	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tipoOutorga</b>	Alfanumérico (80)	Informa se captação outorgada é do tipo superficial ou subterrânea.	A ser preenchido	1
<b>qOut</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qEstm</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit1</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit2</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit3</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit4</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit5</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit6</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit7</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>qWit8</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>codBas</b>	Inteiro		-	0..1
<b>setorUso</b>	Alfanumérico (80)	Indica o tipo de uso do recurso hídrico captado.	A ser preenchido	0..1
<b>nomeTrecDren</b>	Alfanumérico (80)	Informa o nome do trecho de drenagem onde a captação superficial é feita.	A ser preenchido	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Outorga</b>	A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao outorgado (usuário de água) o direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo.		1.2.23	☆
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>qIrrOld</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

## MapTopoPE LIMITES E LOCALIDADES

### 1.3.1. Area\_Especial

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Especial</b>	Área especial é uma classe de objetos que congrega as áreas com função diferenciada.		1.3.1	<b>G</b>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância no Banco de Dados.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>Nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>codIdentificadorUnico</b>	Alfanumérico (50)	Indica o código que identifica aquela área especial.	A ser preenchido	1
<b>areaLegal</b>	Real	Valor da área legalmente identificada	A ser preenchido	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.3.2. Unidade\_Protegida

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Unidade_Protegida</b>	São áreas que têm como objetivo preservar e conservar o patrimônio natural de nossos ecossistemas, garantindo seus aspectos ecológicos, geológicos, históricos e culturais.		1.3.2	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>anoCriacao</b>	Alfanumérico (4)	Indica o ano da publicação da legislação de criação.	A ser preenchido Ex.: 2000	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Unidade_Protegida</b>	São áreas que têm como objetivo preservar e conservar o patrimônio natural de nossos ecossistemas, garantindo seus aspectos ecológicos, geológicos, históricos e culturais.		1.3.2	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>historicoModificacoes</b>	Alfanumérico (255)	Indica o descritivo com o ato legal e o ano correspondente, de criação, alteração e/ou modificação.	A ser preenchido Ex.: Decreto-Lei 2000, de 30 DEZ 2000, criação	0..1
<b>Sigla</b>	Alfanumérico (6)	Indica a sigla da Unidade de Conservação.	A ser preenchido Ex.: ARIE	0..1
<b>atoLegal</b>	Alfanumérico (100)	Indica o ato legal que institucionou a Unidade de Conservação.	A ser preenchido Ex.: Decreto-Lei 2000, de 30 DEZ 2000	0..1
<b>areaOficial</b>	Alfanumérico (15)	Indica a área oficial definida pelo ato legal correspondente, com a respectiva unidade de medida, em quilômetro quadrado (km2).	A ser preenchido Ex.: 1.000.000 km2	0..1
<b>administracao</b>	Administracao	Indica a esfera administrativa responsável pela unidade protegida.	-	1
<b>classificacao</b>	Alfanumérico (100)	Identifica a área protegida.	A ser preenchido Ex.: Reserva Ecológica,	0..1
<b>jurisdicao</b>	Jurisdicao	Jurisdição a qual pertence a unidade protegida.	<i>Jurisdicao</i> = "Federal"	1
<b>tipoUnidProtegida</b>	Tipo_Unid_Protegida	Indica o tipo de unidade protegida.	<i>Tipo_Unidade_Protegida</i>	1

**Atributos herdados:**

**Area\_Especial:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, codIdentificadorUnico, areaLegal, escalaOrigem

### 1.3.3. Terra\_Publica

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Terra_Publica</b>	Terra pública é aquela que se caracteriza como bem da União, e surgem in especie em: terrenos de Marinha, terrenos reservados, ilhas (fluviais e lacustres situadas em zonas limítrofes com outros países bem como oceânicas e costeiras), terras indígenas, terras devolutas e faixa de fronteira.		1.3.3	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>classificacao</b>	Alfanumérico (100)	Identifica a Terra Pública.	A ser preenchido	0..1
<b>jurisdicao</b>	Jurisdicao	Jurisdição a qual pertence a Terra Pública.	<i>Jurisdicao</i>	1
<b>administracao</b>	Administracao	Indica a esfera administrativa responsável pela Terra Pública..	<i>Administracao</i>	1

**Atributos herdados:**

**Area\_Especial:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, codIdentificadorUnico, areaLegal, escalaOrigem

### 1.3.4. Terra\_Indigena

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Terra_Indigena</b>	Terra indígena é um polígono correspondente a terra tradicionalmente ocupada por indígenas ou silvícolas, por eles habitada, em caráter permanente, utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e necessária a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições, conforme parágrafo 1º do artigo 231 da Constituição Federal de 1988.		1.3.4	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>situacaoJuridica</b>	Situacao_Juridica	Indica a situação legal da Terra Indígena, junto aos órgãos competentes.	Seção 3.58	1
<b>dataSituacaoJuridica</b>	Alfanumérico (10)	Indica a data determinante da situação legal da Terra Indígena junto aos órgãos competentes.	A ser preenchido.(aaaa/mm/dd)Ex.: 2002/06/12	0..1
<b>grupoEtnico</b>	Alfanumérico (100)	Indica o grupo(s) étnico(s) presentes na TI.	A ser preenchido. Ex.: Macú	0..1

<b>perimetroOficial</b>	Real	Indica o valor oficial do perímetro da Terra Indígena, em metros (m).	A ser preenchido. Ex.: 500.000	0..1
-------------------------	------	---	-----------------------------------	------

**Atributos herdados:**

**Area\_Especial:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, codIdentificadorUnico, areaLegal, escalaOrigem

**Terra\_Publica:** administracao, jurisdicao, classificacao.

### 1.3.5. Localidade

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Localidade</b>	Localidade é conceituada como sendo todo lugar do território nacional onde exista um aglomerado permanente de habitantes.		1.3.5	★
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	1
<b>tipoLocalidade</b>	Tipo_Localidade	Indica o tipo de localidade	Tipo_Lavoura <<codeList>>	
			<b>Valor</b>	<b>Nome</b>
			<b>Código</b>	<b>Tipo</b>
			1	Desc
2	A			

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Localidade</b>	Localidade é conceituada como sendo todo lugar do território nacional onde exista um aglomerado permanente de habitantes.		1.3.5	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
			3	Perene
			4	Semi-perene
			Tipo_Localidade	
<b>latitude</b>	Alfanumérico (16)	Indica o ângulo medido entre o plano do Equador e a normal ao ponto, sobre a superfície elipsoidal de referência.	Será preenchido automaticamente (graus decimais) <i>Ex.: -26,277826</i>	1
<b>longitude</b>	Alfanumérico (16)	Indica o ângulo medido, no sentido oeste, entre o plano do meridiano de referência – Greenwich - e o plano do meridiano que passa pelo ponto, sobre superfície elipsoidal adotada.	Será preenchido automaticamente (-GGGoMM'SS.ssss") <i>Ex.: -017o30'02.0059"</i>	1
<b>anoDeReferencia</b>	Inteiro	Indica o ano de referência da alteração, atualização ou instalação do município. <i>Ex.: 2017.</i>	A ser preenchido	1
<b>geocodigo</b>	Alfanumérico (15)	Indica o código criado pelo IBGE para identificar as unidades político-administrativas da Divisão Territorial Brasileira e suas subdivisões operacionais (setor censitário), compondo chave única das unidades de coleta, apuração e disseminação de dados estatísticos e territoriais.	A ser preenchido. <i>Ex.: 31.</i>	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Localidade</b>	Localidade é conceituada como sendo todo lugar do território nacional onde exista um aglomerado permanente de habitantes.		1.3.5	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>identificador</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.3.6. Area\_Politico\_Administrativa

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Politico_Administrativa</b>	Área político-administrativa pode ser o polígono que delimita um país, uma unidade da federação, um município, um distrito, terra indígena, área pública civil ou militar.		1.3.6	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>Nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.3.7. País

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>País</b>	País é um polígono referente ao espaço geográfico abrangido por um Estado Nacional soberano.		1.3.7	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>codIso3166</b>	Alfanumérico (03)	Indica a codificação das nações.	A ser preenchido. Codificação internacional ISO 3166 para nomenclatura de Nações com 3 dígitos. <i>Ex.: BRA</i>	1
<b>sigla</b>	Alfanumérico (03)	Indica a sigla do país.	A ser preenchido. <i>Ex.:BR.</i>	1

**Atributos herdados:**

**Area\_Politico\_Administrativa:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

### 1.3.8. Unidade\_Federacao

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Unidade_Federacao</b>	Unidade da federação é o termo popular utilizado para designar o conjunto formado por Estados membros da Federação e o Distrito Federal, unidades criadas através de leis emanadas pelo Congresso Nacional e cartograficamente representados por polígonos.		1.3.8	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geocodigo</b>	Alfanumérico (15)	Indica o código criado pelo IBGE para identificar as unidades político-administrativas da Divisão Territorial Brasileira e suas subdivisões operacionais (setor censitário), compondo chave única das unidades de coleta, apuração e disseminação de dados estatísticos e territoriais.	A ser preenchido. <i>Ex.: 31.</i>	1
<b>UF</b>	Sigla_UF	Indica a sigla do Estado.	<b>Sigla_UF</b>	1

**Atributos herdados:**

**Area\_Político\_Administrativa:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

**1.3.9. Município**

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Município</b>	Município é um polígono referente à unidade político administrativa, criada através de leis ordinárias das Assembleias Legislativas de cada Unidade da Federação.		1.3.9	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>Geocodigo</b>	Alfanumérico (15)	Indica o código criado pelo IBGE para identificar as unidades político-administrativas da Divisão Territorial Brasileira e suas subdivisões operacionais (setor censitário), compondo chave única das unidades de coleta, apuração e disseminação de dados estatísticos e territoriais.	A ser preenchido. Ex.: 3120904.	1
<b>anoDeReferencia</b>	Inteiro	Indica o ano de referência da alteração, atualização ou instalação do município.	A ser preenchido	0..1

**Atributos herdados:**

**Area\_Politico\_Administrativa:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

**1.3.10. Distrito**

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Distrito</b>	Distrito é uma unidade administrativa interna ao Município. Sua criação, desmembramento ou fusão se faz por lei municipal, observada a continuidade territorial e os requisitos previstos em lei complementar estadual.		1.3.10	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geocodigo</b>	Alfanumérico (15)	Indica o código criado pelo IBGE para identificar as unidades Político Administrativas da Divisão Territorial Brasileira e suas subdivisões operacionais (setor censitário), compondo chave única das unidades de coleta, apuração e disseminação de dados estatísticos e territoriais.	A ser preenchido. Ex.: 312090410.	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Distrito</b>	Distrito é uma unidade administrativa interna ao Município. Sua criação, desmembramento ou fusão se faz por lei municipal, observada a continuidade territorial e os requisitos previstos em lei complementar estadual.		1.3.10	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>anoDeReferencia</b>	Inteiro	Indica o ano de referência da alteração, atualização ou instalação do distrito.	A ser preenchido	0..1

**Atributos herdados:**

**Area\_Politico\_Administrativa:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

### 1.3.11. Setor\_Censitario

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Setor_Censitario</b>	É unidade territorial de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados, em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa do Brasil.		1.3.11	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geocodigo</b>	Inteiro (15)	Indica o geocódigo do setor censitário estabelecido pelo IBGE.	A ser preenchido	1
<b>tipoNatureza</b>	Tipo_Natureza	Indica em qual tipo de divisão territorial está inserido o setor censitário (Rural ou Urbano).	<b>Tipo_Natureza</b>	1

**Atributos herdados:**

**Area\_Politico\_Administrativa:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

## Map TopoPE PONTOS DE REFERÊNCIAS

### 1.4.1. Pto\_Geod\_Topo\_Controlo

Classe	Descrição		Código	Geometria
Pto_Geod_Topo_Controlo	É um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico ou ponto de controle.		1.4.1	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
idGeometria	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
geometriaAproximada	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
tipoRef	Tipo_Ref	Indica o tipo de referência do ponto geodésico topográfico de controle.	<i>Tipo_Ref</i>	1
latitude	Alfanumérico (15)	Indica o ângulo medido entre o plano do Equador e a normal ao ponto, sobre a superfície elipsoidal de referência.	A ser preenchido (-GGG°MM'SS.ssss") Ex.: -017°30'02.0059"	1
longitude	Alfanumérico (15)	Indica o ângulo medido, no sentido oeste, entre o plano do meridiano de referência – Greenwich - e o plano do meridiano que passa pelo ponto, sobre superfície elipsoidal adotada.	A ser preenchido (-GGG°MM'SS.ssss") Ex.: -048°30'02.0059"	1
altitudeOrtométrica	Real	Indica a distância vertical que vai do ponto, sobre a superfície terrestre, à superfície de referência adotada (geóide), normalmente semelhante ao Nível Médio dos Mares. Valores em metros.	A ser preenchido	0..1
sistemaGeodesico	Sistema_Geodesico	Indica a referência geodésica do ponto de referência geodésico e/ou topográfico.	<i>Sistema_Geodesico</i>	1
outraRefPlan	Alfanumérico (20)	Indica a referência geodésica no caso do sistema geodésico não ser nenhum dos listados no campo sistemaGeodesico. A ser preenchido obrigatoriamente caso a opção do campo sistemaGeodesico seja "Outra referência".	A ser preenchido	0..1, se sistemaGeodesico="Sistema_Geodesico="Outra referência"

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Pto_Geod_Topo_Control</b>	É um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico ou ponto de controle.		1.4.1	☆
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>referencialAltim</b>	Referencial_Altim	Indica o referencial altimétrico em relação ao Nível Médio dos Mares.	<i>Referencial_Altim</i>	1
<b>outraRefAltim</b>	Alfamunérico (20)	Indica outra referência altimétrica no caso de não ser nenhuma das listadas no campo referencialAltim. A ser preenchida obrigatoriamente caso a opção do campo referencialAltim seja “Outra referência”.	A ser preenchido	0..1, se referencial Altim:Referencial_Altim=” Outra referência”
<b>orgaoEnteResp</b>	Alfamunérico (15)	Indica o nome do órgão ou ente responsável pela estação.	A ser preenchido	0..1
<b>codPonto</b>	Alfamunérico (9)	É a identificação do ponto.	A ser preenchido	0..1
<b>obs</b>	Alfamunérico (255)	Indica as observações sobre o ponto de referência geodésico e/ou topográfico.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoPonto</b>	Tipo_Ponto	Indica o tipo de Ponto geodésico/topográfico ou de controle.	<i>Tipo_Ponto</i>	1
<b>tipoPtoRefGeodTopo</b>	Tipo_Pto_Ref_Geod_Topo	Indica o tipo de ponto de referência geodésico/ topográfico.	<i>Tipo_Pto_Ref_Geod_Topo</i>	1
<b>altitudeGeometrica</b>	Real	Distância contada sobre a normal entre o ponto e o elipsoide. Valores em metros.	A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.4.2. Pto\_Est\_Med\_Fenomenos

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Pto_Est_Med_Fenomenos</b>	Ponto de estação de medição de fenômenos é um ponto onde estão instalados os equipamentos de medição e monitoramento de fenômenos.		1.4.2	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>tipoPtoEstMed</b>	Tipo_Pto_Est_Med	Indica o tipo da estação de medição de fenômenos.	Seção 3.126	1
<b>codEstacao</b>	Alfanumérico (50)	Indica o código do ponto, fornecido pelo órgão responsável.	A ser preenchido	0..1
<b>orgaoEnteResp</b>	Alfanumérico (15)	Indica o nome do órgão ou ente responsável pela estação.	A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

## MapTopoPE RELEVO

### 1.5.1. Ponto\_Hipsometrico

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Ponto_Hipsometrico</b>	Ponto hipsométrico representa um ponto com valor de cota referente a uma forma de relevo emerso e submerso.		1.5.1	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.		1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.2. Ponto\_Cotado\_Altimetrico

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Ponto_Cotado_Altimetrico</b>	Ponto cotado altimétrico é um ponto com cota de altitude conhecida.		1.5.2	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>cotaComprovada</b>	Booleano	Indica se a cota no ponto é comprovada.	-	1
<b>cota</b>	Real	Indica o valor da altitude ortométrica do ponto, em metros.	A ser preenchido.	1

**Atributos herdados:**

**Ponto\_Hipsometrico:** idGeometria, geometriaAproximada, escalaOrigem.

### 1.5.3. Ponto\_Cotado\_Batimetrico

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Ponto_Cotado_Batimetrico</b>	Ponto cotado batimétrico é um ponto com cota de profundidade conhecida.		1.5.3	☆
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>profundidade</b>	Real	Indica o valor da profundidade do ponto, em metros.	A ser preenchido.	1

**Atributos herdados:**

**Ponto\_Hipsometrico:** idGeometria, geometriaAproximada, escalaOrigem.

### 1.5.4. Isolinha\_Hipsométrica

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Isolinha_Hipsometrica</b>	Isolinha hipsométrica representa uma linha contínua com cotas de mesmo valor referente a uma forma de relevo emerso ou submerso.		1.5.4	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.		1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.5. Curva\_Nivel

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Curva_Nivel</b>	Curva de nível é uma linha contínua e nem sempre fechada que representa a sucessão dos pontos de mesma altitude sobre o terreno, referidos ao “datum” vertical estabelecido.		1.5.5	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>Cota</b>	Inteiro	Indica o valor numérico da altitude ortométrica da curva, em metros.	A ser preenchido.	1
<b>Depressão</b>	Booleano	Indica a existência ou não de depressão. Uma depressão é uma linha fechada coincidente com a curva de nível, que representa uma superfície rebaixada em relação a uma área na qual está contida. O atributo indica se a curva de nível define uma depressão.	-	1
<b>tipoCurvaNivel</b>	Tipo_Curva_Nivel	Indica o Índice da Curva de Nível.	<i>Tipo_Curva_Nivel</i>	1

**Atributos herdados:**

**Isolinha\_Hipsometrica:** idGeometria, geometriaAproximada, escalaOrigem

### 1.5.6. Curva\_Batimetrica

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Curva_Batimetrica</b>	<u>Para zonas oceânicas:</u> Linha imaginária que une pontos de mesma profundidade em relação às médias das baixa-mares de sizígia (nível de redução local). <u>Para massas d'água interiores:</u> Linha imaginária que une pontos de mesma profundidade em relação às médias das mínimas das vazantes (nível de redução local).		1.5.6	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>profundidade</b>	Real	Indica o valor da profundidade da curva, em metros.	A ser preenchido.	1

**Atributos herdados:**

**Isolinha\_Hipsometrica:** idGeometria, geometriaAproximada, escalaOrigem

### 1.5.7. Elemento\_Fisiografico

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Elemento_Fisiografico</b>	Elemento fisiográfico representa as formações naturais ou antropizadas do relevo ou as alterações antrópicas sobre ele.		1.5.7	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.8. Alteracao\_Fisiografica\_Antropica

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Alteracao_Fisiografica_Antr opica</b>	Alteração fisiográfica antrópica é a alteração que o relevo sofre em função da ocupação humana do terreno para um determinado fim.		1.5.8	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tipoAlterAntrop</b>	Tipo_Alter_Antrop	Indica o tipo de alteração do relevo.	<i>Tipo_Alter_Antrop</i>	1

**Atributos herdados:**

**Elemento\_Fisiografico:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem

### 1.5.9. Elemento\_Fisiografico\_Natural

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Elemento_Fisiografico_Natural</b>	Elemento fisiográfico natural é uma formação na superfície terrestre originada por fenômenos naturais.		1.5.9	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tipoElemNat</b>	Tipo_Elem_Nat	Indica o tipo de alteração do relevo.	<i>Tipo_Elem_Nat</i>	1

Atributos herdados:

**Elemento\_Fisiografico:** idGeometria, geometriaAproximada, nome, escalaOrigem


### 1.5.10. Terreno\_Exposto

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Terreno_Exposto</b>	Terreno exposto é um local que tem como característica a exposição do solo, a preponderante ausência de vegetação, mesmo que apresente elementos de vegetação esparsos irrelevantes no contexto da área. Alguns elementos com solo exposto podem ser representados também como Elementos Fisiográficos Naturais, como dunas, praias, falésia, entre outros, tendo suas áreas sobrepostas ao terreno exposto.		1.5.10	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>tipoTerrExp</b>	Tipo_Terreno_Exposto	Indica o tipo do terreno exposto.	<i>Tipo_Terreno_Exposto</i>	0..1
<b>causaExposicao</b>	Causa_Exposicao	Indica o tipo de formação de relevo.	<i>Causa_Exposicao</i>	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.11. Estruturas\_Geologicas

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Estruturas_Geologicas</b>	As estruturas geológicas são definidas como o conjunto de rochas que estão em determinada região. Essas rochas foram formadas ao longo do tempo, há milhares e milhões de anos atrás, e devido principalmente a ação de agentes modificadores, se tornaram diferentes estruturas.		1.5.11	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>estrutura</b>	Tipo_Estrut_Geologica	Indica o tipo de estrutura Geológica.	Tipo_ <i>Terreno_Exposto</i>	1
<b>carta</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	1
<b>compkm</b>	Real	Indica o comprimento de estrutura geológica em quilômetros	-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.12. Solos\_Uso\_Cobertura

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Solos_Uso_Cobertura</b>	Esta classe de objetos apresenta as instâncias que representam a classificação quanto ao uso e cobertura do solo		1.5.12	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Solos_Uso_Cobertura</b>	Esta classe de objetos apresenta as instâncias que representam a classificação quanto ao uso e cobertura do solo		1.5.12	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>usoCobertura</b>	Uso_Cobertura	Indica o tipo de estrutura Geológica.	<i>Uso_Cobertura</i>	1
<b>subBacia</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>usoSolo</b>	Uso_Solo	Indica o comprimento de estrutura geológica em quilômetros	<i>Uso_Solo</i>	0..1
<b>perimetro</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>area</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.13. Risco\_Erosao

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Risco_Erosao</b>	Identifica e representa as áreas classificadas quanto ao risco de erosão do solo.		1.5.13	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>siglaUnid</b>	Sigla_Unidade		<i>Sigla_Unidade</i>	1
<b>nomeUnid</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>hierarquia</b>	Hierarquia		<i>Hierarquia</i>	0..1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Risco_Erosao</b>	Identifica e representa as áreas classificadas quanto ao risco de erosão do solo.		1.5.13	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>litoTipo1</b>	Tipo_Litologia1		<i>Tipo_Litologia1</i>	0..1
<b>litoTipo2</b>	Tipo_Litologia2		<i>Tipo_Litologia2</i>	0..1
<b>classeRoc</b>	Classe_Rocha		<i>Classe_Rocha</i>	0..1
<b>area</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

#### 1.5.14. Classe\_Solo

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Classe_Solo</b>	Identifica e representa as áreas classificadas quanto ao risco de erosão do solo.		1.5.14	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>codSimbolo</b>	Cod_Simbolo		<i>Cod_Simbolo</i>	1
<b>dscComponente</b>	Des_Componente		<i>Des_Componente</i>	1
<b>dscComponente1</b>	Des_Componente1		<i>Des_Componente1</i>	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
Classe_Solo	Identifica e representa as áreas classificadas quanto ao risco de erosão do solo.		1.5.14	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
dscComponente2	Des_Componente2		<i>Des_Componente2</i>	1
dscTextura	Dsc_Textura		<i>Dsc_Textura</i>	1
perimetro	Real		A ser preenchido	0..1
area	Real		A ser preenchido	0..1
escalaOrigem	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.15. Vulnerabilidade\_Erosao

Classe	Descrição		Código	Geometria
Vulnerabilidade_Erosao	Identifica e representa as áreas classificadas quanto ao risco de erosão do solo.		1.5.15	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
idGeometria	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
geometriaAproximada	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	01
perimetro	Real		A ser preenchido	0..1
area	Real		A ser preenchido	0..1
escalaOrigem	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.5.16. Geologia

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Geologia</b>	Identificam as rochas que ocorrem em determinada área, a presença de deformações, falhas, fraturas e outras informações geológicas.		1.5.16	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>area</b>	Real		-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1
<b>siglaUnid</b>	Sigla_Unid		<i>Sigla_Unid</i>	1
<b>siglasant</b>	Siglas_Ant		<i>Siglas_Ant</i>	1
<b>nomeunida</b>	Nome_Unida		<i>Nome_Unida</i>	1
<b>siglamod</b>	Sigla_Mod		<i>Sigla_Mod</i>	1
<b>hierarquia</b>	Hierarquia_Geologia		<i>Hierarquia_Geologia</i>	1
<b>idade_max</b>	Inteiro		-	0..1
<b>erromax</b>	Inteiro		-	0..1
<b>eonidadm</b>	Eon_Idade		<i>Eon_Idade</i>	1
<b>eramaxima</b>	Era_Maxima		<i>Era_Maxima</i>	1
<b>periodoMa</b>	Periodo_Maximo		<i>Periodo_Maximo</i>	1
<b>epocaMax</b>	Epoca_Maxima		<i>Epoca_Maxima</i>	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Geologia</b>	Identificam as rochas que ocorrem em determinada área, a presença de deformações, falhas, fraturas e outras informações geológicas.		1.5.16	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>sistemaGe</b>	Sistema_Geologico		<i>Sistema_Geologico</i>	1
<b>metodoGeo</b>	Metodo_Geologico		<i>Metodo_Geologico</i>	1
<b>qldeInfer</b>	Qlde_Infer		<i>Qlde_Infer</i>	1
<b>idadeMin</b>	Inteiro		-	0..1
<b>erroMin</b>	Inteiro		-	0..1
<b>eonidad1</b>	Eon_Idad1		<i>Eon_Idad1</i>	1
<b>eraMinima</b>	Era_Minima		<i>Era_Minima</i>	1
<b>periodoMi</b>	Periodo_Minimo		<i>Periodo_Minimo</i>	1
<b>epocaMin</b>	Epoca_Min		<i>Epoca_Min</i>	1
<b>Sistema1</b>	Sistema1		<i>Sistema1</i>	1
<b>metodoG1</b>	Metodo_G1		<i>Metodo_G1</i>	1
<b>qldInf1</b>	Qlde_Inf1		<i>Qlde_Inf1</i>	1
<b>ambSendimen</b>	Amb_Sendimen		<i>Ambsendimen</i>	1
<b>tipoDepos</b>	Tipo_Deposito		<i>Tipo_Deposito</i>	1
<b>assocMagm</b>	Assoc_Magm		<i>Assoc_Magm</i>	1
<b>nivelCruz</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>texturaIg</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>fonteMgm</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>morfologia</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Geologia</b>	Identificam as rochas que ocorrem em determinada área, a presença de deformações, falhas, fraturas e outras informações geológicas.		1.5.16	<input type="checkbox"/>
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>Ambiente</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>metamorFis</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>metodoG2</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>tempPico</b>	Inteiro		-	0..1
<b>erroTemp</b>	Inteiro		-	0..1
<b>pressaoPi</b>	Inteiro		-	0..1
<b>erroPress</b>	Inteiro		-	0..1
<b>tipoBaric</b>	Inteiro		-	0..1
<b>tragetoria</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>Ambiente1</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>litoTipo1</b>	Tipo_Litologia1		<i>Tipo_Litologia1</i>	1
<b>litoTipo2</b>	Tipo_Litologia2		<i>Tipo_Litologia2</i>	1
<b>classeRoc</b>	Classe_Rocha		<i>Classe_Rocha</i>	1
<b>Classe1</b>	Classe_R1		<i>Classe_R1</i>	1
<b>bbSubClas</b>	Bb_Subclas		<i>Bb_Subclas</i>	1
<b>bbSubD1</b>	Bb_Subd1		<i>Bb_Subd1</i>	1
<b>compGeol</b>	<b>Comp_Geol</b>		<i>Comp_Geol</i>	1

### 1.5.17. Sítio\_Arqueologico

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Sítio_Arqueologico</b>	Sítio arqueológico é um local, onde ficaram preservados testemunhos e evidências de atividades do passado e com valor histórico.		1.5.17	☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>turistica</b>	<b>Auxiliar</b>	Indica se o sítio possui características turísticas.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>cultura</b>	<b>Auxiliar</b>	Indica se o sítio é cultural ou não.	<i>cultura:Auxiliar="Sim"</i>	1

## MapTopoPE SISTEMA DE TRANSPORTE

### 1.6.1. Estrut\_Apoio\_Transporte

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Estrut_Apoio_Transporte</b>	Estrutura de transporte é uma classe de objetos que representa o conjunto de elementos de transporte que agrega elementos de apoio a todos os subsistemas de transporte.		1.6.1	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome da estrutura de apoio a transporte	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>modalUso</b>	Modal_Uso	Identifica o modal viário ao qual o elemento pertence.	<i>Modal_Uso</i>	1
<b>matConstr</b>	Mat_Constr	Indica o tipo do material de construção predominante.	<i>Mat_Constr</i>	0..*
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação, quanto à atividade atual.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>tipoEstSistTransp</b>	Tipo_Est_Apoio_Transp	Identifica o tipo de Estrutura de Transporte	<i>Tipo_Est_Apoio_Transp</i>	1
<b>tipoExposicao</b>	Tipo_Exposicao	Indica o tipo de exposição da estrutura	<i>Tipo_Exposicao</i>	1
<b>administracao</b>	Administracao	Identifica a esfera administrativa responsável.	<i>Administracao</i>	0..1
<b>jurisdicao</b>	Jurisdicao	Identifica a jurisdição do trecho rodoviário.	<i>Jurisdicao</i>	0..1
<b>concessionaria</b>	Alfanumérico (100)	Indica o nome do agente concessionário que explora/administra a estrutura de transporte	A ser preenchido	se Administracao =

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Estrut_Apoio_Transporte</b>	Estrutura de transporte é uma classe de objetos que representa o conjunto de elementos de transporte que agrega elementos de apoio a todos os subsistemas de transporte.		1.6.1	— ☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
				“Concessionária”
<b>necessitaManutencao</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação a sua manutenção	<i>Auxiliar</i>	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.6.2. Via\_Deslocamento

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Via_Deslocamento</b>	Via_Deslocamento é a via de trânsito terrestre, destinada a veículos automotores, exceto o caminho carroçável e aqueles pertencentes ao Sistema Ferroviário.		1.6.2	<b>G</b>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome da via ao qual o trecho rodoviário serve	A ser preenchido	0..*
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	0..1
<b>tipoVia</b>	Tipo_Via	Identifica o tipo do trecho rodoviário.	<i>Tipo_Via</i>	1
<b>jurisdicao</b>	Jurisdicao	Identifica a jurisdição do trecho rodoviário.	<i>Jurisdicao</i>	1
<b>administracao</b>	Administracao	Identifica a esfera administrativa responsável pelo trecho rodoviário.	<i>Administracao</i>	1
<b>concessionaria</b>	Alfanumérico (100)	Indica o nome do agente concessionário que explora/administra o trecho rodoviário.	A ser preenchido	se administra cao: Administra cao=

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Via_Deslocamento</b>	Via_Deslocamento é a via de trânsito terrestre, destinada a veículos automotores, exceto o caminho carroçável e aqueles pertencentes ao Sistema Ferroviário.		1.6.2	<b>G</b>
				“Concessi onada” 0..1
<b>revestimento</b>	Revestimento	Identifica a natureza do revestimento do trecho rodoviário.	<b>Revestimento</b>	1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<b>Auxiliar</b>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação, quanto à atividade atual.	<b>Situacao_Fisica</b>	1
<b>nrPistas</b>	Inteiro	Indica o número de pistas do trecho rodoviário <i>Pista – é a plataforma única de tráfego de veículo. Na presença de canteiro divisório, guard-rails etc., ou qualquer impedimento físico à ligação das pistas (não sendo incluído aqui as divisões por olhos de gatos, sinalização horizontal), há a divisão de uma plataforma em duas pistas.</i>	A ser preenchido	0..1
<b>nrFaixas</b>	Inteiro	Indica o número total de “faixas de rolagem” do trecho rodoviário.	A ser preenchido	0..1
<b>trafego</b>	Trafego	Indica o regime de tráfego do trecho rodoviário.	<b>Trafego</b>	1
<b>canteiroDivisorio</b>	Booleano	Indica se o trecho rodoviário possui canteiro divisório.	-	1
<b>tipoPavimentacao</b>	Tipo_Pavimentacao	Indica o tipo de pavimentação do trecho de arruamento.	<b>Tipo_Pavimentacao</b>	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.6.3. Trecho\_Rodoviario

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Rodoviario</b>	<p>Trecho rodoviário é a segmentação correspondente a uma ou mais rodovias definidas entre dois pontos rodoviários. A segmentação de rodovias em trechos é determinada pela necessidade da geração dos pontos rodoviários, os quais podem, entre outros, sinalizar alteração das características técnicas de um trecho rodoviário em relação ao anterior</p> <p>O Trecho rodoviário pode ser representado, segundo a escala do mapeamento, pela geometria do tipo linha sobre o eixo quando numa escala menor que não permite identificar as suas duas bordas. Quando a escala permitir a identificação das bordas da via, pode ser gerado tanto o polígono, a linha do eixo ou ambos, correspondentes a via.</p>		1.6.3	— □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>sigla</b>	Alfanumérico (6)	Indica a sigla oficial da via rodoviária.	A ser preenchido	0..*
<b>codTrechoRod</b>	Alfanumérico (25)	Indica o código do trecho rodoviário em relação a via a qual o trecho rodoviário serve	A ser preenchido	0..*
<b>limiteVelocidade</b>	Real	Indica a velocidade máxima do trecho rodoviário.	A ser preenchido	0..1
<b>trechoEmPerimetroUrbano</b>	Booleano	Indica se um trecho rodoviário encontra-se no interior de um perímetro urbano.	-	0..1
<b>acostamento</b>	Booleano	Indica se o trecho rodoviário possui acostamento.	-	0..1

#### Atributos herdados:

**Via\_Deslocamento:** nome, geometriaAproximada, jurisdicao, administracao, concessionaria, revestimento, operacional, situacaoFisica,canteiroDivisorio, nrPistas, nrFaixas, trafego, tipoPavimentacao, tipoVia, escalaOrigem.

### 1.6.4. Trecho\_Ferrovuario

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Ferrovuario</b>	Trecho ferroviário é um conjunto de duas ou mais fiadas de trilhos assentados e fixadas paralelamente sobre dormentes, de acordo com as bitolas, constituindo a superfície de rolamento. Um trecho ferroviário é estabelecido entre dois pontos ferroviários, os quais coincidem com um entroncamento ferroviário. Usualmente presente em um pátio ferroviário.		1.6.4	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>codTrechoFerrov</b>	Alfanumérico (25)	Indica o código para identificação de um trecho ferroviário.	A ser preenchido	0..1
<b>posicaoRelativa</b>	Posicao_Relativa	Indica a posição do elemento, em relação à superfície do terreno ou da lâmina d'água.	<i>Posicao_Relativa</i>	1
<b>tipoTrechoFerrov</b>	Tipo_Trecho_Ferrov	Indica o tipo de trecho ferroviário quanto ao tipo do veículo que dela faz uso.	<i>Tipo_Trecho_Ferrov</i>	1
<b>bitola</b>	Bitola	Indica o tamanho da bitola do trecho ferroviário ou seja, a distância entre as faces internas dos boletos dos trilhos, tomada na linha normal a essas faces, 16 mm abaixo do plano constituído pela superfície superior do boleto.	<i>Bitola</i>	1
<b>eletrificada</b>	Auxiliar	Indica se o trecho ferroviário é eletrificado.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>nrLinhas</b>	Nr_Linhas	Indica o número de linhas do trecho ferroviário - Linha: conjunto de trilhos assentados sobre dormentes, em duas filas, separadas por determinada distância, mais acessórios de fixação, aparelhos de mudança de via (chave etc.) e desvios).	<i>Nr_Linhas</i>	1
<b>jurisdicao</b>	Jurisdicao	Identifica a jurisdição do trecho ferroviário.	<i>Jurisdicao</i>	1
<b>administracao</b>	Administracao	Identifica a esfera administrativa responsável pelo trecho ferroviário.	<i>Administracao</i>	1

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Ferrovuario</b>	Trecho ferroviário é um conjunto de duas ou mais fiadas de trilhos assentados e fixadas paralelamente sobre dormentes, de acordo com as bitolas, constituindo a superfície de rolamento. Um trecho ferroviário é estabelecido entre dois pontos ferroviários, os quais coincidem com um entroncamento ferroviário. Usualmente presente em um pátio ferroviário.		1.6.4	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>concessionaria</b>	Alfanumérico (50)	Indica o nome do agente concessionário que explora/administra o trecho ferroviário.	A ser preenchido	se Administra cao = “Concessi onária” 0..1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação, quanto à atividade atual.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>cargaSuportMaxima</b>	Real	Indica a carga máxima admissível, em toneladas, sobre o trecho ferroviário.	A ser preenchido	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.6.5. Trecho\_Duto

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Duto</b>	Trecho de duto é um segmento de um duto cuja finalidade é conduzir sólidos, gases, líquidos entre os quais combustíveis, água e afluentes.		1.6.5	—
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>tipoTrechoDuto</b>	Tipo_Trecho_Duto	Indica o tipo de trecho de duto.	<i>Tipo_Trecho_Duto</i>	1

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>		<b>Código</b>	<b>Geometria</b>
<b>Trecho_Duto</b>	Trecho de duto é um segmento de um duto cuja finalidade é conduzir sólidos, gases, líquidos entre os quais combustíveis, água e afluentes.		1.6.5	—
<b>Atributo</b>	<b>Tipo (tamanho)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Domínio</b>	<b>Requisito</b>
<b>matTransp</b>	Mat_Transp	Indica o tipo do material transportado no trecho de duto.	<i>Mat_Transp</i>	1
<b>setor</b>	Setor	Indica o setor ao qual pertence o trecho de duto.	<i>Setor</i>	1
<b>posicaoRelativa</b>	Posicao_Relativa	Indica a posição do elemento, em relação à superfície do terreno ou da lâmina d'água.	<i>Posicao_Relativa</i>	0..1
<b>matConstr</b>	Mat_Constr	Indica o tipo do material de construção predominante.	<i>Mat_Constr</i>	0..*
<b>nrDutos</b>	Inteiro	Indica o número de dutos existentes no trecho de duto.	A ser preenchido	0..1
<b>situacaoEspacial</b>	Situacao_Espacial	Situação espacial entre os componentes que formam o trecho de duto.	<i>Situacao_Espacial</i>	0..1
<b>operacional</b>	Auxiliar	Indica a situação em relação ao uso.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>situacaoFisica</b>	Situacao_Fisica	Identifica a situação, quanto à atividade atual.	<i>Situacao_Fisica</i>	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

## MapTopoGE VEGETAÇÃO

### 1.7.1. Vegetacao

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Vegetacao</b>	Vegetação é uma classe abstrata com atributos comuns a todas as classes de vegetação, sejam elas naturais ou antropizadas.		1.7.1	G
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>classificacaoPorte</b>	Classificacao_Porte	Indica o porte da vegetação.	<i>Classificacao_Porte</i>	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.7.2. Veg\_Cultivada

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Veg_Cultivada</b>	Vegetação cultivada é aquela que possui espécies vegetais cultivadas com objetivos ecológico, de alimentação, aproveitamento industrial ou para proteção do solo contra erosão.		1.7.2	☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>tipoLavoura</b>	Tipo_Lavoura	Indica a forma de cultura da vegetação cultivada.	<i>Tipo_Lavoura</i>	1
<b>finalidade</b>	Finalidade_Cultura	Indica a finalidade da vegetação cultivada.	<i>Finalidade_Cultura</i>	0..1
<b>terreno</b>	Condicao_Terreno	Indica a condição do terreno onde ocorre a vegetação cultivada.	<i>Condicao_Terreno</i>	0..1
<b>cultivoPredominante</b>	Cultivo_Predominante	Indica o tipo predominante de vegetação cultivada.	<i>Cultivo_Predominante</i>	1..*

<b>tipoVegCult</b>	Tipo_Veg_Cultivada	Indica a vegetação cultivada.	<i>Tipo_Veg_Cultivada=Reflor estamento</i>	0..1
--------------------	--------------------	-------------------------------	--	------

**Atributos herdados:**

**Vegetacao:** nome, geometriaAproximada, classificacaoPorte, escalaOrigem.

### 1.7.3. Veg\_Natural

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Veg_Natural</b>	Vegetação natural é o conjunto de plantas nativas de uma área qualquer, que nela crescem naturalmente.		1.7.3	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>antropizada</b>	Auxiliar	Indica se a vegetação sofre ou sofreu ação humana.	<i>Auxiliar</i>	1
<b>densidade</b>	Densidade	Indica se a vegetação é densa.	<i>Densidade</i>	0..1
<b>secundaria</b>	Auxiliar	Indica se a vegetação é secundária. Vegetação secundária: vegetação resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial de vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes de vegetação primária.	<i>Auxiliar</i>	1

**Atributos herdados:**

**Vegetacao:** nome, geometriaAproximada, classificacaoPorte, escalaOrigem.

### 1.7.4. Area\_Preservacao\_Permanente

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Preservacao_permanente</b>	Área de Preservação Permanente é uma área protegida pela legislação ambiental brasileira, que pode ser coberta por vegetação natural ou não.		1.7.4	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>area</b>	Real	Indica se a vegetação sofre ou sofreu ação humana.	A ser preenchido	0..1
<b>perimetro</b>	Real		A ser preenchido	0..1

<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 1.7.5. Bioma

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Preservacao_permanente</b>	Bioma é uma unidade biológica ou espaço geográfico cujas características específicas são definidas pelo macroclima, a fitofisionomia, o solo e a altitude, dentre outros critérios. São tipos de ecossistemas, habitats ou comunidades biológicas com certo nível de homogeneidade.		1.7.5	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>Bioma</b>	Bioma	Indica o bioma inserido	<i>Bioma</i>	1
<b>cdBioma</b>	Alfanumérico (80)		A ser preenchido	0..1
<b>valArea</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>valPerimetro</b>	Real		A ser preenchido	0..1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	A ser preenchido	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

## II - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas

### MapTopoGE CLASSES BASE DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM GRANDES ESCALAS

#### 2.1.1. Trecho\_Arruamento

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Trecho_Arruamento</b>	Trecho de arruamento é um trecho de uma via interna de uma área urbana.		2.1.1	— <input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>meioFio</b>	Booleano	Indica se o trecho arruamento possui meio-fio.	-	1
<b>sargeta</b>	Booleano	Indica se o trecho arruamento possui sargeta.	-	1

#### Atributos herdados:

**Via\_Deslocamento:** nome, geometriaAproximada, jurisdicao, administracao, concessionaria, revestimento, operacional, situacaoFisica,canteiroDivisorio, nrPistas, nrFaixas, trafego, tipoPavimentacao, tipoVia, escalaOrigem.

#### 2.1.2. Barragem\_Calcadao

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Barragem_Calcadao</b>	Barragem calçada é uma área pavimentada com cimento de aproximadamente 200 m2, construído sobre o solo, destinado a captar água da chuva para abastecer uma cisterna.		2.1.2	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	-	1

<b>tipoEquipDesenvSocial</b>	Tipo_Equip_Desenv_Social	Indica o tipo de equipamento de desenvolvimento social..	<i>tipoEquipDesenvSocial:</i> Tipo_Equip_Desenv_Social = “Barragem calçada”	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 2.1.3. Dep\_Abast\_Agua


Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Dep_Abast_Agua</b>	Depósito de abastecimento de água é uma construção, na superfície ou mesmo subterrânea, destinada a conter água para o uso humano, animal ou industrial.		2.1.3	☆ □
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>situacaoAgua</b>	Situacao_Agua	Indica a situação da água, contida no depósito.	<i>Situacao_Agua</i>	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 2.1.4. Area\_Construida

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Construida</b>	Área construída corresponde à superfície efetivamente edificada, caracterizada por um conjunto de edificações, obras de artes de arquitetura e engenharia, construções em geral, permanentes e adjacentes, incluindo vias, representadas em polígono..		2.1.4	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1

<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 2.1.5. Area\_Uso\_Especifico

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Area_Uso_Especifico</b>	Área de uso específico é um polígono que envolve uma área demilitadora com fins específicos..		2.1.5	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>tipoArea</b>	Tipo_Area	Indica o tipo de área de uso específico.	<i>Tipo_Area</i>	1
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### III - Categoria Temática para Gestão de Recursos Hídricos

#### CT BIODIVERSIDADE

##### 3.1.1. Biodiversidade

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Biodiversidade</b>	Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte.		3.1.1	G
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
<b>idGeometria</b>	Inteiro	Valor único que identifica a instância da classe de objetos.	-	1
<b>geometriaAproximada</b>	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
<b>nome</b>	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
<b>categoria</b>	Categoria_Bio	Indica qual o categoria da biodiversidade é representada	<i>Categoria_Bio</i>	1
<b>valArea</b>	Real		-	0..1
<b>escalaOrigem</b>	Inteiro	Indica o denominador da escala de origem da geometria da feição.	-	0..1

### 3.1.2. Biodiversidade\_Aves

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Biodiversidade_Aves</b>	Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando as aves.		3.1.1	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito

**Atributos herdados:**

**Biodiversidade:** nome, geometriaAproximada, idGeometria, valAreaK, categoria, escalaOrigem.

### 3.1.3. Biodiversidade\_Mamiferos

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Biodiversidade_Mamiferos</b>	Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando os mamíferos.		3.1.1	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito

**Atributos herdados:**

**Biodiversidade:** nome, geometriaAproximada, idGeometria, valAreaK, categoria, escalaOrigem.

### 3.1.4. Biodiversidade\_Herpeto

Classe	Descrição		Código	Geometria
<b>Biodiversidade_Herpeto</b>	Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando os répteis e anfíbios		3.1.1	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito

**Atributos herdados:**

**Biodiversidade:** nome, geometriaAproximada, idGeometria, valAreaK,categoria, escalaOrigem.

### 3.1.5. Biodiversidade\_Peixes

Classe	Descrição	Código	Geometria
<b>Biodiversidade_Peixes</b>	Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando os peixes.	3.1.1	<input type="checkbox"/>
Atributo	Tipo (tamanho)	Domínio	Requisito

**Atributos herdados:**

**Biodiversidade:** nome, geometriaAproximada, idGeometria, valAreaK,categoria, escalaOrigem.

# ANEXO C – LISTAS DE DOMÍNIOS DAS CLASSES DE OBJETOS DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM PEQUENAS E GRANDES ESCALAS

## LISTA DE CÓDIGOS

### 1.1. Administracao <<codeList>>

Valor	Nome	Descrição
<b>Código</b>	<b>Administracao</b>	Indica a esfera administrativa responsável por algum objeto.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Federal	A administração pertence ao Poder Público federal.
3	Estadual/ Distrital	A administração pertence ao Poder Público estadual.
4	Municipal	A administração pertence ao Poder Público municipal.
5	Privada	A administração pertence a uma organização privada.
6	Concessionada	A administração é concedida pelo Poder Público a particular.
7	Não aplicável	-

### 1.2. Auxiliar <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Auxiliar</b>	Indica um valor booleano ou desconhecido.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Sim	Valor booleano “verdadeiro”.
3	Não	Valor booleano “falso”.

### 1.3. Categoria\_Bio

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Categoria_Bio</b>	Indica a especialização da categoria da biodiversidade representada.
1	Aves	-
2	Mamíferos	-
3	Herpeto	-
4	Peixes	-

### 1.4. Bioma

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Bioma</b>	Indica o tipo de bioma inserido.
1	Amazônia	-
2	Cerrado	-
3	Caatinga	-
4	Mata Atlântica	-
5	Pantanal	-
6	Pampa	-

### 1.5. Bitola <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Bitola</b>	Indica o tipo de bitola.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Métrica	O valor da bitola é de 1,00 m.
3	Internacional	O valor da bitola é de 1,435 m.
4	Larga	O valor da bitola é de 1,600 m.
5	Mista métrica internacional	O número de linhas é duplo e o valor das bitolas for de 1,00m e 1,435m, simultaneamente.
6	Mista métrica larga	O número de linhas é duplo e o valor da bitola for de 1,00 m e 1,600 m, simultaneamente.
7	Mista internacional larga	O número de linhas é duplo e o valor da bitola for de 1,435 m e 1,600 m, simultaneamente.
8	Outras	Outros valores de bitola.

### 1.6. Causa <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Causa</b>	Indica causa determinante do surgimento do vertedouro ou sumidouro.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Canalização	Canalização, tubulação e/ou conduto forçado de um curso d'água.
3	Gruta ou fenda	Existência de uma gruta ou fenda no terreno, de onde verte ou some a água.
4	Absorção	Absorção, em um terreno poroso (areia), da água.

### 1.7. Causa\_Exposicao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Causa_Exposicao</b>	Indica a causa da exposição.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Natural	Se a causa da exposição for natural.
3	Artificial	Se a causa da exposição for resultado da ação efetiva do homem.

### 1.8. Classificacao\_Porte <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Classificacao_Porte</b>	Indica o tipo de porte da vegetação.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Arbórea	As árvores são todos os vegetais gimnospermas e angiospermas dicotiledôneas lenhosas que, entre outros atributos, se caracterizam por ter uma raiz aérea, um caule lenhoso do tipo tronco, que forma ramos bem acima do nível do solo.
3	Arbustiva	Vegetação arbustiva é todo vegetal do grupo das angiospermas dicotiledôneas lenhosas, que se ramifica desde junto ao solo.
4	Herbácea	-
5	Rasteira	-
6	Mista	Dois ou mais tipos listados.

### 1.9. Condicao\_Terreno <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Condicao_Terreno</b>	Indica a condição do terreno, onde ocorre a vegetação cultivada.
1	Desconhecida	- Valor desconhecido.
2	Seco	Terreno seco.
3	Irrigado	Terreno irrigado.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Condicao_Terreno</b>	Indica a condição do terreno, onde ocorre a vegetação cultivada.
4	Inundado	Terreno inundado.

### 1.10. Cultivo\_Predominante <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Cultivo_Predominante</b>	Tipifica a vegetação, quanto ao cultivo.
1	Não identificado	Valor não identificado.
2	Abacate	-
3	Abacaxi ou ananás	-
4	Abóbora	-
5	Acácia	-
6	Acerola	-
7	Alcachofra	-
8	Alfafa	-
9	Algaroba	-
10	Algodão arbóreo	-
11	Algodão herbáceo	-
12	Alho	-
13	Ameixa	-
14	Amendoim	-
15	Amora	-
16	Araçá	-
17	Araucária	-
18	Arroz	-
19	Aveia	-
20	Azeitona	-
21	Azevem	-

<b>Valor</b>	<b>Nome/Valor</b>	<b>Descrição</b>
<b>Código</b>	<b>Cultivo_Predominante</b>	Tipifica a vegetação, quanto ao cultivo.
22	Açaí	-
23	Banana	-
24	Batata inglesa	-
25	Batata-doce	-
26	Bracatinga	-
27	Cacau	-
28	Café	-
29	Caju	-
30	Cana de açúcar	-
31	Caqui	-
32	Carambola	-
33	Carnaúba	-
34	Cebola	-
35	Centeio	-
36	Cevada	-
37	Chá-da-índia	-
38	Cidra	-
39	Coco-da-baía	-
40	Cravo da índia	-
41	Cultura rotativa	-
42	Cupuaçú	-
43	Dendê	-
44	Erva-mate	-
45	Ervilha	-
46	Eucalipto	-
47	Fava	-
48	Feijão	-
49	Figo	-

<b>Valor</b>	<b>Nome/Valor</b>	<b>Descrição</b>
<b>Código</b>	<b>Cultivo_Predominante</b>	Tipifica a vegetação, quanto ao cultivo.
51	Flores	-
52	Fumo	-
53	Gergelim	-
54	Girassol	-
55	Goiaba	-
56	Grão-de-bico	-
57	Graviola	-
58	Guaraná	-
59	Hortaliças	-
60	Inhame	-
61	Juta	-
62	Kiwi	-
63	Laranja	-
64	Lentilha	-
65	Lima	-
66	Limão	-
67	Linho	-
68	Malva	-
69	Mamona	-
70	Mamão	-
71	Mandacaru	-
72	Mandioca, aipim ou macaxeira	-
73	Manga	-
74	Maracujá	-
75	Marmelo	-
76	Maçã	-
77	Melancia	-
78	Melão	-

<b>Valor</b>	<b>Nome/Valor</b>	<b>Descrição</b>
<b>Código</b>	<b>Cultivo_Predominante</b>	Tipifica a vegetação, quanto ao cultivo.
79	Milheto	
80	Milho	-
81	Milho pipoca	-
82	Morango	-
83	Nabo forrageiro	-
84	Noz	-
85	Palmeira	-
86	Palmito	-
87	Pastagem cultivada	-
88	Pepino	
89	Pera	-
90	Piaçava	
91	Pimenta do reino	-
92	Pinus	-
93	Plantas ornamentais	-
94	Pêssego	-
95	Pupunha	
96	Rami	-
97	Seringueira	-
98	Sisal ou agave	-
99	Soja	-
100	Sorgo	-
101	Tangerina	-
102	Tomate	-
103	Trigo	-
104	Triticale	-
105	Tungue	-
106	Urucum	-

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Cultivo_Predominante</b>	Tipifica a vegetação, quanto ao cultivo.
107	Uva	-
108	Misto	Mais de um valor listado.
109	Outros	Outro valor não listado.

### 1.11. Demanda\_Geradora <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Demanda_Geradora</b>	Indica a demanda que gerou o processo de demarcação, segundo as diretrizes do Art. 4º da Portaria Nº 140, de 14 de Maio de 2013.
1	Áreas inseridas nos projetos estratégicos de desenvolvimento regional (PAC)	
2	Áreas para Regularização Fundiária e Provisão Habitacional de Interesse Social - MCMV, incluindo áreas da União ocupadas por povos e comunidades tradicionais	
3	Unidades de Conservação, Projetos de Assentamento, Territórios Quilombolas, Programa Terra Legal	
4	Áreas da União ocupadas por povos e comunidades tradicionais em situação de conflito fundiário	
5	Áreas para fins de cessão gratuita para estados e municípios	
6	Atendimento às determinações judiciais, Órgãos de Controle e Ministério Público	
7	De Ofício	
8	Outras	

### 1.12. Densidade <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Densidade</b>	Indica a densidade da vegetação.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Densidade</b>	Indica a densidade da vegetação.
2	Alta	-
3	Baixa	-

### 1.13. Dominio\_Uniao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Dominio_Uniao</b>	Indica a densidade da vegetação.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Pleno	-
3	Útil	-

### 1.14. Especie\_Trecho\_Energia <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Especie_Trecho_Energia</b>	Indica os valores possíveis para a espécie do trecho de energia.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Distribuição	A linha de energia é de distribuição.
3	Transmissão	A linha de energia é de transmissão.

### 1.15. Etapa\_Demarcacao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Etapa_Demarcacao</b>	Indica a etapa da demarcação de um trecho.
1	Portaria de Demarcação	Etapa de edição e publicação, no D.O.U, de portaria definindo comissão de demarcação e o trecho a ser demarcado.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Etapa_Demarcacao	Indica a etapa da demarcação de um trecho.
2	APDAU	Etapa de execução da Audiência Pública de Demarcação das Áreas da União - APDAU. Tem como objetivo esclarecer dúvidas e coletar plantas, documentos e outros elementos relativos ao trecho a ser demarcado.
3	Relatório de Demarcação	Etapa na qual o Relatório de Demarcação se encontra em produção. O Relatório de Demarcação é o elemento técnico central do processo de demarcação, fundamento para o posicionamento da LMEO.
4	Determinação do Posicionamento da Linha	Etapa de determinação da posição da linha pelo superintendente, por despacho.
5	Notificação dos Interessados	Etapa de notificação pessoal dos interessados certos por edital e dos interessados certos não localizados e incertos alcançados pelo traçado da linha demarcatória por meio de publicação em jornal de grande circulação no local do trecho demarcado e no DOU.
6	Impugnação em Iª Instância	Etapa na qual, após notificação dos interessados certos e incertos, a SPU/UF receberá os eventuais pedidos de impugnações, em primeira instância e tomará a devida providência.
7	Impugnação em IIª Instância	Etapa na qual, se indeferidos os recursos em primeira instância, os recorrentes terão o prazo improrrogável de 20(vinte) dias, contados da data da ciência, para interpor recurso, com subsídios e justificativas, que será dirigido pela SPU/UF ao Secretário do Patrimônio da União, o qual poderá solicitar auxílio da CGIPA.
8	Impugnação em IIIª Instância	Etapa na qual, se indeferido os recursos em segunda instância, os recorrentes terão o prazo improrrogável de 20(vinte) dias contados da data da ciência da decisão do Secretário de não provimento, para interpor recurso, com subsídios e justificativas, que será dirigido pela Superintendência ao Secretário do Patrimônio da União, que encaminhará ao superior hierárquico, em última instância.
9	Aprovada	Etapa na qual, após a realização dos trabalhos técnicos que se fizerem necessários, as linhas estarão posicionadas definitivamente no âmbito administrativo

### 1.16. Finalidade\_Cultura <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Finalidade_Cultura</b>	Indica a finalidade da cultura.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Conservação ambiental	Ecológico.
3	Exploração econômica	Aproveitamento industrial e comercial.
4	Ornamental	-
5	Subsistência	Alimentação.
6	Outros	Outro valor não listado.

### 1.17. Finalidade\_Galeria\_Bueiro <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Finalidade_Galeria_Bueiro</b>	Indica a finalidade de canalização da água
1	Desconhecida	Valor desconhecido
2	Abastecimento animal	-
3	Abastecimento humano	-
4	Abastecimento industrial	-
5	Canalização de águas pluviais	-
6	Canalização de curso d'água	-
7	Canalização de efluentes domésticos	-
8	Canalização de efluentes industriais	-

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Finalidade_Galeria_Bueiro</b>	<b>Indica a finalidade de canalização da água</b>
9	Irrigação	-

### 1.18. Jurisdicao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Jurisdicao</b>	<b>Indica a classificação da jurisdição.</b>
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Federal	-
3	Estadual/Distrital	-
4	Municipal	-
5	Propriedade Particular	Localizada em propriedade particular, cuja responsabilidade é do proprietário do imóvel.
6	Internacional	-

### 1.19. Mat\_Condutor <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Mat_Transp</b>	<b>Indica o tipo do material transportado.</b>
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Fibra ótica	-
3	Fio metálico	-
4	Outros	Outro valor não listado.

### 1.20. Mat\_Constr <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Mat_Constr	Indica o tipo de material de construção predominante.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Alvenaria	-
3	Fibra	-
4	Madeira	-
5	Metal	-
6	Concreto	-
7	Terra	-
8	Rocha	-
9	Não aplicável	-
10	Misto	Mais de um material predominante.
11	Outros	Outro valor não listado.

### 1.21. Mat\_Transp <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Mat_Transp	Indica o tipo do material transportado.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Água	-
3	Álcool	-
4	Efluentes	-

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Mat_Transp	Indica o tipo do material transportado.
5	Esgoto	-
6	Gasolina	-
7	Grãos	-
8	Gás	-
9	Minério	-
10	Nafta	-
11	Óleo	-
12	Petróleo	-
13	Querosene	-
14	Outros	Outro valor não listado.

## 1.22. Metodologia\_LMEO <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Metodologia_LMEO	Indica o tipo do material transportado.
1	Análise de Documentos Histórico	Valor desconhecido.
2	Nivelamento Geométrico de Estações Fluviométricas	-
3	Processamento Digital de Imagens e Sensoriamento remoto	-
4	Modelagem topográfica e Predição morfológica	-

### 1.23. Modalidade <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Modalidade</b>	Indica a modalidade praticada na edificação de comunicação.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Dados	-
3	Imagem	-
4	Radiocomunicação	-
5	Som	-
6	Telefonia	-
7	Energia	-
8	Outros	Outro valor não listado.

### 1.24. Modal\_Uso <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Modal_Uso</b>	Identifica o modal viário.
1	Aeroportuário	Modal aeroportuário.
2	Rodoviário	Modal rodoviário.
3	Ferrovário	Modal ferroviário.
4	Metroviário	Modal metroviário.
5	Portuário	Modal portuário.
6	Hidroviário	Modal hidroviário.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Modal_Uso</b>	Identifica o modal viário.
7	Dutos	Modal dutos.

### 1.25. Nr\_Linhas <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Nr_Linhas</b>	Indica o número de linhas férreas.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Dupla	O número de linhas é 2.
3	Múltipla	O número de linhas é maior que 2.
4	Simples	O número de linhas é 1.

### 1.26. Nivel\_Precisao\_Cartografia <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Nivel_Precisao_Cartografia</b>	Indica o nível de precisão de uma feição obtida a partir de um Produto Cartográfico.
1	Desconhecido	Desconhecido
2	CDG em Pequenas Escalas	Produto gerados a partir de produtos cartográficos oficiais de Pequenas e Médias Escalas
3	Google Earth	Produtos gerados a partir de vetorização de imagens do Google Earth ou similares
4	GPS de navegação	Produtos Gerados a partir de pontos obtidos por GPS de navegação
5	Imagens de Satélite	Produtos Gerados a partir de classificação e vetorização de Imagens de Satélite

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Nivel_Precisao_Cartografia</b>	Indica o nível de precisão de uma feição obtida a partir de um Produto Cartográfico.
6	CDG Geolocalizado	Produtos gerados a partir de vetorização de produtos originalmente analógicos e geolocalizados
7	CDG Georreferenciado	Produtos Gerados a partir de vetorizações de produtos georreferenciados
8	Ortofoto	Produtos gerados a partir da vetorização de Ortofotos
9	GPS Geodésico	Produtos gerados a partir de levantamentos de campo de alta precisão (GPS Geodésico)
10	Levantamento Cadastral	Produtos gerados a partir de restituição de levantamentos em escala cadastral (Vôo aerofotogramétrico, perfilamento a laser, etc.)
11	Drone	Produtos gerados a partir de aerolevantamentos realizados com uso de Drones
12	Memorial Descritivo	Produtos gerados a partir de materialização de Memorial Descritivo com coordenadas

### 1.27. Nivel\_Precisao\_Imovel <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Nivel_Precisao_Imovel</b>	Indica o nível de precisão do ponto que representa um imóvel da União que possua RIP
10	Geocodificado – Município encontrado	Endereço geocodificado em massa por meio de uma API. Apenas o município foi encontrado.
20	Geocodificado – Região encontrada	Endereço geocodificado em massa por meio de uma API. CEP de 5 a 7 dígitos ou nome da rodovia encontrada.
30	Geocodificado – Rua encontrada	Endereço geocodificado em massa por meio de uma API. Rua ou CEP de 8 dígitos encontrado, sem inclusão de número.

40	Geocodificado - Endereço completo encontrado	Endereço geocodificado em massa por meio de uma API. Endereço completo, Rua ou CEP de 8 dígitos, com inclusão de número.
51	Manual - No Município	Qualificado manualmente. Usado para pontos que não conseguiram ser posicionados com o endereço fornecido, sendo sua melhor localização no município.
52	Manual - No Bairro ou na localidade rural	Qualificado manualmente. Usado para pontos que não conseguiram ser posicionados com o endereço fornecido, sendo sua melhor localização no bairro.
53	Manual - Na rua ou na via de acesso rural	Qualificado manualmente. Usado para pontos que não conseguiram ser posicionados com o número fornecido ou não possuem número, sendo sua melhor localização o logradouro fornecido.
54	Manual - Na porta ou na sede do imóvel rural	Qualificado manualmente. Ponto posicionado entrada principal do imóvel.
55	Manual - No km correto da rodovia	Qualificado manualmente. Ponto posicionado no km correto da rodovia.
56	Manual - No Centro	Qualificado manualmente. Ponto posicionado no centro o imóvel, como no caso de ilhas, faróis, etc.
57	Sistemas da SPU	Qualificado em massa. Ponto obtido a partir dos dados inseridos nos campos de coordenada dos Sistemas Legados: SIAPA, SPIUnet e SISREI.
58	Formulário de Fiscalização	Qualificado em massa. Ponto obtido a partir do Formulário de Fiscalização fornecido pela CGFIS.
59	Cadastro Municipal	Qualificado em massa. Ponto obtido a partir de compatibilização de dados cadastrais da SPU com dados de Prefeituras Municipais. Ponto posicionado dentro do lote.

### 1.28. Posicao\_Relativa <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Posicao_Relativa</b>	Indica a posição do elemento em relação à superfície do terreno/lâmina d'água.
1	Desconhecida	Posição desconhecida.
2	Subterrânea	Ocorre abaixo da superfície.
3	Elevada	Ocorre de forma elevada, em relação à superfície.
4	Superfície	Ocorre na superfície.
5	Submersa	Ocorre sob a lâmina d'água.
6	Emersa	Ocorre sobre lâmina d'água.

### 1.29. Posicao\_Rel\_Edific <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Posicao_Rel_Edific</b>	Indica a posição da torre em relação à edificação.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Isolada	Está sobre o terreno e de forma isolada.
3	Adjacente à edificação	Está sobre o terreno e ao lado de uma edificação.
4	Sobre edificação	Está sobre uma edificação.

### 1.30. Qualid\_Agua <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Qualid_Agua</b>	Indica o tipo de qualidade da água.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Qualid_Agua</b>	Indica o tipo de qualidade da água.
2	Potável	Água que é inócua do ponto de vista fisiológico e organoléptico e apta ao consumo humano.
3	Não potável	Água imprópria para o consumo humano.
4	Mineral	Aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde.
5	Salobra	Aquela que tem mais sais dissolvidos que a água doce, porém menos que a água do mar.

### 1.31. Referencial\_Altim <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Referencial_Altim</b>	Indica o referencial altimétrico adotado.
1	Torres	-
2	Imbituba	-
3	Santana	-
4	Outra referência	Caso seja conhecida, preencher no campo outraRefAlt.

### 1.32. Regime <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Regime</b>	Indica o regime do curso d'água.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Permanente	Nunca seca, mesmo no período de estiagem, podendo, porém, ser de nível variável.
3	Permanente com grande variação	Possui água durante todo o ano, mas apresenta grande variação de nível em função do regime de chuvas.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Regime</b>	Indica o regime do curso d'água.
4	Seco	Cuja existência é condicionada às enxurradas do período chuvoso, passado o qual, geralmente, seca ou fica reduzido a um filete d'água, sendo que seu leito está sujeito a mudança de posição, mais ou menos frequente. Também conhecido como efêmero.
5	Temporário	Possui volume de água inconstante em função do regime de chuvas, podendo ser intermitente ou periódico.
6	Temporário com leito permanente	Possui volume de água inconstante em função do regime de chuvas, podendo ser intermitente ou periódico, porém mantém bem definida a calha original.

### 1.33. Revestimento <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Revestimento</b>	Indica o tipo de revestimento.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Sem revestimento (leito natural)	No próprio terreno natural.
3	Revestimento primário (solto)	Saibro e/ou cascalho.
4	Pavimentado	Todo o revestimento rígido ou flexível, tais como: betuminoso (asfalto ou concreto, asfáltico, concreto, cimento, paralelepípedos, pedras irregulares etc.).
5	Madeira	Madeira.
6	Outros	Outros tipos de revestimento.

### 1.34. Setor <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Setor	Indica o tipo de setor de um trecho de duto.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Abastecimento de água	-
3	Econômico	-
4	Energético	-
5	Saneamento básico	-

### 1.35. Sigla\_Circ\_Hidrografica <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sigla_UF	Indica a sigla da circunscrição hidrográfica.
1	BU1	Rio Buranhém
2	DO1	Rio Piranga
3	DO2	Rio Piracicaba
4	DO3	Rio Santo Antônio
5	DO4	Rio Suaçuí Grande
6	DO5	Rio Caratinga
7	DO6	Rio Manhuaçu
8	GD1	Alto rio Grande
9	GD2	Rio das Mortes

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sigla_UF	Indica a sigla da circunscrição hidrográfica.
10	GD3	Entorno do reservatório de Furnas
11	GD4	Rio Verde
12	GD5	Rio Sapucaí
13	GD6	Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo
14	GD7	Médio rio Grande
15	GD8	Baixo rio Grande
16	IB1	Rio Itabapoana
17	IN1	Rio Itanhém
18	MU1	Rio Mucuri
19	PA1	Rio Pardo
20	PE1	Rio Peruípe
21	PJ1	Rios Piracicaba e áJaguari
22	PN1	Rio Dourados / Alto rio Paranaíba
23	PN2	Rio Araguari
24	PN3	Baixo rio Paranaíba
25	PS1	Rios Preto e Paraibuna
26	PS2	Rios Pomba e Muriaé
27	SF1	Alto rio São Francisco
28	SF10	Rio Verde Grande
29	SF2	Rio Pará

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sigla_UF	Indica a sigla da circunscrição hidrográfica.
30	SF3	Rio Paraopeba
31	SF4	Entorno da represa de Três Marias
32	SF5	Rio das Velhas
33	SF6	Rios Jequitaiá e Pacuí
34	SF7	Rio Paracatu
35	SF8	Rio Urucuia
36	SF9	Rio Pandeiros
37	SM1	Rio São Mateus
38	IP1	Rio Itapemirim
39	IU1	Rio Itaúnas
40	JQ1	Alto rio Jequitinhonha
41	JQ2	Rio Araçuaí
42	JQ3	Médio e Baixo rio Jequitinhonha
43	JU1	Rio Jucuruçu

### 1.36. Sigla\_UF <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sigla_UF	Indica a sigla da unidade da federação.
1	AC	Acre

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sigla_UF	Indica a sigla da unidade da federação.
2	AL	Alagoas
3	AM	Amazonas
4	AP	Amapá
5	BA	Bahia
6	CE	Ceará
7	DF	Distrito Federal
8	ES	Espírito Santo
9	GO	Goiás
10	MA	Maranhão
11	MG	Minas Gerais
12	MS	Mato Grosso do Sul
13	MT	Mato Grosso
14	PA	Pará
15	PB	Paraíba
16	PE	Pernambuco
17	PI	Piauí
18	PR	Paraná
19	RJ	Rio de Janeiro
20	RN	Rio Grande do Norte
21	RO	Rondônia

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sigla_UF	Indica a sigla da unidade da federação.
22	RR	Roraima
23	RS	Rio Grande do Sul
24	SC	Santa Catarina
25	SE	Sergipe
26	SP	São Paulo
27	TO	Tocantins

### 1.37. Sistema\_Geodesico <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Sistema_Geodesico	Indica o sistema geodésico do ponto.
1	<b>SAD-69</b>	O South American Datum é o sistema geodésico regional para a América do Sul ajustado em 1969.
2	<b>SAD-69 (96)</b>	O South American Datum é o sistema geodésico regional para a América do Sul reajustado em 1996.
3	<b>SIRGAS2000</b>	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, adotado como Datum oficial no Brasil.
4	<b>WGS-84</b>	Sistema de Referência Geocêntrico Internacional utilizado pelo GNSS e pelo Sistema de Posicionamento Global ( GPS), definido em 1984.
5	<b>Córrego Alegre</b>	Sistema Geodésico Brasileiro cujo Datum Horizontal utilizado para levantamentos topográficos até 1979 e elipsoide de referência era o de Hayford.
6	<b>Astro Chuá</b>	Sistema Geodésico Brasileiro cujo Datum Horizontal utilizado para levantamentos topográficos a partir de 1979 cujo elipsoide de referência era o 67.
7	<b>Outra referência</b>	Caso seja conhecida, preencher no campo outraRefPlan.

### 1.38. Situacao\_Agua <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Agua</b>	Indica a situação da água, contida no depósito.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Tratada	-
3	Não tratada	-

### 1.39. Situacao\_Cbh <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Cbh</b>	Indica a situação do Comitê de Bacia Hidrográfica.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Inexistente	-
3	Funcionamento	-

### 1.40. Situacao\_Espacial <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Espacial</b>	Indica a situação espacial.
1	Desconhecida	Valor desconhecido.
2	Adjacente	Encontra-se ao lado da obra de arte

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Situacao_Espacial	Indica a situação espacial.
3	Subterrânea	Encontra-se abaixo do nível do solo
4	Nível do solo	Encontra-se no nível do solo
5	Superposta nível 1	Encontra-se acima do nível do solo
6	Superposta nível 2	Encontra-se acima de uma obra de arte nível 1
7	Superposta nível 3	Encontra-se acima de uma obra de arte nível 2
8	Não aplicável	-
9	Outra	Outra Outros valores não listados

#### 1.41. Situacao\_Fisica <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Situacao_Fisica	Indica a situação física da estrutura em relação ao uso.
1	Desconhecida	Situação física desconhecida.
2	Abandonada	Onde não há investimentos para sua recuperação ou manutenção.
3	Destruída	Recuperação economicamente inviável, não sendo possível de ser recuperada por ter sua estrutura fundamental comprometida.
4	Construída	-
5	Em construção	-
6	Planejada	-
7	Construída, mas em obras	-
8	Não aplicável	-

#### 1.42. Situacao\_Juridica <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Juridica</b>	Indica a situação jurídica.
1	Declarada	-
2	Delimitada	-
3	Homologada ou demarcada	-
4	Regularizada	-

#### 1.43. Situacao\_Trecho <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Trecho</b>	Indica a situação atual do trecho de linha demarcatória.
1	Não Demarcado	
2	Não Demarcado e Suspenso	
3	Demarcado	
4	Demarcado e Suspenso	

#### 1.44. Status\_Plano\_Diretor

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Trecho</b>	Indica a situação atual do trecho de linha demarcatória.
1	Implementado	

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Situacao_Trecho</b>	Indica a situação atual do trecho de linha demarcatória.
2	Em Implementação	
3	Não Implementado	

#### 1.45. Tipo\_Alter\_Antrop <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Alter_Antrop</b>	Indica o tipo de uma alteração fisiográfica antrópica.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Área de extração mineral	Área onde não são mais praticadas as atividades de extrativismo mineral.
3	Aterro	Segmento de rodovia e/ou ferrovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto.
4	Caixa de empréstimo	Área de retirada de material proveniente de cortes em obras de engenharia.
5	Canal	Escavação ou fosso que conduz águas.
6	Corte	Segmento de rodovia e/ou ferrovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto.
7	Resíduo de bota-fora	Áreas de disposição de resíduos inertes, geralmente provenientes da construção de estradas.
8	Resíduo sólido em geral	Áreas de disposição de resíduos sólidos em geral, provenientes da construção civil.
9	Vala	Escavação longa e mais ou menos larga, de profundidade média, aberta para receber ou conduzir águas pluviais ou as que escorrem dos terrenos adjacentes.
10	Outros	Outros valores não listados.

## 1.46. Tipo\_Area

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	Tipo_Area	Identifica a tipo de área de uso específico.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Área de propriedade particular	Polígono que envolve uma propriedade privada.
3	Área habitacional	Polígono que envolve os componentes de um complexo habitacional.
4	Área relacionada a dutos	Polígono que envolve os elementos que fazem parte do subsistema de dutos.
5	Área relacionada a edificação agropecuária ou extrativismo vegetal ou pesca	Polígono que envolve componentes de um sistema agropecuário, de extrativismo vegetal e/ou de pesca.
6	Área relacionada a edificação de comércio ou serviços	Polígono que envolve componentes de um sistema comercial e/ou de prestação de serviços.
7	Área relacionada a edificação de ensino	Polígono que envolve os componentes do sistema de educação e ensino.
8	Área relacionada a edificação de saúde	Polígono que envolve os componentes de um sistema de saúde.
9	Área relacionada a edificação industrial	Polígono que envolve componentes de um sistema industrial.
10	Área relacionada a edificação religiosa	Polígono que envolve os componentes de um sistema religioso.
11	Área relacionada a energia elétrica	Polígono que envolve componentes de um sistema de energia elétrica.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Area	Identifica a tipo de área de uso específico.
12	Área relacionada a equipamentos de desenvolvimento social	Aquela cujas atividades estão relacionadas ao atendimento de públicos e prestação de serviços das políticas de desenvolvimento social, mais especificamente de assistência social, segurança alimentar, transferência de renda e inclusão produtiva.
13	Área relacionada a estação de medição de fenômenos	Polígono que envolve os componentes de uma estação de medição de fenômenos.
14	Área relacionada ao extrativismo mineral	Polígono que envolve componentes de um sistema extrativista mineral.
15	Área relacionada a instalação de abastecimento de água	Polígono que envolve componentes do sistema de abastecimento de água.
16	Área relacionada a instalação de comunicações	Polígono que envolve componentes de um sistema de comunicações.
17	Área relacionada a instalação de estrutura de transporte	Polígono que envolve os elementos de uma estrutura de transportes.
18	Área relacionada a instalação de saneamento	Polígono que envolve componentes do sistema de saneamento básico.
19	Área relacionada ao lazer	Polígono que envolve os componentes do sistema de lazer (recreação, esporte, cultura, dentre outros).
20	Área relacionada a ruínas de valor histórico	Polígono que envolve os restos de edificações e/ou construções com significância histórica e/ou turística.
21	Outros	Outro valor não listado.

#### 1.47. Tipo\_Area\_Umida <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Area_Umida</b>	Identifica o tipo de área úmida.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Arenoso	Terreno onde ocorre areia, podendo ser úmido ou não.
3	Lamacento	Mistura de terra e água.

#### 1.48. Tipo\_Assentamento\_Precario <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Assentamento_Precario</b>	Identifica o tipo de assentamento.
1	Cortiço	Habitação coletiva, constituída por edificações subdivididas em cômodos alugados, subalugados ou cedidos a qualquer título, superlotados e com instalações sanitárias de uso comum dos moradores dos diversos cômodos
2	Conjunto habitacional degradado	Conjunto construído ou produzido com investimentos do setor público e encontram-se em situação de irregularidade ou degradação, demandando ações de reabilitação ou adequação
3	Favela	Aglomerado de moradias de qualidade abaixo da média, com domicílios autoconstruídos e dispostos de forma desordenada, geralmente denso e carente de serviços públicos essenciais e infraestrutura em geral. Ocupa terreno de propriedade alheia (pública ou particular), ou seja, que não possui direito de propriedade e pode estar em áreas suscetíveis à deflagração de fenômenos geológicos e geotécnicos, áreas protegidas e/ou sensibilidade ambiental.
4	Loteamento irregular da periferia	Área ocupada sem a aprovação do poder público ou sem atender às condições exigidas no processo de aprovação, geralmente caracterizadas pela autoconstrução das unidades habitacionais e pela ausência ou precariedade de infraestrutura urbana básica.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Assentamento_Precario</b>	Identifica o tipo de assentamento.
5	Mocambos	Tipo de habitação miserável ou urgente nas grandes cidades. Os mocambos são construídos sobre terrenos baldios e não preparados para a construção e, principalmente, sobre pântanos, formando conjuntos semelhantes às favelas.
6	Palafitas	Tipo de habitação construída acima d'água, de lago ou de terreno alagado, sobre estacas fixas no fundo
7	Outros	Outro valor não listado

#### 1.49. Tipo\_Benfeitoria <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Benfeitoria</b>	Indica o tipo de benfeitoria.
1	Edificação	-
2	Benfeitoria	-

#### 1.50. Tipo\_Complementar <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Complementar</b>	Indica o tipo de benfeitorias complementares.
1	Campo de Futebol	-
2	Arquibancada	-
3	Barragem	-
4	Pista de Competição	-
5	Garagem	-

6	Caixa D'agua	-
7	Piscina	-
8	Guarita	-
9	Gazebo	-
10	Salão de Festas	-
11	Depósito	-
12	Capela	-
13	Banheiro/Vestiário	-
14	Subestação/Gerador/Transformador	-
15	Abrigo	-
16	Quadra Poliesportiva	-
17	Pátio	-
18	Estacionamento	-
19	Pista de Circuito	-
20	Quiosque	-
21	Cobertura - Telhado / Alpendre	-
22	Rampa de Lavagem / Mecânica	-
23	Posto de Abastecimento	-
24	Farol	-
25	Telheiro	-
26	Ruína	-
27	Fundação	-
28	Pista ou Ponto de Pouso	-
29	Heliponto ou Heliporto	-

### 1.51. Tipo\_Curva\_Nivel <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Curva_Nivel</b>	<b>Indica o tipo de curva de nível.</b>
1	Auxiliar	Curva traçada com o valor adicional de meia equidistância, com o intuito de melhor representar o relevo.
2	Mestra	Curva múltipla do quádruplo da equidistância empregada, sendo a primeira, a relativa ao nível de referência, de altitude igual a zero.
3	Normal	Curva traçada no intervalo das curvas de nível mestras, sendo múltipla da equidistância empregada.

### 1.52. Tipo\_Delim\_Fis <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Delim_Fis</b>	<b>Indica o tipo de delimitação física.</b>
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Cerca	Estrutura natural ou artificial, de arame, madeira, tela ou alambrado, ou de plantas que serve para delimitar, separar ou proteger uma área.
3	Gradil	Grade que circunda um jardim, um campo, uma praça etc.
4	Mureta	Proteção que geralmente aparece nas margens de pistas de automobilismo e em estradas públicas.
5	Muro	Parede de alvenaria, taipa ou pedra que serve para delimitar, separar ou proteger uma área.

### 1.53. Tipo\_Elem\_Nat <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Elem_Nat	Indica o tipo de elemento natural.
1	Banco de areia	Banco de areia é um depósito de areia situado a pouca profundidade ou que aflora no mar, no leito de cursos d'água ou ainda em um lago.
2	Cabo	Parte saliente da costa de regular altitude, que avança em direção ao mar.
3	Chapada	Tipo de relevo, topograficamente elevado, caracterizado por grandes superfícies planas, geralmente horizontais, com altitudes, geralmente, superiores a 600 metros.
4	Dolina	Depressão de forma acentuadamente circular, afunilada, com larguras e profundidades variadas, que aparecem nos terrenos calcários.
5	Duna	Monte de areia móvel ou não, acumulado nas áreas litorâneas ou continentais pela ação de deposição do vento dominante.
6	Escarpa	Vertentes íngremes, de aspecto montanhoso, que aparecem nas bordas dos planaltos, serras, etc.
7	Falha	-
8	Falésia	Forma geográfica litoral, caracterizada por um abrupto encontro da terra com o mar.
9	Fenda	-
10	Ilha	Porção de terra emersa circundada de água doce ou salgada em toda a sua periferia.
11	Maciço	Grande massa de rochas vulcânicas ou metamórficas ocupando extensas áreas, que já foram parcialmente erodidas.
12	Montanha	Grande elevação natural do terreno com altura acima de 300 metros. (Manual de Reambulação-IBGE).
13	Morro	Monte pouco elevado, cuja amplitude de relevo é aproximadamente de 100 a 200 metros.
14	Península	Ponta de terra emersa cercada de água por todos os lados, excetuando-se apenas um deles, pelo qual se liga ao continente.
15	Pico	Ponto culminante de uma montanha, serra ou de todo um conjunto de relevo.
16	Planalto	Grande extensão de terrenos mais ou menos planos ou levemente ondulados, topograficamente elevados, situados em altitudes variáveis, por vezes cortados por vales encaixados, originados a partir da erosão sobre rochas cristalinas ou sedimentares.
17	Planície	Extensão de terreno extremamente plano e originado pelo acúmulo recente de sedimentos fluviais, marinhos ou lacustres.
18	Ponta	Extremidade saliente da costa, de fraca elevação, que avança de forma aguçada em direção ao mar.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Elem_Nat	Indica o tipo de elemento natural.
19	Praia	Área coberta e descoberta periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, tais como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde comece outro ecossistema (Lei 7.661/88). Podendo ocorrer tanto no litoral, quanto na beira de rios, lagos, etc.
20	Rocha	Formação natural de minerais agregados, resultante de um processo geológico determinado, que integra a crosta terrestre.
21	Serra	Terreno acidentado com fortes desníveis, por vezes associado às escarpas de planaltos.
22	Talude	Superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta onde se encontra um depósito de detritos.
23	Outros	Outro valor não listado.

#### 1.54. Tipo\_Equip\_Desenv\_Social <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	TipoEquipDesenvSocial	Indica o tipo de equipamento social de desenvolvimento social.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Banco de Alimentos	Equipamentos Públicos de Alimentação e Nutrição destinados a arrecadar, selecionar, processar, armazenar e distribuir gêneros alimentícios arrecadados por meio de doações junto à rede varejista e/ou adquiridos da agricultura familiar por meio de programas governamentais.
3	Barragem calçadão	Capta a água de chuva por meio de um calçadão de cimento de 200 m <sup>2</sup> , construído sobre o solo. Com essa área do calçadão, 300 mm de chuva são suficientes para encher a cisterna, que tem capacidade para 52 mil litros. Por meio de canos, a chuva que cai no calçadão escoar para a cisterna, construída na parte mais baixa do terreno e próxima à área de produção.
4	Bolsa Verde	O Programa Bolsa Verde é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e faz parte do Plano Brasil sem Miséria. Tem por objetivo incentivar a conservação do meio ambiente e a melhoria das condições de vida e a elevação da renda da população em situação de extrema pobreza.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	TipoEquipDesenvSocial	Indica o tipo de equipamento social de desenvolvimento social.
5	Centro de Convivência	O Centro de Convivência (para crianças, adolescentes, jovens e/ou idosos) é o local destinado à permanência diurna dos usuários, onde são desenvolvidas atividades físicas, laborativas, recreativas, culturais, associativas e de educação para a cidadania.
6	CENTRO POP	Centro de Referência Especializado para População em Situação de Rua é a unidade pública e estatal, de referência e atendimento especializado à população adulta em situação de rua, no âmbito da Proteção Social Especial de Média Complexidade do SUAS.
	Centro-dia	Instituição especializada para abrigar o serviço de proteção social especial para pessoas com deficiência, idosas e suas famílias, na qual o usuário pode permanecer durante 8 horas por dia, de acordo com as suas necessidades, onde são prestados serviços de atenção à saúde, fisioterapia, apoio psicológico, atividades ocupacionais, lazer e outros. O funcionamento do centro é preferencialmente diurno.
7	Cisterna de placa	Tecnologia popular para a captação de água da chuva, onde a água que escorre do telhado da casa é captada pelas calhas e cai direto na cisterna, onde é armazenada. Com capacidade para 16 mil litros de água, a cisterna supre a necessidade de consumo de uma família de cinco pessoas por um período de estiagem de oito meses.
8	Cisterna de polietileno	Cisternas de polietileno, uma tecnologia consolidada internacionalmente, sendo utilizada há mais de 20 anos em países com temperaturas semelhantes ou até mais críticas que as encontradas no semiárido brasileiro.
9	Cisterna subterrânea	Tem capacidade para acumular 52 mil litros e é construída dentro da terra, ficando somente a cobertura de forma cônica acima da superfície. Quando chove, a água escorre pela terra e antes de cair para a cisterna passa por duas ou três pequenas caixas, uma seguida da outra, que são os decantadores.
10	Cozinha Comunitária	Equipamentos públicos de alimentação e nutrição instalados em regiões socialmente vulneráveis, destinados à preparação e oferta de refeições saudáveis a preços acessíveis às populações em situação de vulnerabilidade social e insegurança alimentar..
11	CRAS	Unidade pública estatal descentralizada da Política Nacional de Assistência Social (PNAS). O CRAS atua como a principal porta de entrada do Sistema Único de Assistência Social (Suas), dada sua capilaridade nos territórios e é responsável pela organização e oferta de serviços da Proteção Social Básica nas áreas de vulnerabilidade e risco social.
12	CREAS	Unidade pública estatal de abrangência municipal ou regional destinada à prestação de serviços especializados e continuados, gratuitamente, a famílias e indivíduos em situação de risco pessoal ou social, por violação de direitos.
13	PAA	Uma ação conjunta do MDS(SESAN) e MDA. O PAA compra alimentos da agricultura familiar para doações e para a formação de estoques, contribuindo para segurança

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	TipoEquipDesenvSocial	Indica o tipo de equipamento social de desenvolvimento social.
		alimentar e o fortalecimento da agricultura familiar.
14	PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária.
15	PRONATEC	O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) é um conjunto de ações com o objetivo de ampliar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica. Melhorando as condições de inserção no mundo do trabalho.
16	Restaurante popular	Equipamentos públicos de alimentação e nutrição, destinados ao preparo de refeições saudáveis, variadas e saborosas, que são vendidas a preços acessíveis, de forma a garantir aos trabalhadores urbanos e à população em situação de vulnerabilidade social o Direito Humano à Alimentação Adequada.
17	Unidade de Acolhimento para mulheres vítimas de violência	Unidades de Acolhimento voltadas ao acolhimento de mulheres, acompanhadas ou não de seus filhos, em situação de risco de morte ou ameaças em razão da violência doméstica e familiar, causadora de lesão, sofrimento físico, sexual, psicológico ou dano moral.
18	Unidade de Acolhimento para pessoas em situação de rua	Unidades de Acolhimento voltadas ao acolhimento de indivíduos adultos ou grupos familiares em situação de rua e desabrigo por abandono, migração e ausência de residência ou pessoas em trânsito e sem condições de auto sustento.
19	Unidades de Acolhimento para crianças e adolescentes	Orfanato é o estabelecimento de assistência social no qual os menores órfãos são recebidos e recebem cuidados pessoais, médicos e educacionais. Pode ser administrado tanto pela administração pública ou privada.
20	Unidades de Acolhimento para crianças e adolescentes (casa de passagem) para idosos	É um Serviço de Acolhimento Institucional acolhe provisoriamente, crianças e adolescentes em situação de risco social proporcionando-lhes o suprimento de suas necessidades básicas, tais como: alimentação, higiene, atendimento à saúde e lazer.
21	Outros	Outros valores.

### 1.55. Tipo\_Estrut\_Geologica

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Estrut_Geologica	Indica o tipo de estrutura geológica
1	Antiforme	-
2	Contato aproximado	-
3	Contato conjectural	-
4	Contato definido	-
5	Contato inferido	-
6	Contato transicional	-
7	Diques básicos	-
8	Falha contracional (empurrão/reversa) aproximada	-
9	Falha de empurrão ou reversa conjectural	-
10	Falha de empurrão ou reversa inferida	-
11	Falha indiscriminada e lineamentos estruturais	-
12	Falha indiscriminada encoberta	-
13	Falha ou zona de cisalhamento	-

<b>Valor</b>	<b>Nome/Valor</b>	<b>Descrição</b>
<b>Código</b>	<b>Tipo_Estrut_Geologica</b>	Indica o tipo de estrutura geológica
14	Falha ou zona de cisalhamento aproximada	-
15	Falha ou zona de cisalhamento indiscriminada	-
16	Antiforme	-
17	Falha transcorrente dextral	-
18	Falha transcorrente sinistral	-
19	Fotolineamentos estruturais: traços de superfícies "S"	-
20	Fratura	-
21	Limite de depósito detrítico-coluvionar	-
22	Lineamento obtido por magnetometria	-
23	Lineamentos estruturais: traços de superfícies "S"	-
24	Sinforme	-
25	Zona de cisalhamento	-
26	Zona de cisalhamento contracional aproximada	-

### 1.56. Tipo\_Est\_Apoio\_Transp <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Est_Sist_Transporte</b>	Estrutura de transporte é uma classe que representa o conjunto de elementos de transporte que agrega componentes dos demais subsistemas.
1	Entroncamento	Entroncamento é um conjunto de elementos agregados que compõem acessos inter-relacionados como, por exemplo, um trevo rodoviário ou uma rotatória.
2	Funicular	Funicular é uma linha de tração dotada de equipamentos fixos sobre a via, destinados à movimentação de cabos que tracionam os veículos.
3	Travessia	Travessia é a navegação realizada transversalmente aos cursos dos rios e canais, ligando pontos das margens em lagos, lagoas, baías, angras e enseadas, sempre em águas interiores, como transporte sobre águas entre portos e localidades ou interligação de rodovias ou ferrovias, em território brasileiro, ou entre este e localidades em países limítrofes. (Resolução ANTAQ nº 1274, de 3 de fevereiro de 2009).
4	Travessia de Pedestres - Passarela	Travessia de pedestre é uma estrutura, normalmente estreita, destinada a permitir a transposição por pedestres, de um obstáculo natural ou artificial, geralmente construída sobre uma via, nesta representação uma passarela suspensa.
5	Travessia de Pedestre - Subterrânea	Travessia de pedestre é uma estrutura, normalmente estreita, destinada a permitir a transposição por pedestres, de um obstáculo natural ou artificial, geralmente construída sob uma via, nesta representação quando a transposição de vias, por pedestres, for realizada por vias for realizada em desnível subterrâneo.
6	Travessia de Pedestres - Pinguela	Travessia de pedestre é uma estrutura, normalmente estreita, destinada a permitir a transposição por pedestres, de um obstáculo natural ou artificial, geralmente construída transversalmente aos cursos dos rios e canais. Um pinguela é uma ponte estreita com estrutura improvisada e normalmente construída em madeira.
7	Travessia de Pedestres – Passagem em área úmida	
8	Eclusa	Eclusa é uma construção com comportas, destinada a permitir que uma embarcação transponha uma diferença de nível em uma hidrovia, por meio de enchimento e esvaziamento das câmaras.
9	Passagem de Nível	Passagem de nível é um cruzamento de nível entre trechos rodoviários e um trecho ferroviário Para efeito desta norma, também será considerado entre um trecho rodoviário e outro específico para o trânsito de Veículo Leve sobre Rodas.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Est_Sist_Transporte</b>	Estrutura de transporte é uma classe que representa o conjunto de elementos de transporte que agrega componentes dos demais subsistemas.
10	Girador_Ferroviano	Girador ferroviário é uma estrutura circular com movimento de rotação em torno do apoio central e que suporta um segmento de linha férrea, usado para inverter a posição da locomotiva ou outro veículo ferroviário.
11	Cremalheira	Cremalheira é um sistema de tração usado em certas vias férreas, nos trechos de rampa muito íngremes, dotado de barra de ferro dentada, assentada entre os trilhos, na qual uma roda motora da locomotiva, também dentada, se encaixa, impulsionando ou freando a composição.
12	Fundeadoiro	Fundeadoiro é o local aconselhado ou determinado por autoridade competente para o fundeio de embarcações.
13	Atracadouro	Atracadouro é o local em uma massa d'água ou em um curso d'água, onde se atracam embarcações.
14	Túnel	Túnel é uma passagem subterrânea em uma via e no seu sentido longitudinal (Rodovia, Ferrovia, Dutos).
15	Ponte	Ponte é obra d'arte especial destinada a permitir que uma via transponha um obstáculo líquido.
16	Passagem Elevada ou Viaduto	Passagem elevada ou viaduto é uma obra destinada a permitir que uma via transponha vales, grotas, rodovias, ferrovias ou contorne encostas, bem como substitua aterros. Pode ser também uma via urbana para tráfego rodoviário ou ferroviário em nível superior ao solo.
17	Parada	Local de parada de um tipo de transporte público, onde os passageiros embarcam ou desembarcam.
18	Estação	Estação é uma instalação existente em um itinerário de um sistema de transporte para atender passageiros e cargas.
19	Terminal	Terminal é uma instalação existente em um ponto para o qual convergem linhas, bem como no início e/ou fim de um itinerário de um sistema de transporte de passageiros e/ou cargas.
20	Aeroporto	Todo aeródromo público dotado de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves, embarque e desembarque de pessoas e cargas.
20	Porto	O construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação, da movimentação de passageiros ou da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária. (Inciso alterado pela Lei nº 11.314, de 03/07/06).

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Est_Sist_Transporte</b>	Estrutura de transporte é uma classe que representa o conjunto de elementos de transporte que agrega componentes dos demais subsistemas.
21	Aeródromo	Toda área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves.
22	Comércio e serviços	Instalação existente em um ponto de um itinerário de um sistema de transporte, onde são praticadas atividades de prestação de serviços e/ou comerciais.
23	Fiscalização	Instalação existente em um ponto de um itinerário de um sistema de transporte, onde são praticadas atividades de fiscalização. (ex.: pesagem).
24	Integração	-
25	Porto seco	Porto Seco ou EADI (Estação Aduaneira Interior) é um depósito alfandegado localizado na zona secundária (fora do porto organizado).
26	Outros	Outro tipo de estrutura.
27	Posto de Pedágio	Edificação rodoviária destinada a coletar uma taxa paga ao poder público ou a uma concessionária delegada, para ressarcir custos de construção e manutenção de uma via de transporte.
28	Administração	Edificação ou construção que tem função administrativa.
29	Heliponto	Heliponto público dotado de instalações e facilidades para o apoio de operações de helicópteros e embarque e desembarque de passageiros e cargas.
30	Obstáculo a Navegação	Obstáculo a navegação é um elemento natural ou artificial que dificulta ou impede a navegação interior ou de cabotagem.
31	Galeria/Bueiro	-

### 1.57. Tipo\_Est\_Gerad <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Est_Gerad</b>	Identifica o tipo de estação geradora de energia.
1	Desconhecido	Estrutura desconhecida.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Est_Gerad</b>	Identifica o tipo de estação geradora de energia.
2	Eólica	-
3	Solar	-
4	Maré-motriz	-
5	Termelétrica	-
6	Hidrelétrica	-
7	Outros	Outros tipos de estação.

#### 1.58. Tipo\_Exposicao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Exposicao</b>	Indica o tipo do estrutura, em relação à exposição.
1	Desconhecido	Exposição desconhecida.
2	Fechado	Exposição fechada.
3	Coberto	Exposição coberta.
4	Céu aberto	Exposição a céu aberto.
5	Rural	Outro tipo de exposição.

### 1.59. Tipo\_Faixa\_Seguranca <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Faixa_Segurança</b>	Identifica o tipo de faixa de segurança
1	Desconhecido	-
2	Faixa de litoral	É a faixa de 30 (trinta) metros de largura, a partir do final da praia, nos termos do §3º do art. 1º da Lei nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015-
3	Proteção de fortes militares	-
4	Outros	-

### 1.60. Tipo\_Fonte\_Dagua <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Fonte_Dagua</b>	Indica o tipo de fonte de água.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Olho d' água	Local onde ocorre o brotamento de águas por pressão natural em área submersa.
3	Poço	Cavidade mais ou menos profunda aberta, até mesmo superficial, no solo, para dela se tirar água.
4	Poço artesiano	Refere-se ao poço onde a água emerge, sob pressão natural, acima do aquífero que a contém.

### 1.61. Tipo\_Identificacao\_Direta <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Identificacao_Direta</b>	Identifica qual é o tipo de imóvel originalmente da união caracterizado pelo método da Identificação Direta
1	Rio Federal	

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Identificacao_Direta	Identifica qual é o tipo de imóvel originalmente da união caracterizado pelo método da Identificação Direta
2	Rio Estadual inserido em área de domínio da União	
3	Espelho D'água sob influência de maré	-
4	Ilha fluvial em faixa de fronteira	
5	Ilha fluvial em curso d'água inserido em área de domínio da União	
6	Ilha marítimas não-sede de município	
7	Praia marítima	
8	Praia fluvial em cursos d'água de domínio da União	
9	Lago sob domínio da União	
10	Manguezal	-

### 1.62. Tipo\_Ilha <<codeList>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Ilha	Indica o tipo de ilha.
1	Fluvial	Porção de terra emersa circundada de água doce em toda a sua periferia, situada nos rios.
2	Lacustre	Porção de terra emersa circundada pelas águas de um lago ou lagoa.
3	Marítima	Porção de terra emersa circundada de água em toda a sua periferia, situada nos oceanos.

### 1.63. Tipo\_Lavoura <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Lavoura</b>	Indica a forma de cultura da vegetação cultivada.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Anual	Espécie vegetal cultivada com extração para beneficiamento. Abrange as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (em torno de um ano) e que necessitam geralmente, de novo plantio após cada colheita, tais como: arroz, algodão, milho, trigo, flores e hortaliças.
3	Perene	Espécie vegetal cultivada permanentemente, sem extração para beneficiamento. Compreende a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, tais como: café, laranja, cacau, banana e uva, que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos.
4	Semi-perene	Espécie vegetal cultivada com ou sem extração para beneficiamento. Abrange as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de longa ou curta duração.

### 1.64. Tipo\_Localidade <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Localidade</b>	Indica o tipo de localidade
1	Aglomerado Rural	-
2	Aglomerado Rural De Extensão Urbana	Aglomerado rural de extensão urbana é uma localidade que tem as características definidoras de aglomerado rural e está localizada a menos de 1 km de distância da área urbana de uma cidade ou vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida.
3	Aglomerado Rural Isolado	Aglomerado rural isolado é uma localidade que tem as características definidoras de aglomerado rural e está localizada a uma distância igual ou superior a 1 km da área urbana de uma cidade, vila ou de um aglomerado rural já definido como de extensão urbana.
4	Capital	-
5	Cidade	Cidade é uma localidade com o mesmo nome do Município a que pertence (sede municipal) e onde está sediada a respectiva prefeitura.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Localidade</b>	Indica o tipo de localidade
6	Vila	Vila é uma localidade com o mesmo nome do Distrito a que pertence (sede distrital) e onde está sediada a autoridade distrital, excluídos os distritos das sedes municipais. É delimitada pelo perímetro urbano definido, por lei municipal, como a área urbana do distrito que não a sede do município.
7	Desconhecido	Valor desconhecido.

### 1.65. Tipo\_Massa\_Dagua <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Massa_Dagua</b>	Indica o tipo de massa d'água.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Baía	Reentrância da costa, porém, menor que a de um golfo, pela qual o mar penetra no interior das terras. A porção do mar que avança dentro dessa reentrância do litoral é menor que a verificada nos golfos e, além do mais, existe um estreitamento na entrada da baía. Podem servir de abrigo às embarcações.
3	Enseada	Reentrância da costa bem aberta em direção, porém, com pequena penetração deste, ou em outras palavras, uma baía na qual aparecem dois promontórios distanciados um do outro.
4	Lago ou lagoa	Lago: Depressões do solo produzidas por causas diversas e cheias de águas confinadas, mais ou menos tranquilas, pois dependem da área/ Lagoa: Depressão, de forma variada, principalmente tendendo a circular, de profundidade pequena, e cheia de água doce ou salgada. As lagoas também podem ser definidas como lago de pequena extensão ou profundidade, sem fluxo de corrente.
5	Laguna	Águas quietas, separadas do mar apenas por uma restinga de areia e com o qual mantém comunicação intermitente. Esta situação ocorrerá no final de cursos d'águas.
6	Meandro abandonado	Lago formado por avulsão de canal no meandro, destacado e individualizado do canal principal, fechado por diques marginais e/ou barras em pontal. Ocorre em planícies fluviais de grande extensão e em planícies fluviolacustres.
7	Oceano	Compreendem a vasta extensão de águas salgadas que cobre a maior parte do planeta Terra.
8	Represa/açude	Depósito d'água formada pelo acúmulo das águas represadas para irrigação, piscicultura, abastecimento ou outras finalidades.
9	Rio	Corrente contínua de água, mais ou menos caudalosa, que deságua noutra, no mar ou num lago.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Massa_Dagua	Indica o tipo de massa d'água.
10	Outros	Outro valor não listado.

### 1.66. Tipo\_Mobiliario <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Mobiliario	Indica o tipo de Mobiliário urbano
1	Bebedouro	Bebedouro é uma fonte em que pessoas ou animais bebem água, em locais públicos.
2	Relógio	Relógio é um instrumento utilizado como medidor de tempo, instalado em espaços públicos.
3	Espelho D'água	Espelho d'água é uma construção com a finalidade de ornamentação, colocada em praças, jardins e edifícios.
4	Cabine Telefônica Pública	Cabine telefônica pública é uma estrutura física usada como proteção para o uso do telefone público.
5	Academia de Esportes Pública	Academia de esporte público é um local, sob responsabilidade do poder público, onde são realizadas atividades físicas de caráter esportivo.
6	Fonte	Fonte é um mecanismo hidráulico, tradicionalmente utilizado para disponibilizar água aos habitantes de centros urbanos.
7	Banco de Praça	Banco de praça é um elemento que possui a serventia de possibilitar que as pessoas se acomodem, instalado em praças ou logradouros públicos.
8	Lixeira	Lixeira é um equipamento onde se armazena lixo temporariamente até a coleta.
9	Hidrante	Hidrante é um equipamento de segurança utilizado como fonte de água no combate a incêndios.
10	Caixa de Coleta dos Correios	Caixa coletora de correios é um equipamento para o depósito de remessas postais para o transporte pelo correio.
11	Armário Telefônico	Armário telefônico é uma estrutura com o objetivo de proteger elementos operacionais da rede telefônica.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Mobiliario</b>	Indica o tipo de Mobiliário urbano
12	Armário de Rede Elétrica	Armário de rede elétrica é uma estrutura com o objetivo de proteger elementos operacionais da rede elétrica.
13	Poste	Poste é um suporte de madeira, cimento ou aço que sustenta linhas de transmissão ou de telecomunicações, de placas de sinalização ou de ornamentos.
14	Engenho de Publicidade	Engenho de publicidade é um painel utilizado com finalidades de publicidade, propaganda e/ou informações genéricas.
15	Parquinho Infantil	Parquinho infantil é o local mantido pelo poder público, onde existem equipamentos de recreação infantil. Pode ser localizado em praças, quadras, dentre outros locais.
16	Vaso ou Jardineira	Vaso ou jardineira e um tipo de equipamento para ornamentação pública.

#### 1.67. Tipo\_Natureza <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo</b>	Indica em qual tipo de divisão territorial está inserido o setor censitário.
1	Urbano	-
2	Rural	-

#### 1.68. Tipo\_Pavimentacao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Pavimentacao</b>	Indica o tipo de estrutura construída após a terraplanagem por meio de camadas de vários materiais de diferentes características de resistência e deformabilidade.
1	Pedra irregular	Pavimento construído com pedaços de rocha irregular.
2	Paralelepípedo	Pavimento construído com pedras irregulares assentadas num colchão de areia sobre uma sub-base.

3	Placa de concreto	Pavimento executado através da construção de placas de concreto, separadas por juntas transversais e longitudinais.
4	Ladrilho de concreto	Pavimento executado através da construção de ladrilhos de concreto.
5	Asfalto	Pavimento construído com asfalto, ou seja, material de consistência variável, cor pardo-escuro, ou negro, e no qual o constituinte predominante é o BETUME, podendo ocorrer na natureza em jazidas ou ser obtido pela refinação do Petróleo.
6	Pedra regular	Pavimento construído com pedaços de rocha regular
7	Não aplicável	-
8	Outros	Outros valores
9	Desconhecido	Valor desconhecido

### 1.69. Tipo\_Ponto <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Ponto</b>	Indica o tipo de Ponto geodésico/topográfico ou de controle.
1	Ponto de referência geodésico ou topográfico	Ponto geodésico ou topográfico é um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico.
2	Ponto de controle	Ponto de Controle é um conjunto de pontos que se classificam em ponto de controle.

### 1.70. Tipo\_Ponto\_Energia\_Comunic <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Ponto_Energia_Comunic</b>	Indica o tipo de Ponto geodésico/topográfico ou de controle.
1	Aerogerador	Ponto geodésico ou topográfico é um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico.
2	Casa de Força	Ponto de Controle é um conjunto de pontos que se classificam em ponto de controle.
3	Grupo de Transformadores	É um conjunto de elementos conversores de energia elétrica que atua por intermédio do eletromagnetismo, os quais podem estar contidos em uma edificação ou a céu aberto.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Ponto_Energia_Comunic</b>	Indica o tipo de Ponto geodésico/topográfico ou de controle.
4	Torre de Energia	Torre de Energia é uma construção destinada a sustentar cabos de transmissão de energia e outros elementos.
5	Torre de Comunicação	Torre de Comunicação é uma construção destinada à sustentar elementos de comunicações.
6	Antena de Comunicação	Antena de comunicação é um dispositivo para captação/transmissão das ondas eletromagnéticas nas faixas de radiofrequência. Também conhecida como Estação, pois engloba todos os equipamentos necessários para transmissão ou captação.

### 1.71. Tipo\_Ponto\_Enc <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	1) Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Ponto_Enc</b>	Indica o tipo de Ponto geodésico/topográfico ou de controle.
1	Energia	Ponto geodésico ou topográfico é um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico.
2	Comunicação	Ponto de Controle é um conjunto de pontos que se classificam em ponto de controle.

### 1.72. Tipo\_Pto\_Ref\_Geod\_Topo <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Pto_Ref_Geod_Topo</b>	<b>Indica o tipo de ponto de controle geodésico topográfico.</b>
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Estação de poligonal - EP	Ponto de coordenadas determinadas por método de poligonação.
3	Estação gravimétrica - EG	Ponto ao qual está associado o valor preciso da aceleração da gravidade local, determinado por métodos gravimétricos.
4	Ponto astronômico - PA	Ponto de controle de coordenadas determinadas por observação astronômica.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Pto_Ref_Geod_Topo</b>	<b>Indica o tipo de ponto de controle geodésico topográfico.</b>
5	Ponto barométrico - B	Ponto de altitude determinada por nivelamento barométrico.
6	Ponto de satélite - SAT	Ponto cujas coordenadas tridimensionais são estabelecidas por método de observação de satélites.
7	Ponto trigonométrico - RV	Ponto no qual a altitude é determinada por nivelamento trigonométrico.
8	Referência de nível - RN	Ponto de altitude determinada por nivelamento geométrico.
9	Vértice de triangulação - VT	Ponto de coordenadas determinadas por método de triangulação.
10	Outros	Outro valor não listado.

### 1.73. Tipo\_Queda <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Queda</b>	<b>Indica o tipo de queda d'água.</b>
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Cachoeira	A queda é desde uma massa de rochas de inclinação irregular, no sentido vertical, com a qual a água desliza sobre uma série de declives acidentados.
3	Catarata	A queda d'água é de grande caudal e em forma de cortina. Na parte baixa da catarata, forma-se uma "piscina".
4	Salto	A queda é em forma de esguicho, e em queda ininterrupta de grande altura.

### 1.74. Tipo\_Ref <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Ref</b>	<b>Indica o tipo de referência do ponto geodésico topográfico de controle.</b>
1	Altimétrico	Referencial altimétrico.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Ref</b>	Indica o tipo de referência do ponto geodésico topográfico de controle.
2	Gravimétrico	Referência de aceleração da gravidade.
3	Planialtimétrico	Referencial planialtimétrico.
4	Planimétrico	Referencial planimétrico.

### 1.75. Tipo\_Sum\_Vert <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Sum_Vert</b>	Indica se é sumidouro ou vertedouro.
1	Sumidouro	Local onde um curso d'água passa a fluir de forma subterrânea.
2	Vertedouro	Local onde um curso d'água volta a fluir novamente sobre a superfície do terreno.

### 1.76. Tipo\_Superficie <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Superficie</b>	Indica o tipo de superfície da instância terreno.
1	Terreno	Refere-se a parcelas da superfície terrestre localizadas na parte seca do território.
2	Espelho D'água	Refere-se a parcelas da superfície terrestre localizadas nas massas d'água e trechos de massas d'água do território.

### 1.77. Tipo\_Terreno\_Exposto <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Terreno_Exposto</b>	Indica o tipo de terreno exposto.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Areia	Predominância de areia.
3	Cascalho	Um depósito, nível ou acumulação de fragmentos de rochas e/ou minerais mais grossos do

### 1.78. Tipo\_Torre <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Torre</b>	Indica o tipo de torre em relação à sustentação.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Autoportante	Que tem rigidez mecânica suficiente para sustentar a si mesmo com apoio em uma só extremidade.
3	Estaiada	Que não tem rigidez mecânica suficiente para sustentar a si mesmo, sendo necessária a fixação de cabos de estaiamento.

### 1.79. Tipo\_Trecho <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Trecho</b>	Indica a natureza do serviço conduzido no trecho.
1	Comunicação	-
2	Energia	-

### 1.80. Tipo\_Trecho\_Comunic <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Trecho_Comunic</b>	Indica o tipo de trecho de comunicação.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Dados	-
3	Sinal de tv	-
4	Telefônica	-
5	Outros	Outro valor não listado.

### 1.81. Tipo\_Trecho\_Drenagem <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Trecho_Drenagem</b>	Indica o tipo de trecho de drenagem.
1	Curso d'água	-
2	Pluvial	-

### 1.82. Tipo\_Trecho\_Duto <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Trecho_Duto</b>	Indica os valores possíveis para tipo de trecho de duto.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Trecho_Duto</b>	Indica os valores possíveis para tipo de trecho de duto.
2	Bueiro	Obra de arte corrente, destinada a conduzir águas de um talvegue de um lado para outro de uma via, podendo ser destinada a passagem de animais.
3	Calha	Condutor suspenso ou levemente afastado do solo, aberto na sua parte superior com seção transversal geralmente na forma de U ou V, que se destina ao transporte de líquidos, grãos ou material sólido na forma granular.
4	Correia transportadora	Dispositivo mecânico rolante (esteira) que movimenta granel de minério, cereal, sal e etc., sendo encontrado, normalmente, em portos, minas e salinas.
5	Duto	Tubulações desenvolvidas e construídas para transportar petróleo e seus derivados, álcool, gás e produtos químicos diversos, bem como água, por distâncias especialmente longas, sendo denominados como oleodutos, gasodutos ou polidutos.
6	Galeria	Tipo de duto que se caracteriza como corredor subterrâneo ou como uma comunicação escavada ou subterrânea, por exemplo: galeria de águas pluviais; galeria de esgotos.

### 1.83. Tipo\_Trecho\_Ferrov <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Tipo_Trecho_Ferrov</b>	Indica os valores possíveis para tipo de trecho ferroviário.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Trecho para aeromóvel	-
3	Trecho para bonde	-
4	Trecho para metrô	-
5	Trecho para trem	-

#### 1.84. Tipo\_Unidade\_Protegida <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Unidade_Protegida	Indica os valores possíveis para o tipo de Unidade Protegida
1	Unidade de conservação	Estratégia do Governo para proteção das áreas naturais e manutenção dos recursos naturais em longo prazo.
2	Unidade de conservação não SNUC	Demais Unidades de Conservação estabelecidas com objetivos claros e limites definidos por ato legal, mas que não se enquadram nas categorias previstas no SNUC.
3	Unidade de proteção integral	Grupo de unidades de conservação que tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais conforme especificado pela Lei 9.985/2000.
4	Unidade de uso sustentável	Grupo de unidades de conservação que tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais conforme especificado pela Lei 9.985/2000.
5	Outras unidades protegidas	Demais unidades protegidas, definidas no território nacional, em ato legal, para fins de proteção ambiental.

#### 1.85. Tipo\_Vegetacao <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Vegetação	Indica o tipo da vegetação predominante no polígono vetorizado.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Caatinga	Caatinga é classificada como Savana-Estépica pelo IBGE, ocorre predominantemente no Nordeste. É composta por indivíduos arbóreos (muitos deles espinhosos) com esgalhamento acentuado. Na época seca perdem as folhas (deciduidade). Neste tipo de vegetação é constante a ocorrência de cactos. Apresentam quatro fisionomias; Florestada, Arborizada, Parque e Gramíneo-Lenhosa, sendo a última, pelas características fisionômicas, contemplada na classe “Campo”. A Savana-estépica também ocorre nos campos de Roraima, Chaco Sul-mato-grossense e Parque de Espininho da barra do Rio Quarai (área fora do Nordeste).
3	Campinarana	Campinarana é um tipo de vegetação lenhosa que ocorre na Amazônia brasileira, geralmente em depressões fechadas revestindo solos arenosos. Apresenta quatro fisionomias: Florestada, Arborizada, Arbustiva e Gramíneo-Lenhosa, sendo a última, pelas características fisionômicas, contemplada na classe “Campo”.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Vegetação	Indica o tipo da vegetação predominante no polígono vetorizado.
4	Cerrado	Cerrado é caracterizada por dois estratos: um graminoso e outro arbóreo com indivíduos tortuosos e ramificação irregular. Ocorre prioritariamente no Brasil Central e em outras partes do País recebe nomes locais como: “tabuleiro”, “agreste”, “chapada” no nordeste, “campina” ou “gerais” no norte de Minas Gerais, Tocantins e Bahia, “lavrado” em Roraima, dentre outras denominações. Apresenta quatro fisionomias/ Florestada (Cerradão), Arborizada (Campo Cerrado), Parque (Campo-Sujo-de Cerrado) e Gramíneo-Lenhosa (Campo-Limpo-de Cerrado), sendo a última, pelas características fisionômicas, contemplada na classe “Campo”. Também conhecida como savana.
6	Floresta	Floresta é um tipo de vegetação caracterizado por árvores de porte alto que na Amazônia podem atingir alturas superiores a 40m. Em determinadas áreas é bastante significativa a presença de palmeiras, cipós, bambus e sororocas junto com os indivíduos arbóreos da floresta. Em outros locais, fora da Amazônia, durante alguns meses, devido a falta de chuvas, a floresta perde parte de suas folhas (deciduidade), chegando em algumas áreas a perda ser superior a 50%. No sul do País, principalmente, é marcante a presença da espécie conhecida como pinheiro-do-paraná na composição da floresta.
8	Brejo ou pântano	Brejo ou pântano é uma formação pioneira de influência fluvial e/ou lacustre das planícies aluviais que refletem os efeitos de cheias dos rios nas épocas chuvosas ou das depressões alagáveis todos os anos. Nestes terrenos aluviais, conforme a quantidade de água empocada e o tempo que ela permanece na área, as comunidades vegetais vão desde a pantanosa até os terraços alagáveis temporariamente, onde, em muitas áreas, as palmeiras se agregam, constituindo o açazal e o buritizal. Apresenta três fisionomias; palmeiral (buritizal, carandazal, carnaubal e outras), arbustiva e herbácea. Classe abstrata com atributos comuns a todas as classes de vegetação, sejam elas naturais ou antropizadas.
10	Mangue	Mangue é uma formação pioneira de influencia flúviomarinha de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar, onde, nos solos limosos (manguitos), cresce uma vegetação especializada, adaptada a salinidade de águas. Apresenta duas fisionomias: Arbórea e Herbácea.
11	Vegetação de restinga	Vegetação de restinga é uma formação pioneira de influência marinha caracterizada pelas comunidades vegetais que recebem influência direta das águas do mar. Apresenta três fisionomias; arbórea (do pontal rochoso), arbustiva (das dunas) e herbácea (das praias).
12	Jardim	Jardim é um espaço ao ar livre no perímetro urbano das localidades, planejado com a presença de vegetação de pequeno porte ou rasteira, para fins ornamentais e/ou recreativos, cuja responsabilidade pela administração e conservação é do poder público.
13	Reflorestamento	Reflorestamento é uma área onde foi implantada uma floresta em uma área naturalmente florestal que, por ação antrópica ou natural, perdeu suas características originais.
14	Vegetação de área de contato	Vegetação de área de contato é uma área onde ocorrem dois ou mais tipos de vegetação que não podem ser diferenciados um do outro, em função da escala de mapeamento. Também conhecida por Área de Tensão Ecológica.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Vegetação	Indica o tipo da vegetação predominante no polígono vetorizado.
16	Campo	Campo é uma forma particular de ocorrência (normalmente circunstancial) de uma vegetação e se caracteriza pelas fisionomias Gramíneo-Lenhosas da Campinarana, da Savana (Cerrado), da Savana-Estépica (Caatinga) e da Estepe (Campos do sul do Brasil).
17	Arvore isolada	Árvore isolada, no contexto desta especificação, é aquela que ocorre em espaços públicos (incluindo os trechos de arruamento), cuja responsabilidade pela administração cabe ao poder público. Em situações especiais representa também as árvores isoladas localizadas em áreas rurais sem presença de outras vegetações de grande porte, se apresentando assim, como ponto de referência para região.
18	Area Verde Urbana	

#### 1.86. Tipo\_Via <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Via	Indica o tipo da via.
1	Acesso	Acesso é uma estrutura que possibilita o deslocamento de material e/ou pessoas.
2	Autoestrada	Via de tráfego rápido, com todos os acessos controlados, sem cruzamento de nível e destinada exclusivamente a veículos motorizados, com revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um mínimo de quatro faixas, apresentando separação física entre as pistas de tráfego, representável em escala ou não.
3	Beco	Rua estreita e curta, às vezes sem saída, e pouco própria para o trânsito, viela.
4	Ligação entre pistas	-
5	Logradouro	Qualquer espaço público de circulação de pessoas, veículos e mercadorias, como avenidas, ruas, praças, jardins, parques, etc., reconhecido pela administração de um município ou pela comunidade local, associada a um nome de conhecimento geral.
6	Retorno	Retorno é uma via própria em rodovias e arruamentos, utilizada para regressar no sentido contrário.
7	Rodovia	Via destinada principalmente ao tráfego de veículos providos de pneus, que atravessa uma extensão territorial, ligando duas ou mais localidades.

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Tipo_Via	Indica o tipo da via.
8	Servidão	É a passagem permitida através do terreno ou propriedade de outros, que foi outorgada por quem loteou originalmente o terreno ou combinada entre as partes. Pode ser só "de boca" ou constar na escritura que será compulsória a livre passagem através do terreno.
9	Trecho de entroncamento	Conjunto de elementos agregados que compõem acessos inter-relacionados, como por exemplo, um trevo rodoviário ou uma rotatória.
10	Outros	Outros tipos de vias de deslocamento.

### 1.87. Trafego <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Trafego	Tipo de utilização das vias por veículos motorizados, veículos não motorizados, pedestres e animais (ex: burros), para fins de circulação.
1	Desconhecido	Tráfego desconhecido.
2	Permanente	O índice de trafegabilidade é permanente, ou não há interrupção sazonal.
3	Periódico	O índice de trafegabilidade é periódico, ou há interrupção sazonal.
4	Temporário	O índice de trafegabilidade é temporário.

### 1.88. Uso\_Cobertura

Valor	Nome/Valor	Descrição
Código	Trafego	Informa o tipo de cobertura do solo.
1	Afloramento Rochoso	-
2	Agropecuária	-

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Trafego</b>	Informa o tipo de cobertura do solo.
3	Hidrografia	-
4	Mineração	-
5	Queimada	-
6	Silvicultura	-
7	Vegetação arbustiva	-
8	Vegetação arbórea	-
9	Área Irrigada	-
10	Área Urbana	-

### 1.89. Uso\_Principal <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Uso_Principal</b>	Indica o uso principal para um duto.
1	Desconhecido	Valor desconhecido.
2	Abastecimento	-
3	Dessedentação animal	-
4	Drenagem	-

5	Energia	-
6	Irrigação	-
7	Lazer	-
8	Não aplicável	-
9	Outros	Outro valor não listado.

### 1.90. Uso\_Solo <<codeList>>

Valor	Nome/Valor	Descrição
<b>Código</b>	<b>Trafego</b>	Informa o tipo de intervenção do uso do solo.
1	Antrópico	-
2	Natural	-



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

### **FICHA TÉCNICA PARA A PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA**

2022. MESTRADO PROFISSIONAL EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA AMBIENTAL (MPSTA) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

Não há direitos reservados. A reprodução está autorizada, no todo ou em parte, desde que a obra original seja devidamente referenciada.

### **INFORMAÇÕES E CONTATOS**

IFMG/BAMBUÍ – Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros – Km 05 , Caixa - Postal 05 – Bambuí – MG - 38900-000 - [www.bambui.ifmg.edu.br](http://www.bambui.ifmg.edu.br)

**REITOR DO IFMG** - Kléber Gonçalves Glória

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Fernando Gomes Braga

**DIRETOR GERAL DO IFMG – BAMBUÍ** - Rafael Bastos Teixeira

**COORDENADOR DO MPSTA – BAMBUÍ** - Gustavo Augusto Lacorte

### **AUTORES**

Discente: Tarcísio Petter Luiz Franco

Orientador(a): Professor Dr. Jairo Rodrigues Silva

**Catálogo - Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí**



Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

## **1. TÍTULO DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO**

### **Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais Vetoriais para Gestão de Recursos Hídricos – MU1**

Classificação quanto ao subtipo do PTT (segundo Capes)\*

- Carta, mapa ou similar
- Curso de Formação Profissional
- Empresa ou Organização Social Inovadora
- Manual/Protocolo/Procedimento Operacional Padrão (POP)
- Material Didático
- Patente depositada, concedida ou licenciada
- Produto Bibliográfico Técnico/tecnológico
- Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteável
- Software ou Aplicativo
- Tecnologia Social

## **2. APRESENTAÇÃO**

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri (MU1) foi a área de estudos e aplicação dos resultados obtidos na dissertação de mestrado intitulada de Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais como suporte à Gestão da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG. Outra bacia, a do Rio das Velhas (SF5), foi utilizada como referência quanto aos processos de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Foram realizados diagnósticos do acervo de dados da MU1 e dos instrumentos de gestão da SF5 e, deles, identificados aqueles que possuem vertente geográfica e são relevantes aos processos de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Os dados inventariados foram diagramados gerando o produto técnico 1 denominado "Modelo Conceitual de Dados Geoespaciais Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG" e derivado dele esse produto técnico 3 intitulado de "Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1".

O ET-ADGV é um dos principais normativos para o desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) e têm como objetivo orientar

Ele disponibiliza para o Comitê da Bacia Hidrográfica da MU1 ferramentas que o nortearam a estruturação de dados geoespaciais permitindo que estes sigam normas que os permitem manter sua homogeneidade, estrutura e formatos, deste modo, facilitando a interoperabilidade, as operações espaciais e alfanuméricas. É um documento necessário no desenvolvimento de IDE apoiando a gestão dos recursos hídricos e adesão a INDE.

## **3. OBJETIVO(S)**

### **Objetivo da Pesquisa**

- ( ) Experimental
- ( x ) Solução de um problema previamente identificado
- ( ) Sem foco de aplicação inicialmente definido

### **Demanda**

- ( x ) Espontânea
- ( ) Contratada
- ( ) Por concorrência

## **4. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO (PTT)**

#### **4.1 Complexidade, vantagens, limitações e nível de complexidade (alta, média, baixa)**

A dificuldade de aplicação de interoperabilidade de dados interinstitucionais, quanto esferas e quanto aos tipos de gestão, isso é causado especialmente pela heterogeneidade de dados geoespaciais inviabilizando disseminação e utilização de forma abrangente, causando excessivo custo na aquisição de informações redundantes e pela descentralização das informações.

A busca pela solução deste problema passa pelo desenvolvimento um IDE e a complexidade está na necessidade de sistematização de classes de objetos que permitem representar especificidade do negócio de cada organização, ou, seja a personalização deve acontecer para atender cada caso sem deixar de ser estruturada e ao mesmo tempo permitir a interoperabilidade entre camadas de uma IDE e aderência a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

As limitações estão na dificuldade de apresentar as propostas de produtos de forma mais entendível para qualquer gestor, de fazer entender que os resultados não são imediatos necessitando de mudança de comportamento e visão de futuro.

A complexidade está no entendimento que muitas organizações já possuem uma base de dados organizada a seu modo e fazer com que esta seja reestruturada para ser convertida em uma IDE.

#### **4.2 A qual linha de pesquisa do MPSTA**

Linha 3. Planejamento e Gestão Ambiental

#### **4.3 Projeto de pesquisa que o produto técnico pode ser vinculado**

Projeto de pesquisa intitulado de "Procedimentos para Estruturação de Dados Geoespaciais como Suporte a Gestão da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Mucuri-MG".

#### **4.4 O caráter inovador**

- ( ) **Alto** - Desenvolvimento com base em conhecimento inédito
- ( x ) **Médio** - Combinação de conhecimentos pré-estabelecidos
- ( ) **Baixo** - Adaptação de conhecimento existente
- ( ) Sem inovação aparente

#### **4.5 Indicação de Público-alvo (situação) e visa oferecer**

De forma direta ao CBH MU1 para que possa fazer uso desse produto técnico e dar prosseguimento aos processos de implementação dos seus instrumentos de gestão, referenciá-lo a processo de implementação de banco geoespaciais estruturado

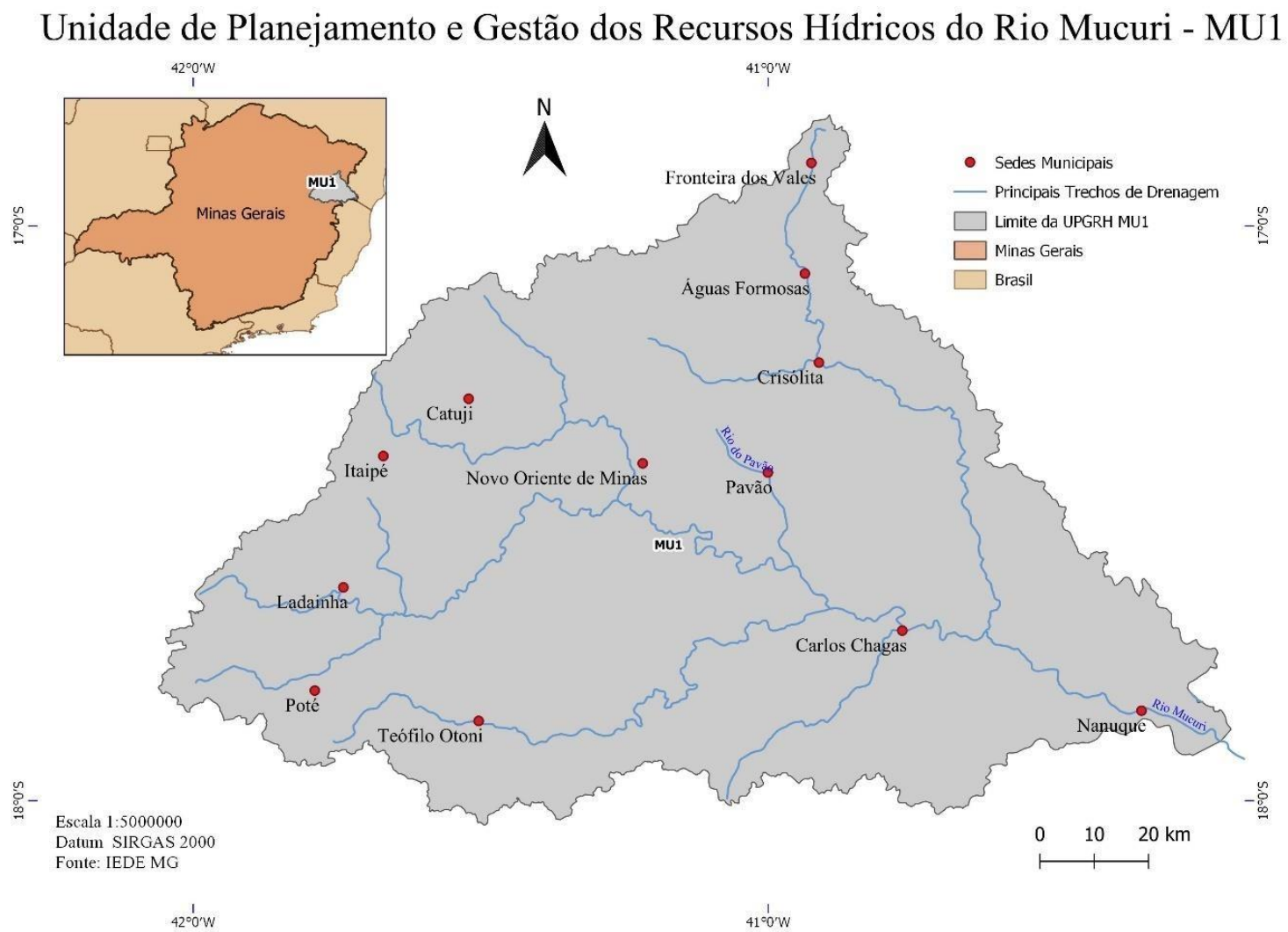
e utilizá-lo como insumo para desenvolvimento da sua IDE para Gestão dos Recursos Hídricos.

De forma indireta ao CBH Rio das Velhas que pode considerar o inventário dos seus dados e criar produto técnico semelhante permitindo a interoperabilidade entre dados e sistemas geoespaciais e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) possa ter uma referência que permita a normatização dos processos para geração de dados geoespaciais com o propósito de instrumentalização dos comitês gestores de recursos hídricos em Minas Gerais.

#### **4.6 Abrangência territorial**

A pesquisa se deu em duas bacias hidrográficas, uma de referência outra de aplicação. A bacia de referência é a SF5 (Rio das Velhas) incluída na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a outra área de estudos é a MU1 (Afluentes Mineiros do Rio Mucuri). A seguir a ilustração da área de aplicação.

Figura 1. Mapa da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Mucuri.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

#### **4.7 Quando/onde ele poderá ou deverá ser utilizado? Caracterize se seu uso será potencial ou imediato/real.**

Pode ser utilizado de forma imediata pelo CBH MU1 considerando que seu Plano Diretor para Recursos Hídricos gera muitos dados geoespaciais, portanto, quando esse produto técnico passa a ser referência na organização dos dados. E, os dados gerados, quando entregues ao CBH MU1 pode ser feita de forma sistematizada em um banco de dados geoespaciais implementado com referência e esse produto técnico.

### **4. IMPACTO**

#### **4.1 Qual a área impactada pela produção?**

- Ambiental
- Social
- Econômica
- Saúde
- Ensino
- Cultural
- Científica
- Aprendizagem

#### **4.2 Qual o setor da sociedade beneficiado pelo impacto? (escolha uma das opções abaixo)**

- Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
- Indústrias de transformação
- Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
- Construção
- Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas
- Transporte, armazenamento e correio
- Alojamento e alimentação
- Informação e comunicação
- Atividade financeiras, de seguros e serviços relacionados
- Atividades imobiliárias
- Atividades profissionais, científicas e técnicas
- Atividades administrativas e serviços complementares

- Administração pública, defesa e seguridade social
- Educação
- Saúde humana e serviços sociais
- Artes, cultura, esporte e recreação
- Outras atividades de serviços
- Serviços domésticos
- Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
- Indústrias extrativas
- Eletricidade e gás

#### **4.3 Qual o tipo de impacto?**

- Real
- Potencial

Apresente justificativas para sua indicação.

É mais potencial do que real pois são documentos que orientam processos portanto, sendo seguidos, trazem um potencial gigante ao CBH MU1 permitindo que a construção de instancias geoespaciais, a aquisição de dados passa a permitir ao comitê dar início ao processo de desenvolvimento da sua IDE e seu futuro é, ter suas informações públicas, acessíveis, estruturadas, sistematizadas e aderentes a INDE.

#### **4.4 Qual o nível do impacto (alto, médio, baixo)?**

- Alto
- Médio
- Baixo

#### **4.5 Descrição do impacto (justificar a escolha da área mais impactada)**

Alto pois nem a bacia hidrográfica de referência (CBH Rio das Velhas) possui tal nível de organização das suas informações geoespaciais. Fazendo esta analogia o CBH Afluentes Mineiros do Rio Mucuri passa um comitê pioneiro, em Minas Gerais, no desenvolvimento de uma Infraestrutura de Dados Espaciais voltada para gestão dos recursos hídricos que, quando implementada, tornará suas informações públicas, acessíveis, estruturadas, sistematizadas e aderentes a INDE, compartilhadas a nível mundial, com metadados e permitindo gestão dos recursos públicos em mapeamentos cartográficos.

#### **4.6 Qual o estágio da tecnologia**

- Piloto/protótipo
- Finalizado/implantado

( ) Em teste

## 5. Informe se possui registro

( ) ISBN:

( ) INPI:

( ) DOI:

( ) Outro: \_\_\_\_\_

## 6. PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

Essas Especificações Técnicas orientam o processo de aquisição de feições para representar elementos necessários à gestão dos recursos hídricos, são derivadas das ET-EDGV MU1 e como referência as ET-ADGV versão 3.0 da INDE e têm por finalidade definir as regras para a construção da "geometria" de cada classe de objetos constantes no Modelo de Dados Geoespaciais, bem como dos atributos essenciais à perfeita individualização das instâncias.


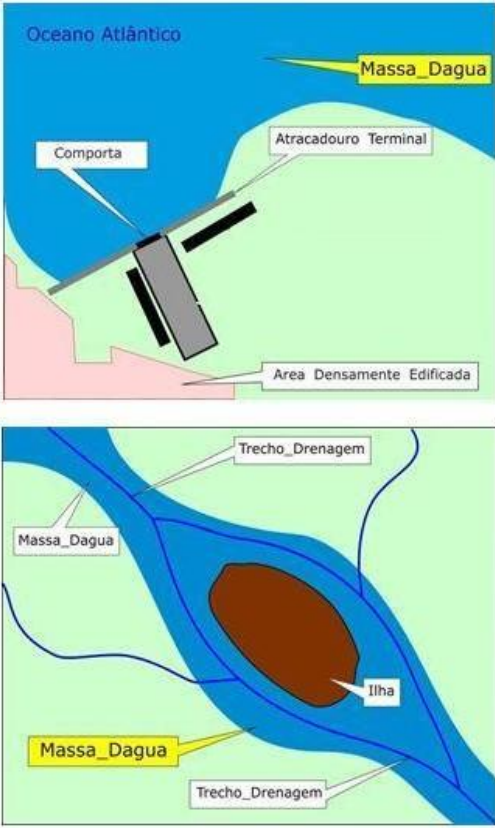
Neste documento, Figura 18, ilustrada para a categoria MapTopoPE Hidrografia, são apresentadas as classes de objetos organizadas por categorias e representadas em um quadro que condensa as regras necessárias para a construção da referida geometria, a citar:

- a) Primitiva geométrica – apresenta qual a forma geométrica de representação da classe de objetos que podem ser dos tipos ponto, linha, polígono, isolinha, subdivisão planar e genérica/complexa;
- b) Descrição – apresenta a mesma descrição da classe de objetos definida na ET-EDGV MU1;
- c) Regra geral – identifica a(s) primitiva(s) geométrica(s) e estabelece os procedimentos genéricos para o traçado da geometria e, se for o caso, apresenta os casos particulares.
- d) Para classe de objetos não instanciável, ou seja, que não possuem geometrias, são apresentados itens nas regras gerais que informam que a geometria deverá ser representada em suas especializações;
- e) Atributos – lista os atributos para preenchimento no momento de aquisição ou inserção da geometria em banco de dados geoespaciais;
- f) Relacionamentos – explicita as implicações dos relacionamentos constantes do Modelo Conceitual de Dados durante o processo de aquisição da geometria.

A criação deste documento é fundamental para permitir o armazenamento dos dados geoespaciais em banco estruturado e que permite, não somente a sistematização deles, mais ainda o seu compartilhamento de forma interoperável. Alcançando, deste modo os objetivos da INDE que são de promoção de política de otimização e diminuição de desperdício com recursos públicos

Figura 2. Classe de Objetos Massa\_Dagua na ET-ADGV MU1.







### 1.2.2. Massa\_Dagua

Classe	Código	Geometria
<p align="center"><b>Massa_Dagua</b></p>	<p align="center">1.2.3</p>	
Método de Confeção		Ilustração
<p>Corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagunas e as represas/ açudes.</p> <p><b>Regras:</b>                      Primitiva geométrica do tipo <b>área</b>.                      1) Ilhas da primitiva geométrica polígono furam (<i>holes</i>) o objeto do tipo Massa_Dagua.</p> <p><b>Atributos da classe:</b>                      2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;                      3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;                      4) <b>nome</b> = A ser preenchido;                      5) <b>tipoMassaDagua</b> = Tipo_Massa_Dagua;                      6) <b>regime</b> = Regime;                      7) <b>salgada</b> = Auxiliar;                      8) <b>dominialidade</b> = Jurisdicao;                      9) <b>artificial</b> = Auxiliar;                      10) <b>possuiTrechoDrenagem</b> = V   F;</p> <p><b>Relacionamentos:</b>                      1) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> deve <b>conter</b>, ser <b>cruzado</b> ou <b>atravessado</b> por <b>Trecho_Drenagem</b>;                      2) Um ou mais objetos de <b>Massa_Dagua</b> podem estar <b>adjacentes</b> a <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b>;                      3) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> pode <b>conter</b>, ser <b>cruzado</b> ou <b>atravessado</b> por <b>Curva_Batimetrica</b>;                      4) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> pode <b>conter</b> <b>Ponto_Cotado_Batimetrico</b>;                      5) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> pode <b>conter</b> <b>Ilha</b>.</p>		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nesse documento são apresentadas as geometrias primitivas (primitiva\_geom) nos tipos ponto, linha, polígono, isolinha e subdivisão planar, os relacionamentos entre as Classes de Objetos e ainda as cardinalidades dos relacionamentos.

Quadro 1. Primitivas Geométricas.

	Classe Genérica com Geometria Complexa, por ser composta por mais de um tipo de primitiva geométrica, ou ainda por agregar geometrias de instâncias de outras classes, cujas geometrias podem variar de tipo.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Ponto - representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano é frequente o uso de símbolos. Exemplo na representação de postes, Ponto Trigonométrico etc.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Linha - representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: a representação de Linha de Transmissão e Ferrovia.
	Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Polígono - representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como edificação dentro de um terreno, ou isolado, como a representação de uma Terra Indígena.
	Classe Georreferenciada do tipo Amostragem - representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas.
	Classe Georreferenciada do tipo Polígonos Adjacentes - representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe Município.
	Classe Georreferenciada do tipo Isolinhas - representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.

As tabelas da ET-EDGV MU1, Figura 02, apresentam informações do tipo, tamanho, descrição e requisito de obrigatoriedade de preenchimento de cada um dos atributos constantes nas classes de objetos.

E, para os atributos que disponibilizam de listas de domínios fechadas, nestas tabelas são apresentados os nomes das chamadas listas de códigos (CodeLists) que são 'linkadas' com as relações dos domínios pré-definidos e organizados em ordem alfabética e contendo duas colunas, sendo a primeira o nome do domínio e a segunda a sua descrição, Figura 03.

O documento com as "Especificações Técnicas para Aquisição de Dados Geospaciais Vetoriais para Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – MU1" são apresentadas no ANEXO a seguir e pode ser obtido pela URL <<https://tarcisiopetter.wixsite.com/padronizaoidcbhmu1>>.

## **7. ANEXO**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS PARA INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – MU1.**

**(Versão 1.0 – Outubro 2022)**

## Histórico de Revisões

Data	Descrição	Autores	Versão
11/2022	Criação do Modelo de dados Homologação	Tarcísio Franco Prof. Dr. Jairo Rodrigues	1.0

# Sumário

I - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas .....	20
- MapTopoPE ENERGIA E COMUNICAÇÕES .....	20
1.1.1. Ponto_Energia_Comunic .....	20
1.1.2. Trecho_Energia_Comunic .....	22
1.1.3. Est_Gerad_Energia .....	23
- .....	25
1.1.4. Zona_Linhas_Energia_Comunicacao .....	25
- MapTopoPE HIDROGRAFIA .....	26
1.2.1. Ilha .....	26
1.2.2. Banco_Areia .....	26
1.2.3. Massa_Dagua.....	28
1.2.4. Rocha_Em_Agua .....	29
1.2.5. Dique.....	31
1.2.6. Area_Umida.....	32
1.2.7. Trecho_Drenagem .....	33
1.2.8. Terreno_Sujeito_Inundacao .....	36
1.2.9. Sumidouro_Vertedouro .....	37
1.2.10. Comporta .....	38
1.2.11. Corredeira .....	39
1.2.12. Queda_Dagua.....	41
1.2.13. Fonte_Dagua.....	42
1.2.14. Potencialidade.....	42

1.2.15.	Isoietas .....	43
1.2.16.	Barragem.....	44
1.2.17.	UHPS .....	46
1.2.18.	Canal_Vala.....	47
1.2.19.	Circuscricao_Hidrografica.....	49
1.2.20.	Nascente.....	50
1.2.1.	Bacia_Hid_Otto .....	51
1.2.2.	Usuario_Rec_Hidricos.....	52
1.2.3.	Outorga .....	53
-	MapTopoPE LIMITES E LOCALIDADES.....	54
1.3.1.	Unidade_Protegida.....	54
1.3.2.	Terra_Publica.....	55
3.2.1.	Terra_Indigena.....	56
1.3.3.	Localidade.....	57
1.3.4.	Pais.....	58
1.3.5.	Unidade_Federacao .....	59
1.3.6.	Municipio.....	60
1.3.7.	Distrito .....	61
1.3.8.	Setor_Censitario.....	62
-	MapTopoPE PONTOS DE REFERÊNCIA .....	63
1.4.1.	Pto_Geod_Topo_Controlre .....	63
1.4.2.	Pto_Est_Med_Fenomenos .....	64
-	MapTopoPE RELEVO.....	65
1.5.1.	Ponto_Cotado_Altimetrico .....	65
1.5.2.	Ponto_Cotado_Batimetrico.....	66

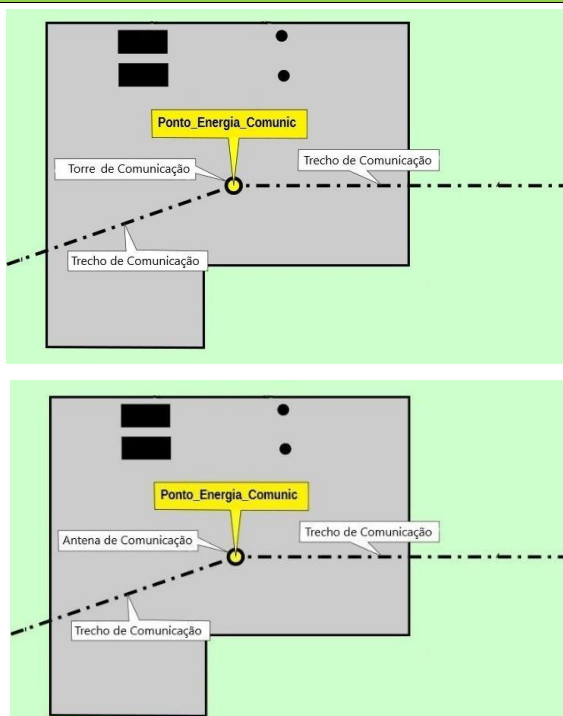
1.5.3.	Ponto_Cotado_Batimetrico.....	67
1.5.4.	Curva_Nivel.....	68
1.5.5.	Curva_Batimetrica.....	71
1.5.6.	Alteracao_Fisiografica_Antropica.....	72
1.5.7.	Elemento_Fisiografico_Natural.....	73
1.5.8.	Terreno_Exposto.....	74
1.5.9.	Estruturas_Geologicas.....	75
1.5.10.	Solos_Uso_Cobertura.....	75
1.5.11.	Risco_Erosao.....	76
1.5.12.	Vulnerabilidade_Erosao.....	76
1.5.13.	Geologia.....	77
3.2.2.	Sitio_Arqueologico.....	79
MapTopoPE SISTEMA DE TRANSPORTES.....		80
1.6.1.	Estrut_Apoio_Transporte.....	80
1.6.2.	Trecho_Rodoviario.....	81
1.6.3.	Trecho_Ferrovuario.....	83
1.6.4.	Trecho_Duto.....	84
MapTopoPE VEGETAÇÃO.....		85
1.7.1.	Vegetacao.....	85
1.7.2.	Veg_Cultivada.....	85
1.7.3.	Veg_Natural.....	86
1.7.4.	Area_Preservacao_Permanente.....	87
1.7.5.	Bioma.....	87
II -	Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas.....	89
MapTopoGE CLASSES BASE DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM GRANDES ESCALAS.....		89

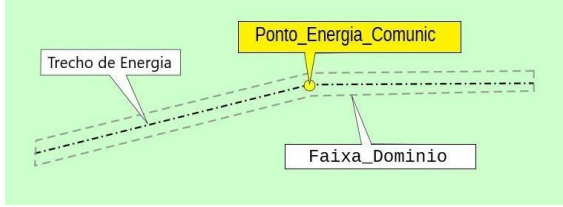
2.1.1.	Trecho_Arruamento.....	89
2.1.2.	Barragem_Calcadao.....	91
2.1.3.	Dep_Abast_Agua.....	92
2.1.4.	Area_Construida.....	93
2.1.5.	Area_Uso_Especifico.....	94
CT – BIODIVERSIDADE.....		95
3.1.1	Biodiversidade_Aves.....	95
3.1.2	Biodiversidade_Aves.....	96
3.1.3	Biodiversidade_Mamiferos.....	97
3.1.4	Biodiversidade_Aves.....	98
3.1.5	Biodiversidade_Aves.....	99

# I - Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas

## -MapTopoPE ENERGIA E COMUNICAÇÕES

### 1.1.1. Ponto\_Energia\_Comunic

Classe	Código	Geometria
Ponto_Energia_Comunic	1.1.1	✧
Método	Ilustração	
<p>Pontos de energia e/ou comunicação são construções destinadas a sustentar elementos de energia e/ou comunicação, também podem estar isoladas como dispositivos para captação/transmissão das ondas eletromagnéticas nas faixas de radiofrequência.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li><li>2) Deve ser inserido um ponto onde for identificada uma feição correspondente a uma torre de energia e/ou comunicação ou uma antena de comunicação.</li></ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li><li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li><li>5) <b>tipoPontoEnc</b> = Tipo_Ponto_Enc (Vide ET-EDGV MU1);</li><li>6) <b>posicaoRelEdific</b> = Posicao_Rel_Edific (Vide ET-EDGV MU1);</li><li>7) <b>tipoPontoEnergiaComunic</b> = Tipo_Ponto_Energia_Comunic (Vide ET-EDGV MU1).</li></ol>		

Classe	Código	Geometria
Ponto_Energia_Comunic	1.1.1	↖
Método		Ilustração
<p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Um objeto desta classe relaciona-se espacialmente do tipo <i>Toca</i> com <b>Trecho_Energia_Comunic</b>;</li> <li>Um objeto desta classe pode estar 'dentro de' <b>Zona_Linhas_Energia_Comunicacao</b>.</li> </ol>		

## 1.1.2. Trecho\_Energia\_Comunic

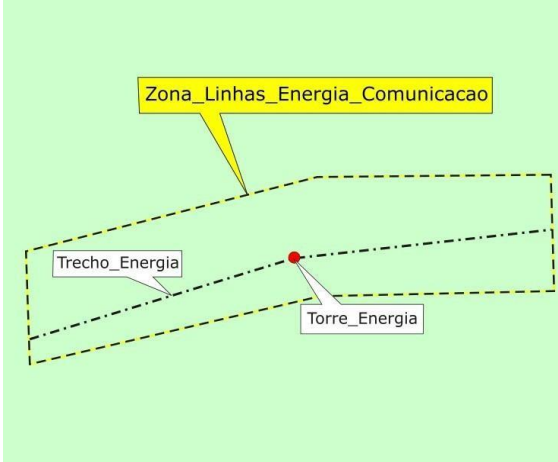
Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Energia_Comunic</b>	<b>1.1.2</b>	<hr style="width: 50px; margin: auto;"/>
Método	Ilustração	
<p>Trecho de energia ou comunicação é o meio físico que permite o fluxo de dados ou energia elétrica.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) As geometrias que representam as linhas de energia ou comunicação devem ser desenhadas por trecho, sendo o início e o fim do trecho determinado onde existir interferências como, por exemplo, Pontos de Energia e/ou Comunicação.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>tipoTrecho</b> = Tipo_Trecho (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Um objeto desta classe pode ter relacionamentos espaciais do tipo Toca com as <b>Est_Gerad_Energia</b> e/ou <b>Ponto_Energia_Comunic</b>.</li> <li>7) Um objeto desta classe pode estar ‘dentro de <b>Zona_Linhas_Energia_Comunicacao</b>.</li> </ol>		

### 1.1.3. Est\_Gerad\_Energia

Classe	Código	Geometria
Est_Gerad_Energia	1.1.3	☆ — □
Método	Ilustração	
<p>Estação geradora de energia é uma construção que abriga os equipamentos e edificações necessárias à geração de energia.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto. Linhas ou Área.</b></li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>4) <b>tipoEstGerad</b> = Tipo_Est_Gerad (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Um objeto desta classe pode relacionar-se espacialmente com objetos da classe <b>Trecho_Energia_Comunic.</b></li> </ol>	<p>Quebramar Molhe</p> <p>Trecho_Energia</p> <p>Flutuador da Estação Geradora (Não adquirir)</p> <p>Est_Gerad_Energia_P</p>	


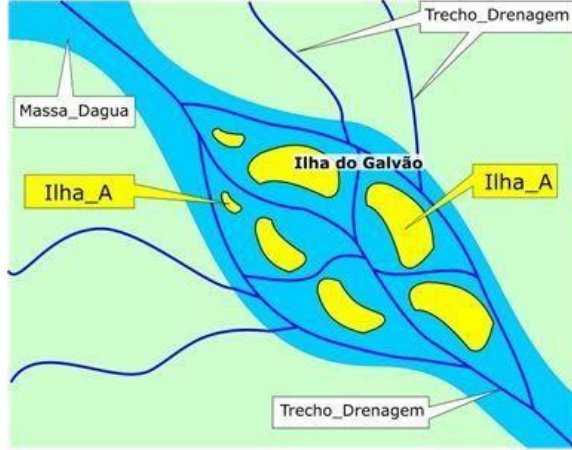
Classe	Código	Geometria
Est_Gerad_Energia	1.1.3	☆ — □
Método	Ilustração	
	<p>The top diagram illustrates a dam (Barragem) on a river (Massa_Dagua). It shows the 'Casa de Força' ( powerhouse) and 'Ponto_Energia_Comunic' (communication point) connected by a 'Faixa_Dominio' (domain strip). A 'Trecho_Drenagem' (drainage section) is also shown. The 'Est_Gerad_Energia' (energy generation station) is highlighted in yellow. The bottom diagram shows a power plant layout with 'Benfeitoria_A' (beneficiary A), 'Est_Gerad_Energia_A' (energy generation station A), 'Termelétrica' (thermal power plant), 'Depósito Geral' (general deposit), 'Trecho_Energia_Comunic' (communication section), and 'Trecho_Duto' (duct section) connected to the 'Massa_Dagua' (water mass).</p>	

#### 1.1.4. Zona\_Linhas\_Energia\_Comunicacao


Classe	Código	Geometria
Zona_Linhas_Energia_Comunicacao	1.1.4	□
Método	Ilustração	
<p>Polígono que envolve várias linhas de energia ou comunicação. Essa zona não obrigatoriamente coincide com a faixa de domínio.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo área, de acordo com órgão competente para definir a zona.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b> Um objeto desta classe pode ou não conter um ou mais objetos das classes: <b>Trecho_Energia</b>, <b>Ponto_Energia_Comunic</b> e/ou <b>Trecho_Comunic</b>.</p>		

## -MapTopoPE HIDROGRAFIA

### 1.2.1. Ilha

Classe	Código	Geometria
Ilha	1.2.1	
Método	Ilustração	
<p>Porção de terra emersa circundada de água doce ou salgada em toda a sua periferia.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> <li>2) Gera um <i>hole</i> (furo) na <b>Massa_Dagua</b>;</li> <li>3) Um objeto desta classe somente existe dentro de um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>tipoIlha</b> = Tipo_Ilha (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>6) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7) É uma especialização de <b>Elemento_Fisiografico_Natural</b>;</li> <li>8) Relaciona-se espacialmente do tipo <i>Dentro de</i> com objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>;</li> </ol>		

### 1.2.2. Banco\_Areia

Classe	Código	Geometria
Banco_Areia	1.2.2	
Método	Ilustração	

Depósito de areia situado a pouca profundidade ou que aflora no mar, lago, ou cursos d'água.

**Regras:**

- 1) Primitiva geométrica do tipo área conformedescrito na Tabela 1;
- 2) Adquirir apenas se adjacente ou dentro deMassa\_Dagua (não fura – *hole*).

**Atributos Obrigatórios:**

- 3) **idGeometria** = A ser preenchido.
- 4) **geometriaAproximada** = V | F;
- 5) **tipoBanco** = Tipo\_Banco (Vide ET-EDGV MU1).



### 1.2.3. Massa\_Dagua

Classe	Código	Geometria
Massa_Dagua	1.2.3	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></div>
Método		Ilustração
<p>Corpo d'água representado por polígono, tais como oceano, baías, rios, enseadas, meandros abandonados, lagos, lagoas, lagoas e as represas/ açudes.</p> <p><b>Regras:</b> Primitiva geométrica do tipo <b>área</b>.</p> <p>1) Ilhas da primitiva geométrica polígono furam (<i>holes</i>) o objeto do tipo Massa_Dagua.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</p> <p>4) <b>tipoMassaDagua</b> = Tipo_Massa_Dagua (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>5) <b>regime</b> = Regime (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>6) <b>salgada</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>7) <b>artificial</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>8) <b>possuiTrechoDrenagem</b> = V   F;</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>1) Um objeto desta classe <b>Massa_Dagua</b> <i>pode conter</i> alguns tipos de <b>Estrut_Apoio_Transporte</b>;</p> <p>2) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> deve <i>conter</i>, ser <b>cruzado</b> ou <b>atravessado</b> por <b>Trecho_Drenagem</b>;</p> <p>3) Um ou mais objetos de <b>Massa_Dagua</b> <i>podem</i> estar <b>adjacentes</b> a <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b>;</p> <p>4) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> <i>pode conter</i>, ser <b>cruzado</b> ou <b>atravessado</b> por <b>Curva_Batimetrica</b>;</p> <p>5) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> <i>pode conter</i> <b>Ponto_Cotado_Batimetrico</b>;</p> <p>6) Um objeto desta <b>Massa_Dagua</b> <i>pode conter</i> <b>Ilha</b>.</p>		

#### 1.2.4. Rocha\_Em\_Agua

Classe	Código	Geometria
Rocha_Em_Agua	1.2.4	☆ □
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	

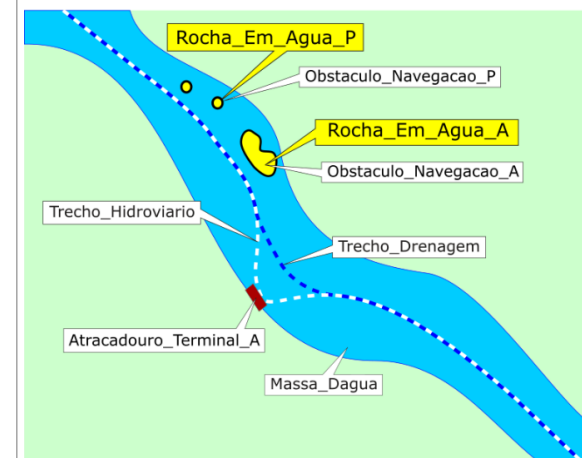
Aglomerado de blocos de rochas, pedras, lajes e/ou outras formações rochosas, em área costeira, em lagos ou em cursos d'água sobressalente ao leito, podendo apresentar-se aflorante ou submersa.

**Regras:**

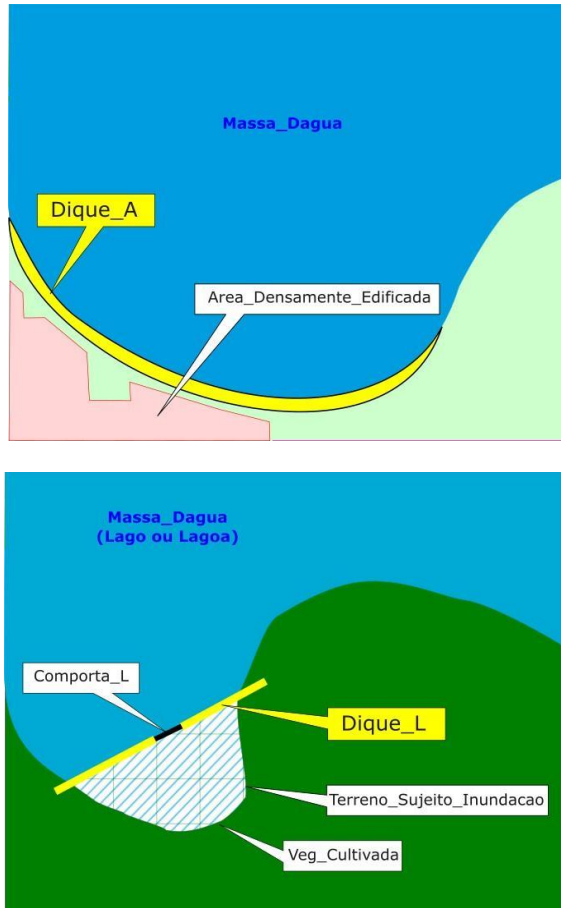
- 1) Primitiva geométrica do tipo ponto ou área;
- 2) Um objeto desta classe somente existe dentro de um objeto da classe Massa\_Dagua.

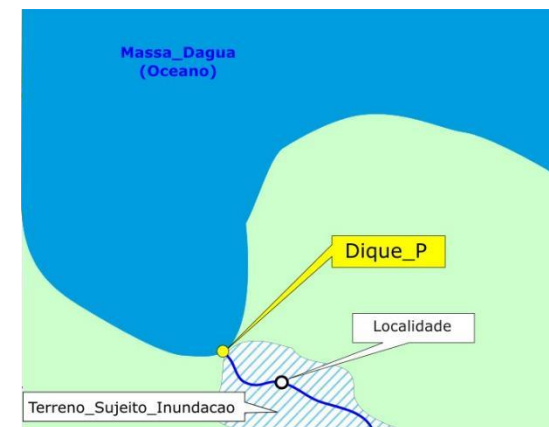
**Atributos Obrigatórios:**

- 3) **situacaoEmAgua** = Situacao\_Em\_Agua (Vide ET-EDGV MU1);
- 4) **idGeometria** = A ser preenchido;
- 5) **geometriaAproximada** = V | F;



## 1.2.5. Dique

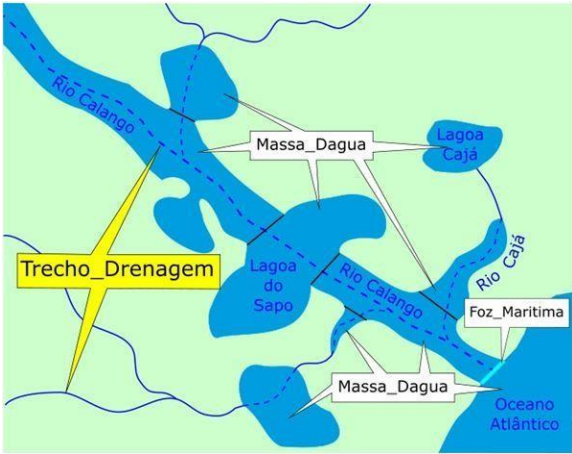
Classe	Código	Geometria
Dique	1.2.5	— ☆ □
Método		Ilustração
<p>Obra de engenharia hidráulica com a finalidade de manter determinadas porções de terra secas.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo ponto ou linha ou área conforme descrito na Tabela 1.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>matConstr</b> = Mat_Constr (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>		 <p>The illustration consists of two diagrams. The top diagram shows a cross-section of a curved dike (Dique_A) separating a blue body of water (Massa_Dagua) from a pink and green built-up area (Area_Densamente_Edificada). The bottom diagram shows a dike (Dique_L) with a gate (Comporta_L) separating a blue lake (Massa_Dagua Lago ou Lagoa) from a green cultivated area (Veg_Cultivada) that is subject to flooding (Terreno_Sujeito_Inundacao).</p>

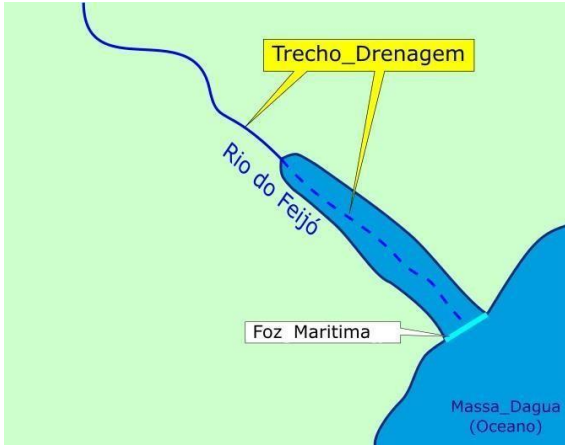
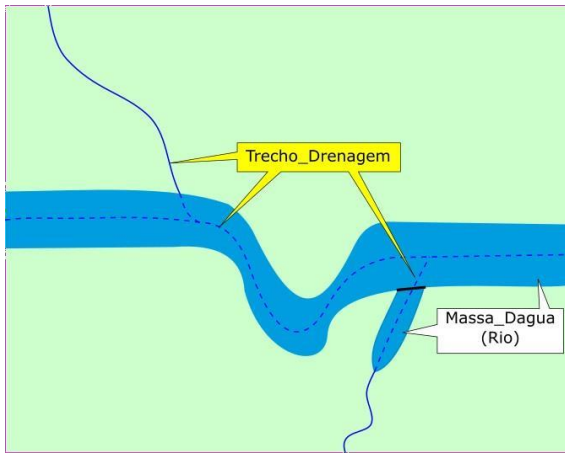


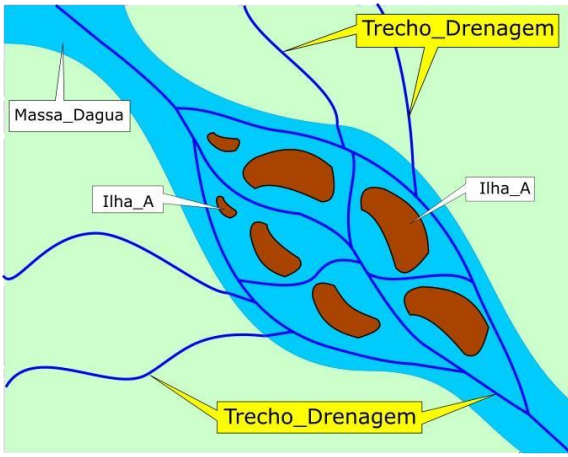
### 1.2.6. Area\_Umida

Classe Area_Umida	Código 1.2.6	Geometria □
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	
<p>Área úmida possui uma lâmina d'água com pequena profundidade, típica de regiões com vegetação do tipo brejo ou pântano ou aquela que possui a sua superfície permanentemente encharcada.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo área conforme descrito na Tabela 1.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoAreaUmida</b> = Tipo_Area_Umida (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>		


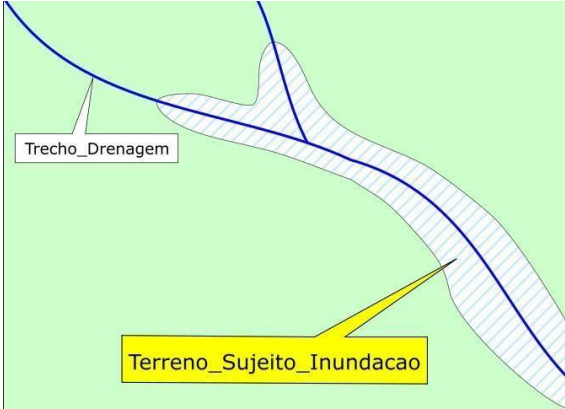
### 1.2.7. Trecho\_Drenagem

Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	<b>1.2.7</b>	—
Método	Ilustração	
<p>Representação aproximada dos fluxos de correntes presentes em um curso d'água, logo é, <i>a priori</i>, o local de maior velocidade do fluxo d'água.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) Todos os objetos são adquiridos de montante a jusante;</li> <li>3) Dentro de objetos do tipo <b>Massa_Dagua</b>, os objetos <b>Trecho_Drenagem</b> descrevem o fluxo principal da corrente;</li> <li>4) Caso o objeto seja o início da rede de drenagem e o operador não seja capaz de distinguir se há fluxo de água, então o regime é “Temporário” nos 2 cm iniciais;</li> <li>5) Os objetos desta classe são usados para montar a rede de drenagem, logo são considerados os arcos de um grafo;</li> <li>6) Observar as regras específicas para alguns casos particulares na sequência</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoTrechoDrenagem</b> = Tipo_Trecho_Drenagem (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>navegavel</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>regime</b> = Regime (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>encoberto</b> = V   F (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Trecho_Drenagem</b> deve estar <i>dentro de</i> <b>Canal_Vala_A</b> (quando sobrepostos);</li> <li>2) <b>Trecho_Drenagem</b> deve <i>coincidir</i> com <b>Canal_Vala_L</b> (quando sobrepostos);</li> <li>3) Um ou mais objetos do <b>Trecho_Drenagem</b> podem estar <i>dentro de</i> <b>Massa_Dagua</b> (a depender da escala);</li> <li>4) Um ou mais objetos do <b>Trecho_Drenagem</b> possui relacionamento espacial do tipo <i>adjacente</i> a <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b>.</li> </ol>	 <p>O diagrama ilustra um sistema de drenagem com o Rio Calango como elemento central. O rio flui de montante (topo) para jusante (fundo). Ele recebe água de duas lagoas: a Lagoa do Sapo e a Lagoa Cajá. O Rio Cajá também se junta ao Rio Calango. O rio termina na Foz Marítima, onde deságua no Oceano Atlântico. Duas áreas são rotuladas como 'Massa_Dagua'. Um trecho específico do rio, próximo à Lagoa do Sapo, é destacado por uma linha amarela e rotulado como 'Trecho_Drenagem'. Linhas azuis tracejadas indicam o curso principal da corrente.</p>	

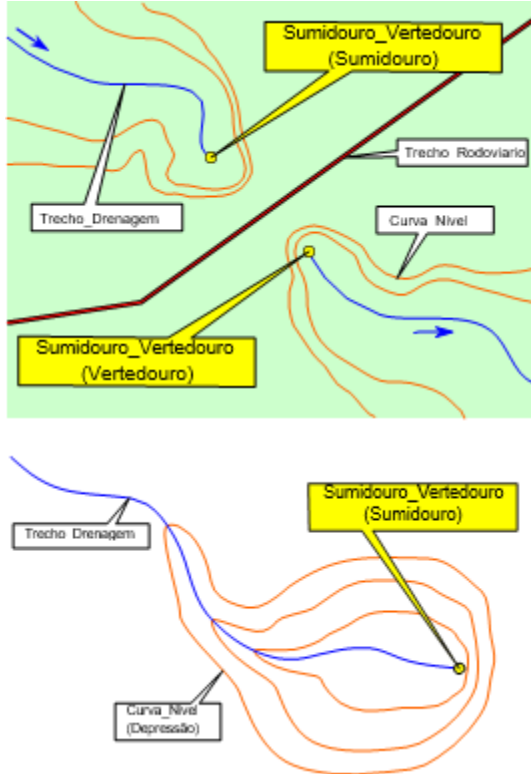
Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	<b>1.2.7</b>	—
Método	Ilustração	
<p><b>1º caso particular:</b> tocando <b>Massa_Dagua</b> (Oceano ou Enseada ou Baía)</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Um objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b> deve ser finalizado em um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>, se tipoMassaDagua = “Oceano” ou “Baía” ou “Enseada”;</p>		
<p><b>2º caso particular:</b> tocando <b>Massa_Dagua</b> (Rio ou Represa/Açude)</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Um objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b>, relativo a um afluente, deve ser finalizado quando encontrar um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>. A partir deste ponto, é iniciado um novo objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b> que segue até o objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b> mais próximo daquele finalizado, seguindo o ângulo de entrada menor que 90°;</p> <p>2) Um objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b> é gerado coincidindo com a calha principal do rio, porém, como normalmente ela não é identificável, utilizar o eixo central em relação às margens para defini-lo, respeitando-se as Leis do Modelado;</p> <p>3) A ocorrência, em um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>, de uma curva acentuada em suas margens indica a maior velocidade da corrente junto à parte externa desta curva. Portanto é natural que esta curva atraia o eixo que define o <b>Trecho_Drenagem</b>.</p>		

Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Drenagem</b>	<b>1.2.7</b>	—
Método	Ilustração	
<p><b>3º caso particular:</b> dentro de <b>Massa_Dagua</b>, com a presença de ilhas.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quando ocorrerem objetos da classe <b>Ilha</b> em um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>, o traçado do objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b> será feito pelo eixo central do objeto da classe <b>Massa_Dagua</b>, contornando sempre que necessário os objetos da classe <b>Ilha</b>;</li> <li>2) Os objetos bancos de areia serão contornados se, em água, estiver emerso e o tamanho do objeto sugerir que o fluxo da corrente passa ao largo.</li> </ol>		

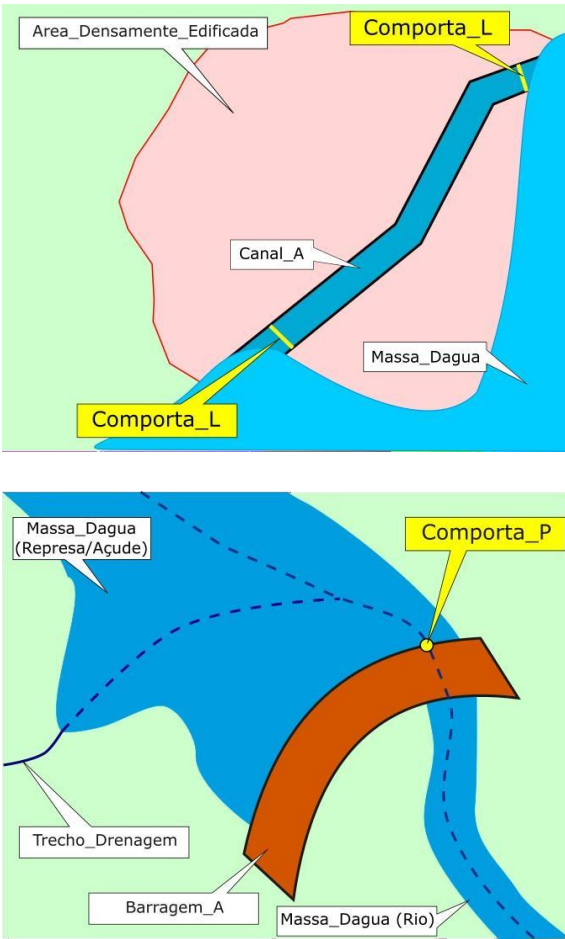
## 1.2.8. Terreno\_Sujeito\_Inundacao

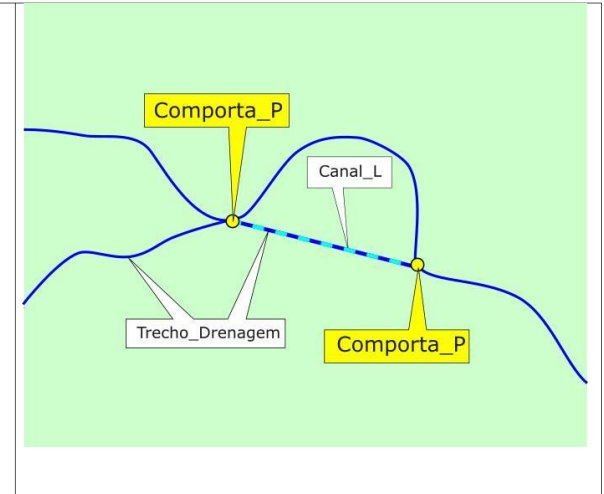
Classe	Código	Geometria
Terreno_Sujeito_Inundacao	1.2.8	
Método		Ilustração
<p>Área passível de inundação sazonal ou esporádica decorrente de sua proximidade com cursos d'água.</p> <p><b>Regra:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>1) Um ou mais objetos do <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b> podem estar <i>adjacentes</i> a <b>Massa_Dagua</b>;</p> <p>2) Um ou mais objetos do <b>Terreno_Sujeito_Inundacao</b> podem estar <i>adjacentes</i> a <b>Trecho_Drenagem</b>.</p>		

### 1.2.9. Sumidouro\_Vertedouro

Classe	Código	Geometria
Sumidouro_Vertedouro	1.2.9	☆
Método	Ilustração	
<p>Local de infiltração ou afloramento (ressurgimento) de um curso d'água.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li> <li>2) A criação de sumidouros é independente da criação de vertedouros e vice-versa.</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> <li>5) <b>tipoSumVert</b> = Tipo_Sum_Vert (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>causa</b> = Causa (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Um objeto desta classe inicia (se vertedouro) um <b>Trecho_Drenagem</b> ou encerra (se sumidouro) um <b>Trecho_Drenagem</b>.</p>		

## 1.2.10. Comporta

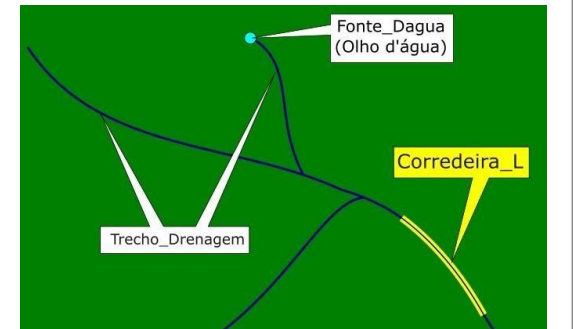
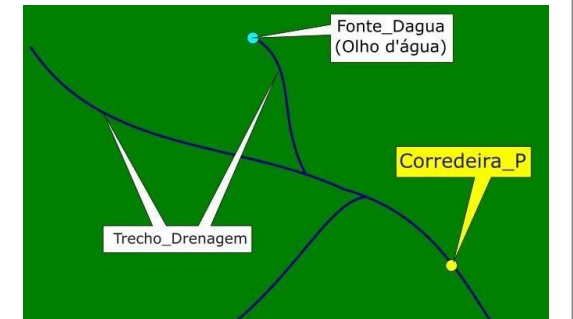
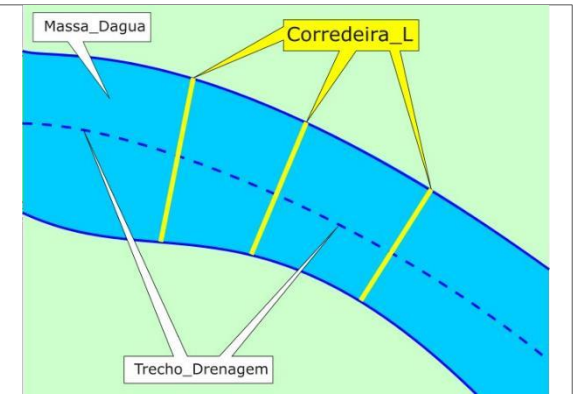
Classe	Código	Geometria
Comporta	1.2.10	—☆
Método	Ilustração	
<p>Porta localizada em barragens de represas, açudes, diques, eclusas, reservatórios e canais, que sustêm as águas.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo ponto ou linha.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> <li>3) <b>operacional</b> = Desconhecido   Sim   Não</li> <li>4) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b> Um objeto desta classe é adjacente a pelo menos uma <b>Massa_Dagua</b>, se a primitiva geométrica for linha. Um objeto desta classe toca pelo menos um <b>Trecho_Drenagem</b>, se a primitiva geométrica for ponto.</p>		



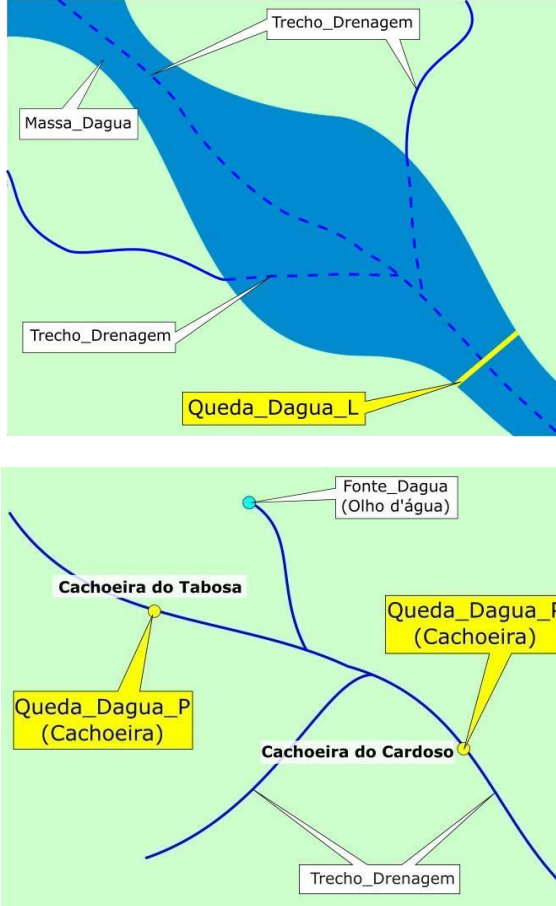
### 1.2.11. Corredeira

Classe	Código	Geometria
Corredeira	1.2.11	—☆□
Método	Ilustração	
<p>Trecho inclinado de um rio onde a corrente avança com rapidez.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo ponto ou linha ou área conforme descrito na Tabela 1;</li> <li>2) A primitiva geométrica do tipo polígono deverá estar dentro de uma Massa_Dagua. Caso não seja possível capturar totalmente sua ocorrência, deve-se adquirir os limites à montante e à jusanteperpendiculares ao objeto da classe Trecho_Drenagem;</li> <li>3) Em uma Massa Dagua que não for possível desenhar a Corredeira_A, deve-se usar uma linha perpendicular ao objeto da classe Trecho_Drenagem correspondente;</li> <li>4) Na ocorrência de um objeto desta classe ao longo de um objeto da classe Trecho_Drenagem,e não exista Massa_Dagua, a Corredeira deverá ser adquirida com a primitiva geométrica linha ou ponto, coincidente com o Trecho_Drenagem.</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>6) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p>		

Um objeto desta classe, com primitiva geométrica dotipo polígono, deve conter um ou mais objetos da classe Trecho\_Drenagem.



## 1.2.12. Queda\_Dagua

Classe	Código	Geometria
Queda_Dagua	1.2.12	— ☆ □
Método	Ilustração	
<p>Degrau em um curso d'água onde o desnível é acentuado.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo Ponto ou <b>Linha</b>;</li> <li>2) A primitiva geométrica do tipo linha ocorre quando dentro de uma Massa_Dagua. Na impossibilidade de definir seu traçado, utilizar uma linha perpendicular ao objeto da classe Trecho_Drenagem;</li> <li>3) A primitiva geométrica do tipo ponto ocorre no início e fim de dois objetos do tipo Trecho_Drenagem.</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> <li>6) <b>tipoQueda</b> = Tipo_Queda (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>		

### 1.2.13. Fonte\_Dagua

Classe	Código	Geometria
Fonte_Dagua	1.2.13	☆
Método	Ilustração	
<p>Local onde aflora o lençol freático.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoFonteDagua</b> = Tipo_Fonte_Dagua (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>		

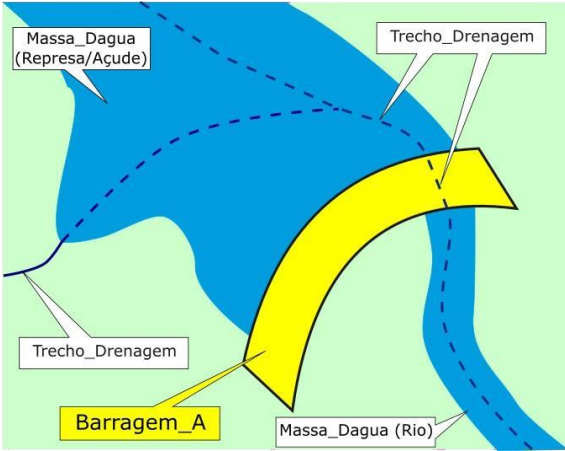
### 1.2.14. Potencialidade

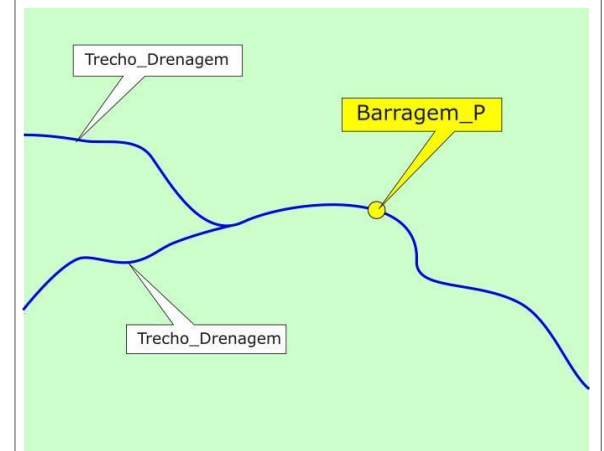
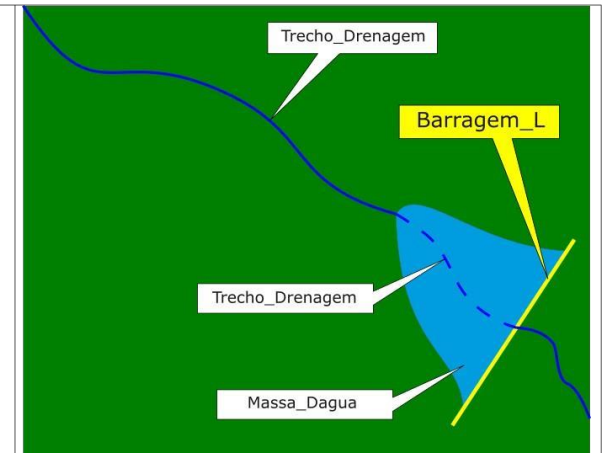
Classe	Código	Geometria
Potencialidade	1.2.14	☆
Método	Ilustração	
<p>Indica a potencialidade de produção de águas naquele ponto medido</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</li> </ol>		

### 1.2.15. Isoietas

Classe	Código	Geometria
Isoietas	1.2.15	☆
Método	Ilustração	
<p>Isoietas são linhas que indicam valores de igual precipitação, medida em milímetros. Assim como em um mapa topográfico as curvas de nível representam regiões de mesma cota ou altitude, as isoietas são curvas que delimitam uma área com igual precipitação.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b> 3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido; 4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</p>		

## 1.2.16. Barragem

Classe	Código	Geometria
Barragem	1.2.16	— ☆ □
Método	Ilustração	
<p>Estrutura construída transversalmente a um curso d'água ou a um talvegue, com o objetivo de deter o fluxo da água parcialmente para acumular água ou elevar o seu nível.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo ponto ou linha ou área conforme descrito na Tabela 1.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> <li>2) <b>matConstr</b> = Mat_Constr (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>3) <b>usoPrincipal</b> = Uso_Principal (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b> Um objeto desta classe, com primitiva geométrica do tipo polígono, pode conter (no máximo) um objeto da classe Trecho_Drenagem.</p>		

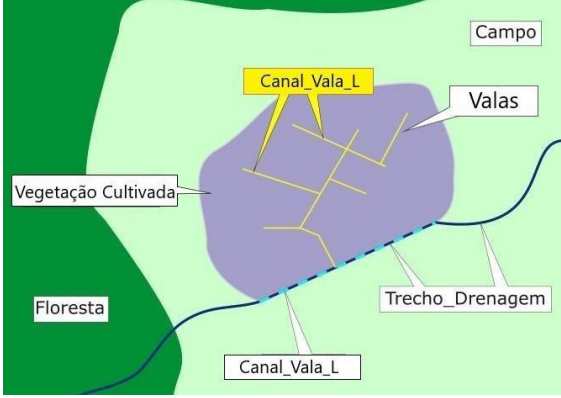


### 1.2.17. UHPS

Classe	Código	Geometria
UHPS	1.2.17	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Sigla de identificação das Unidades Hidrológicas de Planejamento em bacias hidrográficas.</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>nome</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Um objeto desta classe, deve agregar elementos da classe <b>Circunscricao_Hidrografica</b>;</p>		

## 1.2.18. Canal\_Vala

Classe	Código	Geometria
Canal_Vala	1.2.18	— <input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Canal ou vala é uma escavação ou fosso que conduz águas, que se especializa em canal ou vala.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b> ou <b>Área</b>;</li> <li>2) O Canal é uma estrutura artificial. Nesse sentido, é possível que ocorra alguma inconsistência na direção do <b>Trecho_Drenagem</b> dentro do objeto.</li> <li>3) Não há objetos da classe <b>Trecho_Drenagem</b> sobre as valas.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>matConstr</b> = Mat_Constr (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>usoPrincipal</b> = Uso_Principal (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>6) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Um objeto desta classe pode <b>conter</b>, se a primitiva geométrica for polígono, ou <b>coincidir</b>, se for linha, com um objeto da classe <b>Trecho_Drenagem</b>.</li> <li>2) <b>Canal_vala</b> é uma especialização de <b>Alteracao_Fisiografica_Antropica</b>.</li> </ol>	<p>The top diagram illustrates a yellow 'Canal_A' (Canal_Vala) running parallel to a red 'Trecho_Rodoviario' (road segment) and a black 'Edificacao' (building). A dashed line represents the 'Trecho_Drenagem' (drainage section) path. The bottom diagram shows a pink 'Area Densamente Edificada' (densely built area) with a blue 'Canal_Vala_L' (Canal_Vala) and a dashed 'Trecho_Drenagem' path. Both diagrams show the 'Canal_Vala' and 'Trecho_Drenagem' paths leading towards a 'Foz Marítima' (sea outlet) on the right.</p>	

Classe	Código	Geometria
Canal_Vala	1.2.18	— □
Método		Ilustração
		 <p>O diagrama ilustra um sistema de drenagem em um terreno com diferentes tipos de vegetação. As rotas de drenagem são representadas por linhas amarelas, com as principais rotas rotuladas como 'Canal_Vala_L'. As áreas de drenagem são rotuladas como 'Valas'. O terreno é dividido em zonas de 'Floresta' (verde escuro), 'Vegetação Cultivada' (verde claro) e 'Campo' (verde muito claro). Uma linha azul indica o curso de um rio ou canal principal, com um trecho específico rotulado como 'Trecho_Drenagem' que se conecta ao sistema de drenagem local.</p>

### 1.2.19. Circuscricao\_Hidrografica

Classe	Código	Geometria
Circuscricao_Hidrografica	1.2.19	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Circunscrições Hidrográficas - CHs é a delimitação das bacias hidrográficas dentro do Estado de Minas Gerais. As CHs tem o objetivo de orientação a estruturação dos Comitês de Bacia Hidrográfica estaduais, bem como ser uma das instâncias de planejamento e gestão dos recursos hídricos de Minas Gerais, junto as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) as quais estão inseridas.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) <b>nome</b> = A ser preenchido.</li> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Um objeto desta classe, pode ser agregado pela classe <b>UHPS</b>.</p>		

## 1.2.20. Nascente

Classe	Código	Geometria
Nascente	1.2.20	☆
Método	Ilustração	
<p>Local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, dando origem a cursos de água (rios) ou a acumulados de água (represas).</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</p>		

### 1.2.1. Bacia\_Hid\_Otto

Classe	Código	Geometria
Bacia_Hid_Otto	1.2.20	□
Método		Ilustração
<p>A Bacia Hidrográfica Ottocodificada é utilizada na gestão de recursos hídricos é obtida a partir do Mapeamento Sistemático Brasileiro. É gerada a partir da cartografia digital da hidrografia do país e organizada de modo a gerar informações hidrologicamente consistentes. Representa a rede hidrográfica em trechos entre os pontos de confluência dos cursos d'água de forma unifilar. Cada trecho é associado a uma superfície de drenagem denominada ottobacia, à qual é atribuída a codificação de bacias de Otto Pfafstetter. Uma característica essencial dessa representação é ser topologicamente consistente, isto é, representar corretamente o fluxo hidrológico dos rios, por meio de trechos conectados e com sentido de fluxo.</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>nome</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</p> <p>5) <b>coTrecho</b> = A ser preenchido;</p> <p>6) <b>coBacia</b> = A ser preenchido.</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Um objeto desta classe, deve agregar elementos da classe <b>UHPS</b>;</p>		

## 1.2.2. Usuario\_Rec\_Hidricos

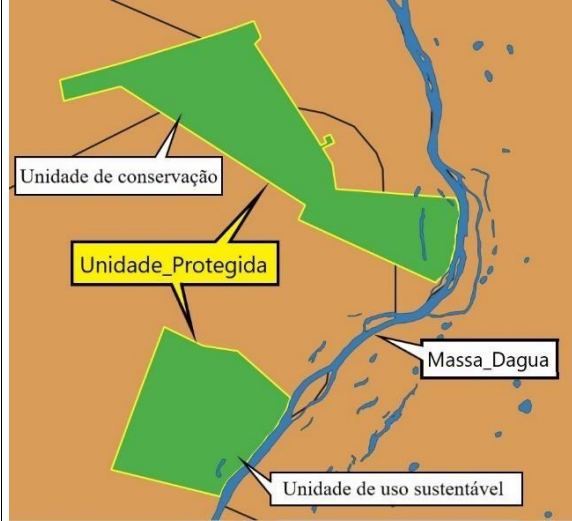
Classe	Código	Geometria
Usuario_Rec_Hidricos	1.2.20	☆
Método	Ilustração	
<p>São registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Um objeto desta classe, deve estar contido na classe <b>Circunscricao_Hidrografica</b>;</p>		

### 1.2.3. Outorga

Classe	Código	Geometria
Outorga	1.2.20	☆
Método	Ilustração	
<p>A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao outorgado (usuário de água) o direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo.</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>tipoOutorga</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</p>		

## -MapTopoPE LIMITES E LOCALIDADES

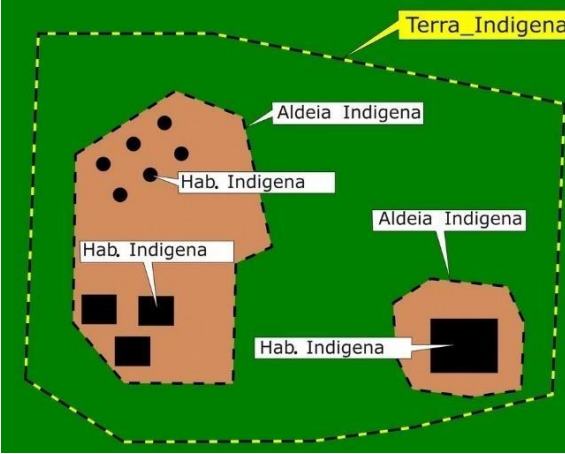
### 1.3.1. Unidade\_Protegida

Classe	Código	Geometria
Unidade_Protegida	1.3.5	
Método	Ilustração	
<p>São áreas que têm como objetivo preservar e conservar o patrimônio natural de nossos ecossistemas, garantindo seus aspectos ecológicos, geológicos, históricos e culturais.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) <b>IdGeometria</b> = a ser preenchido.</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>4) <b>administração</b> = a ser preenchido;</li> <li>5) <b>jurisdição</b> = Jurisdicao = "Federal"<b>tipoUnidProtegida</b> = Tipo_Unidade_Protegida (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>É uma especialização de <b>Area_Especial</b>;</p>	 <p>O mapa ilustra uma Unidade Protegida (área verde central) localizada ao longo de um curso d'água (Massa Dagua). A área verde é delimitada por uma linha amarela. Outras áreas verdes adjacentes são rotuladas como 'Unidade de conservação' e 'Unidade de uso sustentável'. O curso d'água é representado por uma linha azul sinuosa.</p>	

### 1.3.2. Terra\_Publica

Classe Terra_Publica	Código 1.4.19	Geometria <input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Área que se caracteriza como bem da União, como por exemplo: terrenos de Marinha, terrenos reservados, ilhas e terras devolutas.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> <li>2) A definição do perímetro é legal;</li> <li>3) Usar nesta classe apenas se não souber sua especialização (Area_Pub_Militar e Terra_Indigena).</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>IdGeometria</b> = a ser preenchido;</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>6) <b>jurisdicao</b> = Jurisdicao;</li> <li>7) <b>administracao</b> = Administracao;</li> <li>8) <b>codIdentificadorUnico</b> = a ser preenchido.</li> </ol>		

### 3.2.1. Terra\_Indigena

Classe	Código	Geometria
Terra_Indigena	3.2.9	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div>
Método		Ilustração
<p>Terra indígena é um polígono correspondente a terra tradicionalmente ocupada por indígenas ou silvícolas, por eles habitada, em caráter permanente, utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e necessária a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições, conforme parágrafo 1º do artigo 231 da Constituição Federal de 1988.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>situacaoJuridica</b> = Situacao_Juridica (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>codIdentificadorUnico</b> = a ser preenchido;</li> <li>4) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) É uma especialização de <b>Area_Especial</b>;</li> </ol>		

### 1.3.3. Localidade

Classe	Código	Geometria
Localidade	1.3.7	★
Método		Ilustração
<p>Localidade é conceituada como sendo todo lugar do território nacional onde exista um aglomerado permanente de habitantes.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li> <li>2) Informação fornecida pelo IBGE. Não deve ser adquirida.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>IdGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>nome</b> = A ser preenchido;</li> <li>6) <b>tipoLocalidade</b> = Tipo_Localidade (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>7) <b>latitude</b> = A ser preenchido automaticamente;</li> <li>8) <b>longitude</b> = A ser preenchido automaticamente;</li> <li>9) <b>anoReferencia</b> = A ser preenchido;</li> <li>10) <b>geocodigo</b> = A ser preenchido;</li> <li>11) <b>escalaOrigem</b> = A ser preenchido (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12) Objetos desta Classe devem estar <b>Dentro</b> das classes de <b>Area_Politico_Administrativa</b>.</li> </ol>		


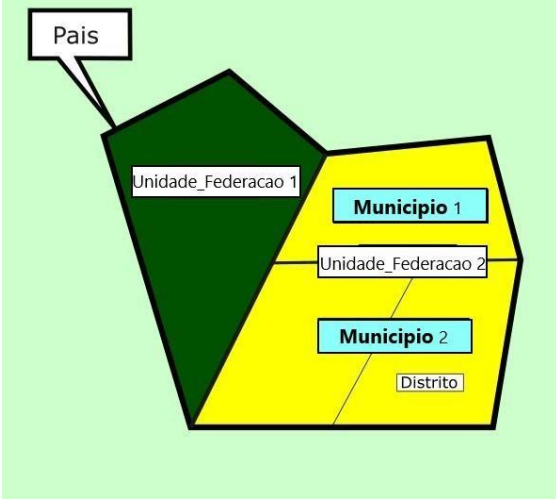
### 1.3.4. Pais

Classe	Código	Geometria
Pais	1.3.8	
Método	Ilustração	
<p>Polígono referente ao espaço geográfico abrangido por um Estado Nacional soberano.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> <li>2) A definição do perímetro é legal;</li> <li>3) No Brasil a responsabilidade é da Comissão Brasileira Demarcadora de Limites (CBDL).</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>codIso3166</b> = A ser preenchido (Codificação internacional ISO 3166 para nomenclatura de Nações com 3 dígitos. <i>Ex.: BRA</i>;</li> <li>2) <b>sigla</b> = A ser preenchido. <i>Ex.: BR</i>;</li> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) É uma especialização de <b>Area_Politico_Administrativa</b>.</li> <li>2) Um objeto desta classe é formado pela união dos objetos da classe <b>Unidade_Federacao</b> que o compõem.</li> </ol>		


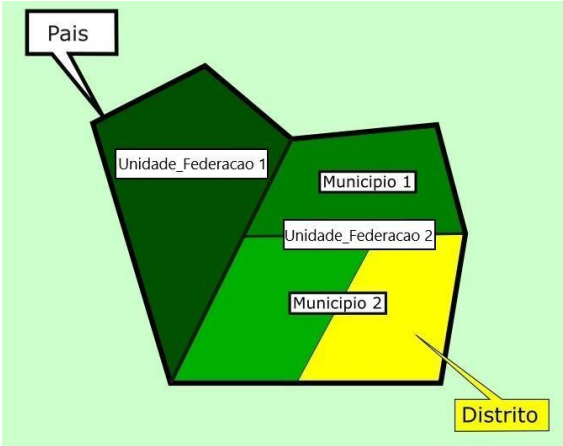
### 1.3.5. Unidade\_Federacao

Classe	Código	Geometria
Unidade_Federacao	1.3.9	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Polígono referente à unidade político-administrativa que representa os Estados membros da Federação e mais o Distrito Federal.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b> (geo-objetos ou <b>subdivisão planar</b>);</li> <li>2) A definição do perímetro é legal.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>geocodigo</b> = A ser preenchido. Ex.: 31.</li> <li>2) <b>sigla</b> = Sigla_UF (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) É uma especialização de <b>Area_Político_Administrativa</b>;</li> <li>2) O conjunto de geo-objetos da <b>Unidade_Federacao</b> devem formar a área do <b>Pais</b> ( Brasil);</li> <li>3) Um objeto desta classe é formado pela união dos objetos da classe <b>Município</b> que o compõem.</li> </ol>		


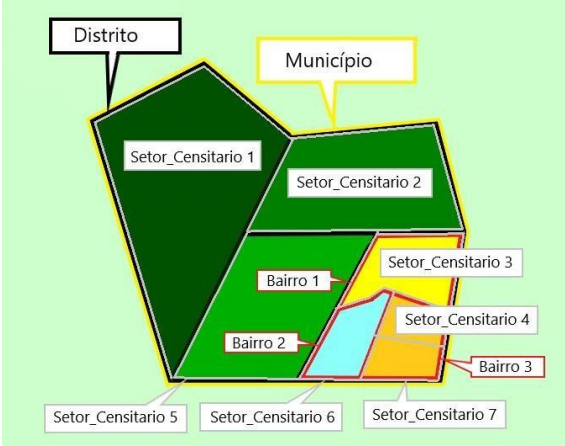
### 1.3.6. Município

Classe	Código	Geometria
Município	1.3.10	
Método	Ilustração	
<p>Polígono referente à unidade político-administrativa criada por meio de Leis Ordinárias das Assembleias Legislativas de cada Unidade da Federação.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b> (<b>geo-objetos</b> ou <b>subdivisão planar</b>);</li> <li>2) A definição do perímetro é legal.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>geocodigo</b> = A ser preenchido. Ex.: 3120904.</li> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) É uma especialização de <b>Area_Politico_Administrativa</b>;</li> <li>2) Um objeto desta classe é formado pela união dos objetos da classe <b>Distrito</b> que o compõem.</li> </ol>		

### 1.3.7. Distrito

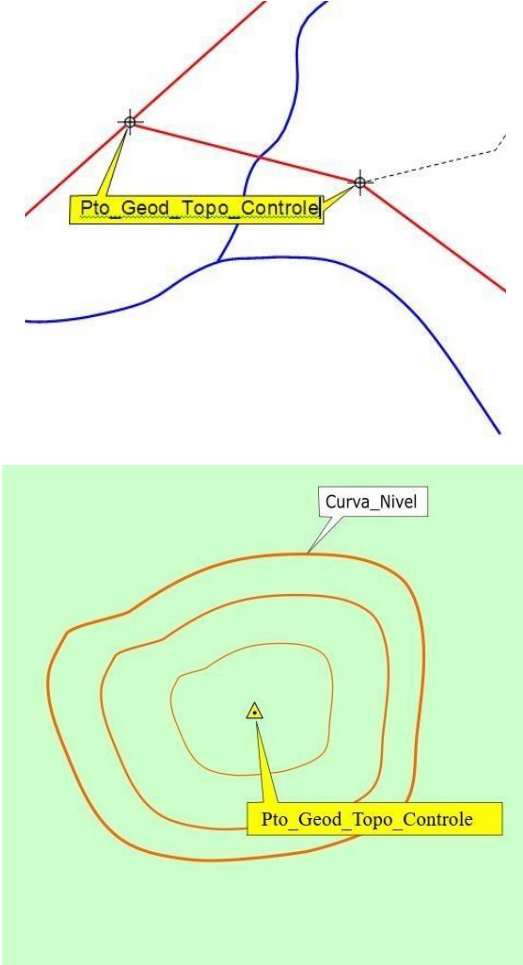
Classe	Código	Geometria
<b>Distrito</b>	1.3.11	
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	
<p>Distrito é uma unidade administrativa interna ao Município. Sua criação, desmembramento ou fusão se faz por lei municipal, observada a continuidade territorial e os requisitos previstos em lei complementar estadual.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área (geo-objetos ou subdivisão planar)</b>;</li> <li>2) A definição do perímetro é legal.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>geocodigo</b> = A ser preenchido. Ex.: 312090410.</li> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) É uma especialização de <b>Area_Politico_Administrativa</b>.</li> </ol>		
		

### 1.3.8. Setor\_Censitario

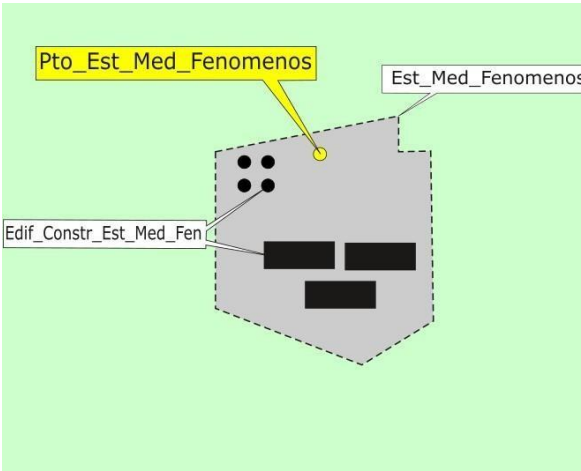
Classe	Código	Geometria
Setor_Censitario	1.3.13	
Método	Ilustração	
<p>É unidade territorial de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados, em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa do Brasil.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>cdGeocodigo</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>tipoNatureza</b> = TipoNatureza (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Objetos desta Classe são especializações da Classe <b>Área_Politico_Administrativa</b>.</li> </ol>		

# -MapTopoPE PONTOS DE REFERÊNCIA

## 1.4.1. Pto\_Geod\_Topo\_Control

Classe	Código	Geometria
Pto_Geod_Topo_Control	1.4.1	☆
Método	Ilustração	
<p>É um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico ou ponto de controle.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li><li>2) O objeto deve ser criado com referência a coordenadas oficiais do órgão responsável ou utilizando a metodologia de transferência de bases geodésicas.</li></ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li><li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li><li>5) <b>tipoRef</b> = Tipo_Ref (Vide ET-EDGV MU1);</li><li>6) <b>latitude</b> = A ser preenchido;</li><li>7) <b>longitude</b> = A ser preenchido;</li><li>8) <b>sistemaGeodesico</b> = Sistema_Geodesico (Vide ET-EDGV MU1);</li><li>9) <b>referencialAltim</b> = Referencial_Altim (Vide ET-EDGV MU1);</li><li>10) <b>tipoPonto</b> = Tipo_Ponto (Vide ET-EDGV MU1);</li><li>11) <b>tipoPtoRefGeodTopo</b> = Tipo-Pto-Ref-Geod-Topo</li></ol>		

### 1.4.2. Pto\_Est\_Med\_Fenomenos

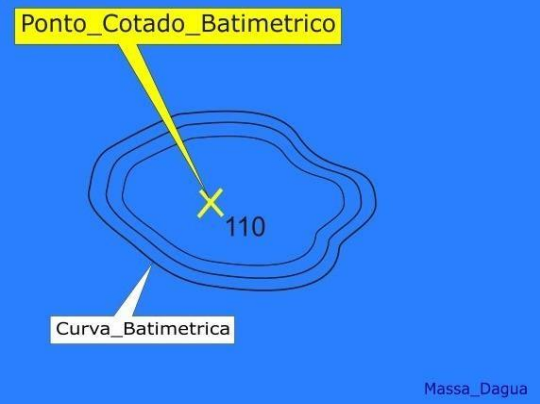
Classe	Código	Geometria
Pto_Est_Med_Fenomenos	1.5.3	.
Método	Ilustração	
<p>Ponto onde estão instalados os equipamentos de medição e monitoramento de fenômenos.</p> <p><b>Regras:</b> Primitiva geométrica do tipo ponto.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoPtoEstMed</b> = Tipo_Pto_Est_Med (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>		

## -MapTopoPE RELEVO

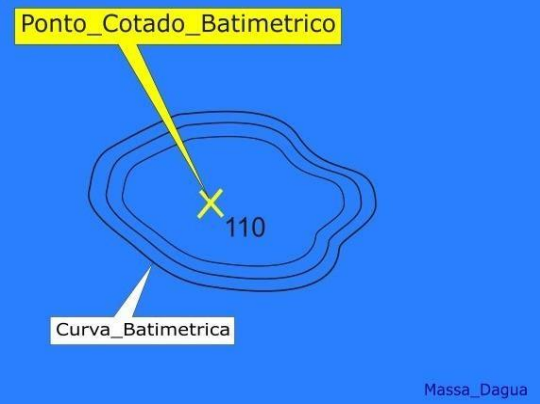
### 1.5.1. Ponto\_Cotado\_Altimetrico

Classe	Código	Geometria
Ponto_Cotado_Altimetrico	1.5.1	☆
Método	Ilustração	
<p>É um conjunto de pontos que se classificam em ponto de referência geodésico ou topográfico ou ponto de controle.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li><li>2) Não há pontos cotados sobre objetos da classe <b>Massa_Dagua</b>.</li></ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3) <b>cotaComprovada</b> = V   F</li><li>4) <b>cota</b> = A preencher;</li><li>5) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li><li>6) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li></ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Os objetos desta classe são especializações de <b>Ponto_Hipsometrico</b>;</p>		

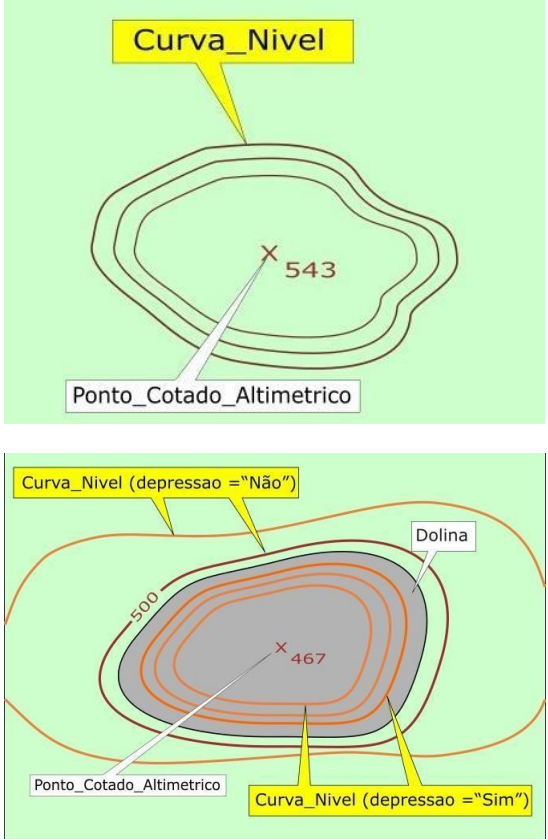
## 1.5.66 Ponto\_Cotado\_Batimetrico

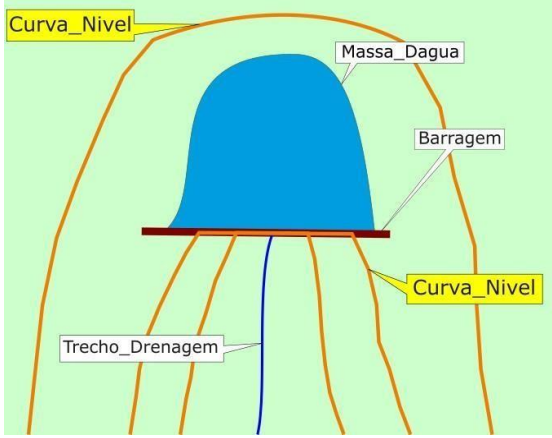
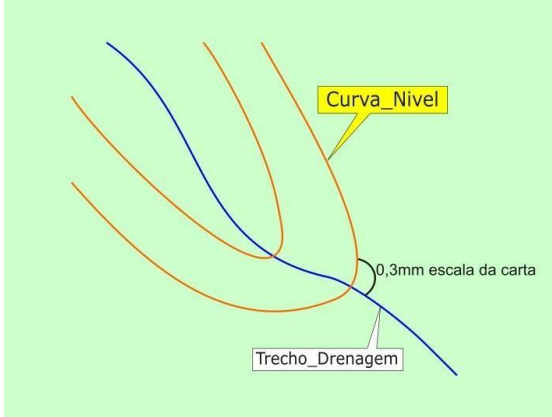
Classe	Código	Geometria
Ponto_Cotado_Batimetrico	1.5.2	☆
Método	Ilustração	
<p>Ponto com cota de profundidade conhecida.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li> <li>2) Um objeto desta classe somente existe dentro de um objeto <b>Massa_Dagua</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>profundidade</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Os objetos desta classe são especializações de <b>Ponto_Hipsometrico</b>;</li> <li>2) Possuem relacionamento espacial do tipo <b>Dentro de</b> com a classe <b>Massa_dagua</b>.</li> </ol>	 <p>O diagrama ilustra um objeto de classe <b>Massa_Dagua</b> (representado por um retângulo azul). Dentro dele, há uma <b>Curva_Batimetrica</b> (representada por linhas azuis contornadas) e um <b>Ponto_Cotado_Batimetrico</b> (representado por um 'X' amarelo com o valor '110').</p>	

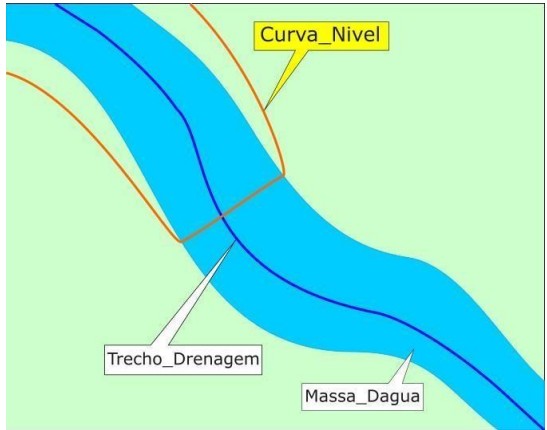
## 1.5.67 Ponto\_Cotado\_Batimetrico

Classe	Código	Geometria
Ponto_Cotado_Batimetrico	1.5.2	☆
Método	Ilustração	
<p>Ponto com cota de profundidade conhecida.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>;</li> <li>2) Um objeto desta classe somente existe dentro de um objeto <b>Massa_Dagua</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>profundidade</b> = A ser preenchido;</li> <li>5) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>6) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Os objetos desta classe são especializações de <b>Ponto_Hipsometrico</b>;</p> <p>Possuem relacionamento espacial do tipo <b>Dentro de</b> com a classe <b>Massa_dagua</b>.</p>	 <p>O diagrama ilustra um objeto de classe <b>Massa_Dagua</b> (área azul) contendo <b>Curva_Batimetrica</b> (linhas contornadas) e um <b>Ponto_Cotado_Batimetrico</b> (marcado com um 'X' amarelo e o valor '110').</p>	

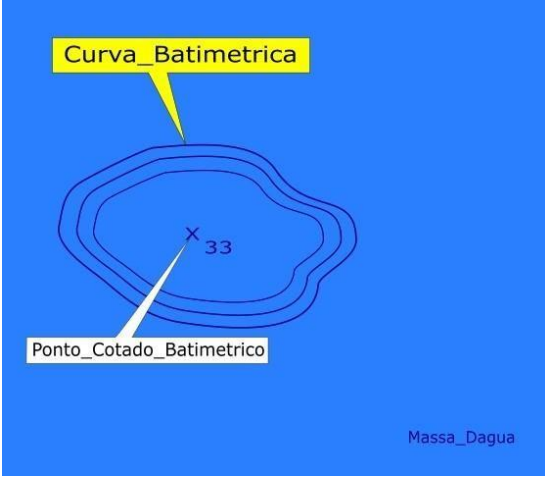
### 1.5.4. Curva\_Nivel

Classe	Código	Geometria
Curva_Nivel	1.5.5	—
Método	Ilustração	
<p>Linha contínua e fechada que representa a sucessão dos pontos de mesma altitude sobre o terreno.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) É uma isolinha, logo não há descontinuidades, apenas na borda do produto;</li> <li>3) Observar as regras específicas para alguns casos particulares na sequência.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>cota</b>= A ser preenchido;</li> <li>2) <b>depressao</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoCurvaNivel</b>: Tipo_Curva_Nivel (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Objetos desta classe são especializações de <b>Isolinha_Hipsometrica</b>;</p>		

Classe	Código	Geometria
Curva_Nivel	1.5.5	—
Método	Ilustração	
<p><b>1º caso particular:</b> encontrando Barragem, Corte ou Aterro</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) A geometria dos objetos da classe Curva_Nivel deve ser traçada de forma contínua, ou seja, sem secções nas linhas;</li> <li>2) Em casos de paredões ocasionados por cortes, aterros ou barragens de estrutura rígida, cujo ângulo destes sejam de 90° com o horizonte, pode ocorrer sobreposições visuais.</li> </ol>	 <p>O diagrama mostra uma barragem (Massa_Dagua) representada por uma forma azul arredondada no topo. Abaixo dela, há uma linha horizontal vermelha representando o nível da barragem. Curvas de nível (Curva_Nivel) são mostradas em laranja, curvando-se para cima para passar sobre a barragem. Linhas de drenagem (Trecho_Drenagem) são mostradas em azul, descendo verticalmente de uma linha de drenagem superior (representada por uma linha vermelha) para o nível da barragem. Há uma sobreposição visual entre as curvas de nível e as linhas de drenagem na base da barragem.</p>	
<p><b>2º caso particular:</b> cruzando os objetos Trecho_Drenagem.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Os vértices dos objetos da classe Curva_Nivel mais próximos da linha de drenagem devem, sempre que possível, estar sobre o trecho de drenagem, tolerando-se uma distância deste vértice à linha de drenagem de até 0,3 mm na escala da carta.</li> </ol>	 <p>O diagrama mostra uma curva de nível (Curva_Nivel) em laranja cruzando uma linha de drenagem (Trecho_Drenagem) em azul. O vértice da curva de nível está sobre a linha de drenagem. Uma seta indica a distância entre o vértice da curva e a linha de drenagem, com o texto '0,3mm escala da carta'.</p>	

Classe	Código	Geometria
<b>Curva_Nivel</b>	<b>1.5.5</b>	—
Método		Ilustração
<p><b>3º caso particular:</b> encontrando um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b> (Rio) ou <b>Canal_A</b> ou <b>Vala_A</b></p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Se um objeto da classe <b>Curva_Nivel</b> cruzar um objeto da classe <b>Massa_Dagua</b> com fluxo (Rio), a curva de nível deverá ser adquirida em linha reta. Para efeito desta especificação técnica, considera-se esta linha reta como o prolongamento da curva de nível;</li> <li>2) O mesmo vale para objetos do tipo Canal ou Vala com representação polígono.</li> </ol>		

### 1.5.5. Curva\_Batimetrica

Classe	Código	Geometria
Curva_Batimetrica	1.5.6	—
Método	Ilustração	
<p>Linha imaginária que une pontos de mesma profundidade em relação às médias das baixas-mares (em águas oceânicas) ou mínimas das vazantes (águas interiores).</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) É uma isolinha, logo não há descontinuidades, apenas na borda do produto;</li> <li>3) Um objeto desta classe somente existe dentro de um objeto <b>Massa_Dagua</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>profundidade</b> = a ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) São especializações de <b>Isolinha_Hipsometrica</b>;</li> <li>2) Possuem relacionamento espacial do tipo <b>Dentro de</b> com <b>Massa_dagua</b>.</li> </ol>		


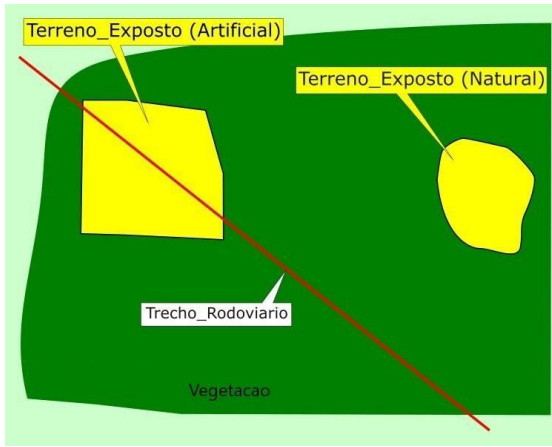
### 1.5.6. Alteracao\_Fisiografica\_Antropica

Classe	Código	Geometria
Alteracao_Fisiografica_Antropica	1.5.3	— ☆ □
Método	Ilustração	
<p>Alteração que o relevo sofre em função da ocupação humana do terreno para um determinado fim.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b> ou <b>Linha</b> ou <b>Área</b>;</li> <li>2) Adquirir na classe corresponde à especialização, se for o caso (Canal ou Vala).</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>tipoAlterAntrop</b> = Tipo_Alter_Antrop (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Os objetos desta classe são especializações de <b>Elemento_Fisiografico</b>;</li> </ol>		

## 1.5.7. Elemento\_Fisiografico\_Natural

Classe	Código	Geometria
Elemento_Fisiografico_Natural	1.5.4	— ☆ □
Método		Ilustração
<p>Elemento fisiográfico natural é uma formação na superfície terrestre originada por fenômenos naturais.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b>, <b>Linha</b> ou <b>Área</b>;</li> <li>2) As praias devem ser adquiridas como <b>Terreno_Exposto</b> e um ponto da classe <b>Elemento_Fisiografico_Natural</b> do tipo “Praia”;</li> <li>3) Devido a imprecisão na delimitação de morros e montanhas, estes devem ser representados por um objeto de primitiva geométrica ponto da classe <b>Elemento_Fisiografico_Natural</b>, com o atributo tipoElemNat = “Morro“ ou “Montanha”.</li> <li>4) Sempre que for possível delimitar morro ou montanha, utilizar a primitiva geométrica polígono. Esta delimitação deve ser realizada utilizando a curva de nível mais próxima da base da elevação.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>tipoElemNat</b> = Tipo_Elem_Nat (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>Os objetos desta classe são especializações de <b>Elemento_Fisiografico</b>;</p>		<p>The illustrations show three types of natural geographical features: 1) Coastal features including exposed terrain (sand), dunes, and beaches, with a specific point representing a beach. 2) A mountain range (Serra do Meio) represented by a line. 3) Rocky terrain (pedregoso) with specific points representing rocks, ledges, or isolated penedos, and another point representing vegetation on rocks (matação - pedra).</p>


## 1.5.8. Terreno\_Exposto

Classe	Código	Geometria
Terreno_Exposto	1.5.7	
Método	Ilustração	
<p>Local que tem como característica a exposição do solo, a preponderante ausência de vegetação, mesmo que apresente elementos de vegetação esparsos irrelevantes no contexto da área. Alguns elementos com solo exposto podem ser representados também como Elementos Fisiográficos Naturais, como dunas, praias, falésia, entre outros, tendo suas áreas sobrepostas ao terreno exposto.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> <li>2) Objetos lineares que cruzam o objeto desta classe não dividem o terreno exposto;</li> <li>3) Caso seja possível fotointerpretar o tipo do terreno, então preencher o atributo tipoTerrenoExposto.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</li> </ol>		

### 1.5.9. Estruturas\_Geologicas

Classe	Código	Geometria
Estruturas_Geologicas	1.5.7	—
Método	Ilustração	
<p>As estruturas geológicas são definidas como o conjunto de rochas que estão em determinada região. Essas rochas foram formadas ao longo do tempo, há milhares e milhões de anos atrás, e devido principalmente a ação de agentes modificadores, se tornaram diferentes estruturas.</p> <p><b>Regras:</b> 1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b> 2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido; 3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</p>		

### 1.5.10. Solos\_Uso\_Cobertura

Classe	Código	Geometria
Solos_Uso_Cobertura	1.5.10	
Método	Ilustração	
<p>Esta classe de objetos apresenta as instâncias que representam a classificação quanto ao uso e cobertura do solo</p> <p><b>Regras:</b> 1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b> 2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido; 4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F. 5) <b>tipoCobertura</b> = Tipo_Cobertura (Vide ET-EDGV MU1).</p>		

### 1.5.11. Risco\_Erosao

Classe	Código	Geometria
Risco_Erosao	1.5.11	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Esta classe de objetos apresenta as instâncias que representam a classificação quanto ao uso e cobertura do solo</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</p> <p>4) <b>t siglaUnid</b> = Sigla_Unidade (Vide ET-EDGV MU1).</p>		

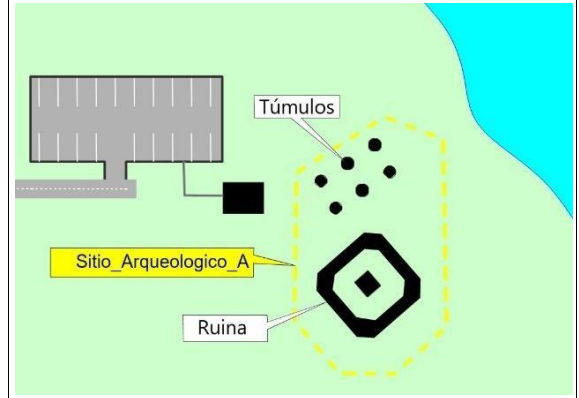
### 1.5.12. Vulnerabilidade\_Erosao

Classe	Código	Geometria
Vulnerabilidade_Erosao	1.5.12	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Identifica e representa as áreas classificadas quanto ao risco de erosão do solo.</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</p> <p>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F.</p>		

### **1.5.13. Geologia**

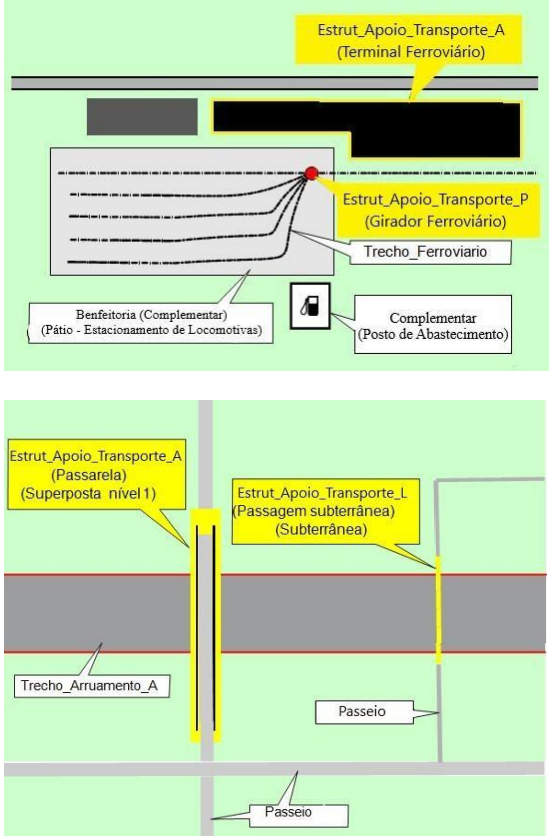
Classe	Código	Geometria
Geologia	1.5.12	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Identificam as rochas que ocorrem em determinada área, a presença de deformações, falhas, fraturas e outras informações geológicas.</p> <p><b>Regras:</b> 1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b> 2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido; 3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F. 4) <b>Sigla_Unid</b> = Sigla_Unid (Vide ET-EDGV MU1); 5) <b>siglasant</b> = Siglas_Ant (Vide ET-EDGV MU1); 6) <b>nomeunida</b> = Sigla_Mod (Vide ET-EDGV MU1); 7) <b>hierarquia</b> = Hierarquia_Geologia (Vide ET-EDGV MU1) 8) <b>eonidadm</b> = Eon_Idade (Vide ET-EDGV MU1) 9) <b>eramaxima</b> = Era_Maxima (Vide ET-EDGV MU1) 10) <b>periodoMa</b> = Periodo_Maximo (Vide ET-EDGV MU1) 11) <b>epocaMax</b> = Epoca_Maxima (Vide ET-EDGV MU1) 12) <b>sistemaGe</b> = Sistema_Geologico (Vide ET-EDGV MU1) 13) <b>metodoGeo</b> = Metodo_Geologico (Vide ET-EDGV MU1) 14) <b>qldeInfer</b> = Qlde_Infer (Vide ET-EDGV MU1) 15) <b>eonidad1</b> = Eon_Idad1 (Vide ET-EDGV MU1) 16) <b>eraMinima</b> = Era_Minima (Vide ET-EDGV MU1) 17) <b>periodoMi</b> = Periodo_Minimo (Vide ET-EDGV MU1) 18) <b>epocaMin</b> = Epoca_Min (Vide ET-EDGV MU1) 19) <b>Sistema1</b> = Sistema1 (Vide ET-EDGV MU1) 20) <b>metodoG1</b> = Metodo_G1 (Vide ET-EDGV MU1) 21) <b>qldInf1</b> = Qlde_Inf1 (Vide ET-EDGV MU1) 22) <b>ambSendimen</b> = Amb_Sendimen (Vide ET-EDGV MU1) 23) <b>tipoDepos</b> = Tipo_Deposito (Vide ET-EDGV MU1) 24) <b>assocMagm</b> = Assoc_Magm (Vide ET-EDGV MU1) 25) <b>litoTipo1</b> = Tipo_Litologia1 (Vide ET-EDGV MU1) 26) <b>litoTipo2</b> = Tipo_Litologia2 (Vide ET-EDGV MU1) 27) <b>classeRoc</b> = Classe_Rocha (Vide ET-EDGV MU1) 28) <b>Classe1</b> = Classe_R1 (Vide ET-EDGV MU1) 29) <b>bbSubClas</b> = Bb_Subclas (Vide ET-EDGV MU1) 30) <b>bbSubD1</b> = Bb_Subd1 (Vide ET-EDGV MU1) 31) <b>compGeol</b> = <b>Comp_Geol</b> (Vide ET-EDGV MU1)</p>		

### 3.2.2. Sítio\_Arqueologico

Classe	Código	Geometria
Sítio_Arqueologico	3.2.11	☆ □
Método	Ilustração	
<p>Sítio arqueológico é um local onde ficaram preservados testemunhos e evidências de atividades do passado e com valor histórico. Caracterizados e cadastrados como de domínio da União relacionadas no Art. 20 da constituição Federal, Decreto-Lei nº 9.760 de 1946.</p> <p><b>Regras:</b></p> <p>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b> ou <b>Área</b>;</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <p>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</p> <p>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</p> <p>4) <b>turistica</b> = Desconhecido   Sim   Não;</p> <p>5) <b>cultura</b> = Auxiliar = Sim.</p>	 <p>O diagrama ilustra um sítio arqueológico em um terreno verde. À esquerda, há uma ruína retangular com linhas verticais. Abaixo dela, um retângulo preto é rotulado 'Ruina'. À direita, um grupo de pontos pretos é rotulado 'Túmulos'. Abaixo dos túmulos, uma área hexagonal com um quadrado no centro é rotulada 'Ruina'. Uma linha amarela tracejada delimita a área contendo os túmulos e a ruína hexagonal. Um rótulo amarelo 'Sítio_Arqueologico_A' aponta para esta área delimitada. No canto superior direito, há uma área azul representando um corpo d'água.</p>	

# MapTopoPE SISTEMA DE TRANSPORTES

## 1.6.1. Estrut\_Apoio\_Transporte

Classe	Código	Geometria
Estrut_Apoio_Transporte	1.6.1	— ☆ □
Método	Ilustração	
<p>Estrutura de transporte é uma classe de objetos que representa o conjunto de elementos de transporte que agrega elementos de apoio a todos os subsistemas de transporte.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica dos tipos <b>Ponto, Linha ou Área</b>.</li> <li>2) Deve ser desenhado sempre que houver uma feição dos tipos listados como domínios do atributo <b>tipoEstApoioTransporte</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>modalUso</b> = Modal_Uso (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>tipoEstApoioTransporte</b> = Tipo_Est_Apoio_Transp (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Um ou mais objetos desta classe pode possuir relacionamentos espaciais do tipo <b>toca/cruza/Atravessa</b> com <b>Trecho_Rodoviario</b>, <b>Trecho_Ferrovuario</b> e <b>Trecho_Arruamento</b>;</li> <li>2) Um ou mais objetos desta classe pode possuir um relacionamento espacial do tipo contém/contido com <b>Massa_Dagua</b>.</li> </ol>		

## 1.6.2. Trecho\_Rodoviario

Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Rodoviario</b>	<b>1.6.3</b>	— □
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	
<p>Trecho rodoviário é a segmentação correspondente a uma ou mais rodovias definidas entre dois pontos rodoviários. A segmentação de rodovias em trechos é determinada pela necessidade da geração dos pontos rodoviários, os quais podem, entre outros, sinalizar alteração das características técnicas de um trecho rodoviário em relação ao anterior. O Trecho rodoviário pode ser representado, segundo a escala do mapeamento, pela geometria do tipo linha sobre o eixo quando numa escala menor que não permite identificar as suas duas bordas. Quando a escala permitir a identificação das bordas da via, pode ser gerado tanto o polígono, a linha do eixo ou ambos, correspondentes a via.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b> ou <b>Área</b>;</li> <li>2) A primitiva geométrica área só é usada nas classes maiores que 1:25.000;</li> <li>3) Os objetos desta classe são usados para montar a rede rodoviária, logo são os arcos de um grafo;</li> </ol> <p>Verificar o caso particular na sequência.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>5) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>6) <b>tipoVia</b> = Tipo_Via (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>7) <b>jurisdicao</b> = Jurisdicao (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>8) <b>administracao</b> = Administracao (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>9) <b>revestimento</b> = Revestimento (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>10) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>11) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>12) <b>trafego</b> = Trafego (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>13) <b>canteiroDivisorio</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>14) <b>tipoPavimentacao</b>: Tipo_Pavimentacao (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15) Um objeto desta classe pode possuir um relacionamento espacial com <b>Estrut_Apoio_Transporte</b>.</li> <li>16) Um objeto desta Classe pode ser utilizado como um <b>Trecho_Arruamento</b>.</li> <li>17) Envolvendo o trecho rodoviário deve existir uma <b>Faixa_Dominio</b>.</li> </ol>		

Classe	Código	Geometria
Trecho_Rodoviario	1.6.3	— □
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	
<p><b>Caso particular:</b> canteiro passível de ser adquirido</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) A primitiva geométrica linha é traçada no eixo central do trecho rodoviário, mesmo no caso de trechos com múltiplas pistas;</li> <li>2) Se as vias estiverem separadas por canteiro e estiverem a uma distância de pelo menos 2 mm na escala, então os eixos da via rodoviária serão todos adquiridos (cada pista possuirá um eixo);</li> </ol>		

### 1.6.3. Trecho\_Ferroviario

Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Ferroviario</b>	<b>1.6.4</b>	—
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	
<p>Conjunto de duas ou mais fiadas de trilhos assentados e fixadas paralelamente sobre dormentes, constituindo a superfície de rolamento.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Linha</b>;</li> <li>2) Os objetos desta classe são usados para montar a rede ferroviária, logo são considerados os arcos de um grafo;</li> <li>3) Dependendo da escala, se for possível identificar de forma separada duas linhas paralelas, essas são adquiridas separadamente (nrLinhas = 1). Caso contrário, adquirir apenas uma linha e ajustar nrLinhas = 2.</li> <li>4) Um <b>Trecho_Ferroviario</b> deve ser vetorizado entre dois pontos. Os limites de um trecho são interferências dos tipos: mudança de nome, cruzamentos, interrupções, bifurcações, passagens de níveis, túneis, entroncamentos etc.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>posicaoRelativa</b>= Posicao_Relativa (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>tipoTrechoFerrov</b> = Tipo_Trecho_Ferrov (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>bitola</b> = Bitola (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>eletrificada</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>7) <b>nrLinhas</b> = Nr_Linhas (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>8) <b>jurisdicao</b> = Jurisdicao (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>9) <b>administracao</b> = Administracao (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>10) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>11) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Um objeto desta classe pode relacionar-se espacialmente com <b>Estrut_Apoio_Transporte</b>;</li> </ol>	<p>The top diagram illustrates a railway track crossing a river via a bridge, passing through a tunnel, and curving around a level curve. The bottom diagram shows a track crossing a road via an elevated passage or viaduct, passing through a gallery, and crossing a drainage ditch.</p>	

### 1.6.4. Trecho\_Duto

Classe	Código	Geometria
<b>Trecho_Duto</b>	<b>1.6.5</b>	—
Método	Ilustração	
<p>Trecho de duto é um segmento de um duto cuja finalidade é conduzir sólidos, gases, líquidos entre os quais combustíveis, água e afluentes.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo linha;</li> <li>2) A ponte só é adquirida se o trecho duto necessita de uma estrutura auxiliar para cruzar o curso d'água.</li> <li>3) Um trecho de duto deve ser desenhado entre dois pontos. Os limites de um trecho são interferências dos tipos: mudança de nome, cruzamentos, interrupções, bifurcações, aterrados ou superficiais, emersos ou submersos etc.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>tipoTrechoDuto</b> = Tipo_Trecho_Duto (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>matTransp</b> = Mat_Transp (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>setor</b> = Setor (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>situacaoEspacial</b> = Situacao_Espacial (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>7) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>8) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol>	<p>O diagrama ilustra um trecho de duto (linha amarela) em um plano de projeto. O trecho de duto atravessa um curso d'água (Massa_Dagua) através de uma ponte. À esquerda, o trecho de duto atravessa uma curva de nível (Curva_Nivel) e um túnel (Túnel). À direita, o trecho de duto se conecta a um trecho rodoviário (Trecho_Rodoviaro).</p>	

# MapTopoPE VEGETAÇÃO

## 1.7.1. Vegetacao

Classe	Código	Geometria
Vegetacao	1.7.1	
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	
<p>Vegetação é uma classe abstrata com atributos comuns a todas as classes de vegetação, sejam elas naturais ou antropizadas.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Ponto</b> ou <b>Área</b>;</li> <li>2) Objetos desta classe devem ser vetorizados nos limites do polígono identificado para quaisquer dos tipos de vegetação relacionados no <i>codeList: Tipo_Vegetacao</i>;</li> <li>3) Esta geometria será adquirida pela visualização dos limites do objeto;</li> <li>4) Os objetos desta classe fazem parte da cobertura terrestre, ou seja, não sobrepõem <b>Massa_Dagua</b>, <b>Terreno_Exposto</b> ou <b>Benfeitoria</b>;</li> <li>5) Os objetos contínuos deste classe, quando forem “cruzados” por um objeto, onde a dimensão largura não seja adquirida em escala (primitiva geométrica do tipo linha), como por exemplo: <b>Trecho_Drenagem</b>, <b>Trecho_Rodoviario</b> ou <b>Trecho_Ferrovuario</b>, não deverão ser divididos (ver figura ao lado);</li> <li>6) O atributo “geometriaAproximada” pode ser verdadeiro em muitos casos.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>classificacaoPorte</b> = Classificacao_Porte (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol>		

## 1.7.2. Veg\_Cultivada

Classe	Código	Geometria
Veg_Cultivada	1.14.11	
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	

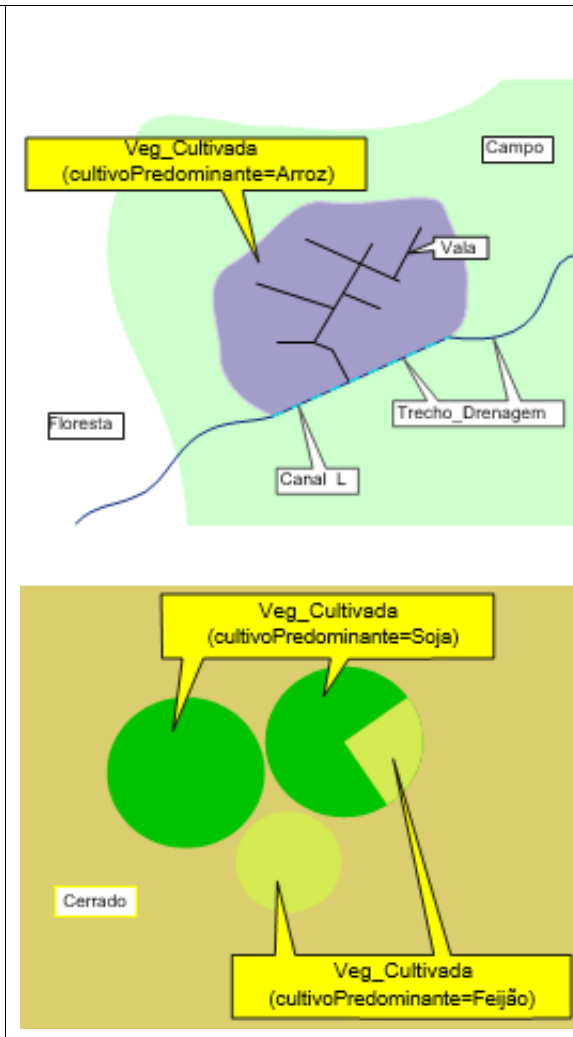
Área que possui espécies vegetais cultivadas com objetivos ecológico, de alimentação, aproveitamento industrial ou para proteção do solo contra erosão.

**Regra:**

- 1) Primitiva geométrica do tipo **Ponto** ou **Área**;
- 2) Adquirir nessa classe apenas se não souber sua especialização (reflorestamento).

**Atributos obrigatórios:**

- 3) **idGeometria** = A ser preenchido;
- 4) **geometriaAproximada** = V | F;
- 5) **tipoLavoura** = Tipo\_Lavoura (Vide ET-EDGV MU1);
- 6) **cultivoPredominante** = Cultivo\_Predominante (Vide ET-EDGV MU1).



**1.7.3. Veg\_Natural**

Classe	Código	Geometria
Veg_Natural	1.14.11	<input type="checkbox"/>
<b>Método</b>	<b>Ilustração</b>	

<p>Vegetação natural é o conjunto de plantas nativas de uma área qualquer, que nela crescem naturalmente.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> <li>2) Adquirir nessa classe apenas se não souber sua especialização (reflorestamento).</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>antropizada</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>secundaria</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>	
---	--

#### 1.7.4. Area\_Preservacao\_Permanente

Classe	Código	Geometria
Area_Preservacao_Permanente	1.14.11	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Área de Preservação Permanente é uma área protegida pela legislação ambiental brasileira, que pode ser coberta por vegetação natural ou não.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>;</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>3) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> </ol>		

#### 1.7.5. Bioma

Classe	Código	Geometria
Bioma	1.14.11	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	

Bioma é uma unidade biológica ou espaço geográfico cujas características específicas são definidas pelo macroclima, a fitofisionomia, o solo e a altitude, dentre outros critérios. São tipos de ecossistemas, habitats ou comunidades biológicas com certo nível de homogeneidade.

**Regra:**

- 1) Primitiva geométrica do tipo área conformedescrito na Tabela 1.
- 2) Adquirir nessa classe apenas se não souber suaespecialização (reflorestamento).

**Atributos obrigatórios:**

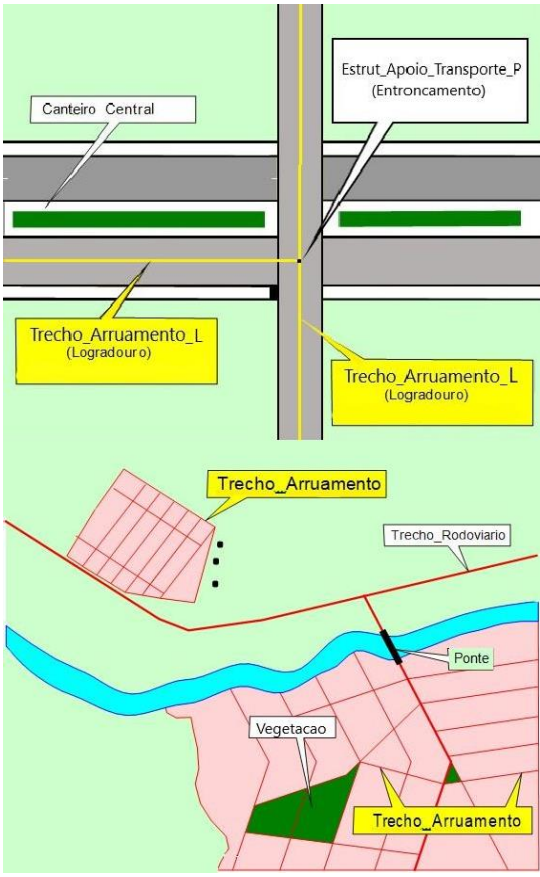
- 3) **idGeometria** = A ser preenchido;
- 4) **geometriaAproximada** = V | F;
- 5) **bioma** = Bioma (Vide ET-EDGV MU1);

## II - Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas


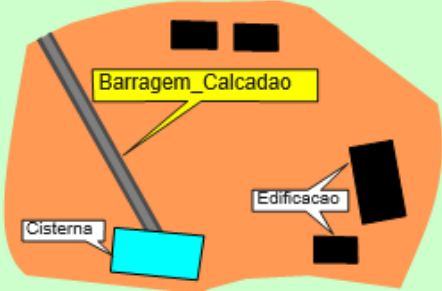
### MapTopoGE CLASSES BASE DO MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO EM GRANDES ESCALAS

#### 2.1.1. Trecho\_Arruamento

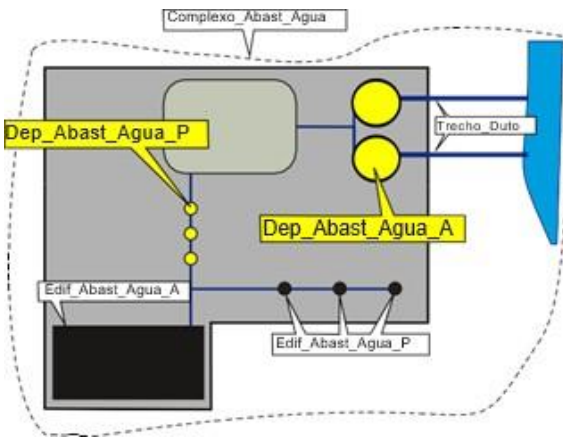
Classe	Código	Geometria
Trecho_Arruamento	2.1.1	— □
Método	Ilustração	
<p>Trecho de arruamento é um trecho de uma via interna de uma área urbana. É a segmentação definida entre dois pontos de arruamentos. A segmentação de arruamento em trechos é determinada pela necessidade da geração de quebras de continuidade em arruamentos, como alteração das características técnicas de um trecho arruamento em relação ao anterior, cruzamentos, bifurcações, entre outros. O Trecho arruamento pode ser representado, segundo a escala do mapeamento, pela geometria do tipo linha sobre o eixo quando numa escala menor que não permita identificar as suas bordas. Quando a escala permitir a identificação das bordas da via, pode ser gerado tanto o polígono, a linha do eixo ou ambos, correspondentes a via.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>linha</b> ou <b>área</b>;</li> <li>2) A primitiva geométrica área só é usada nas classes maiores que 1:25.000;</li> <li>3) Os objetos desta classe (linha) são usados para montar um arruamento, logo são considerados os arcos de um grafo;</li> <li>4) Verificar o caso particular na sequência.</li> <li>5) Um trecho arruamento deve ser desenhado entre dois pontos. Os limites de um trecho são interferências dos tipos: mudança de nome, cruzamentos, interrupções, bifurcações etc.</li> <li>6) A primitiva geométrica linha é traçada no eixo central do trecho de arruamento, mesmo no caso de trechos com múltiplas vias;</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>3) <b>revestimento</b> = Revestimento (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>4) <b>operacional</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>5) <b>situacaoFisica</b> = Situacao_Fisica (Vide ET-EDGV MU1);</li> <li>6) <b>trafego</b> = Trafego (Vide ET-EDGV MU1);</li> </ol>		

Classe	Código	Geometria
Trecho_Arruamento	2.1.1	— □
Método	Ilustração	
<p>7) <b>canteiroDivisorio</b> = Auxiliar (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>8) <b>tipoVia</b> = Tipo_Via (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>9) <b>tipoPavimentacao</b> = Tipo_Pavimentacao (Vide ET-EDGV MU1);</p> <p>10) <b>meioFio</b> = V   F;</p> <p>11) <b>sarjeta</b> = V   F;</p> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <p>1) Um objeto desta classe pode ser utilizado como um objeto da classe <b>Trecho_Rodoviario</b>;</p>		

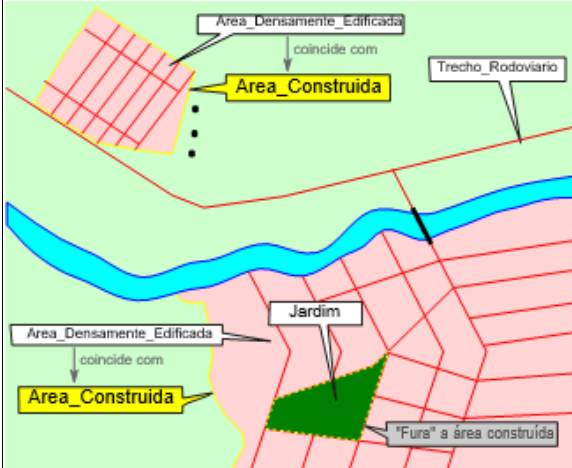
## 2.1.2. Barragem\_Calcadao

Classe	Código	Geometria
Barragem_Calcadao	1.7.1	
Método	Ilustração	
<p>Área pavimentada com cimento de aproximadamente 200 m<sup>2</sup>, construído sobre o solo, destinado a captar água da chuva para abastecer uma cisterna.</p> <p><b>Regras:</b> Primitiva geométrica do tipo área conforme descrito na Tabela 1.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> <li>3) <b>tipoEquipDesenvSocial</b> = Barragem calçada (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b> Um objeto desta classe está ligado a pelo menos um objeto da classe <b>Dep_Abast_Area</b>.</p>		


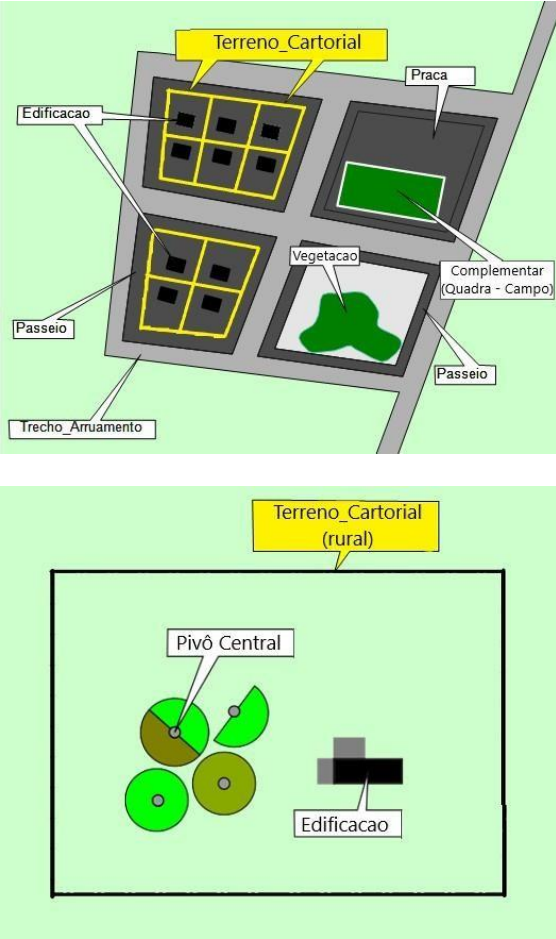
### 2.1.3. Dep\_Abast\_Agua

Classe	Código	Geometria
Dep_Abast_Agua	1.7.4	☆ □
Método	Ilustração	
<p>Construção, na superfície ou mesmo subterrânea, destinada a conter água para o uso humano, animal ou industrial.</p> <p><b>Regra:</b> Primitiva geométrica do tipo ponto ou área conforme descrito na Tabela 1.</p> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>2) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> <li>3) <b>situacaoAgua</b> = Situacao_Agua (Vide ET-EDGV MU1).</li> </ol>	 <p>O diagrama ilustra um sistema de abastecimento de água. No topo, um reservatório (área cinza arredondada) fornece água para dois pontos de distribuição: 'Dep_Abast_Agua_P' (representado por uma linha vertical com pontos) e 'Dep_Abast_Agua_A' (representado por dois círculos amarelos). Abaixo, há dois edifícios: 'Edif_Abast_Agua_A' (área escura) e 'Edif_Abast_Agua_P' (área clara). Um 'Trecho_Duto' (linha azul) conecta o reservatório a um ponto de distribuição externo (área azul). O todo é delimitado por uma linha tracejada e rotulado 'Complexo_Abast_Agua'.</p>	

## 2.1.4. Area\_Construida


Classe	Código	Geometria
Area_Construida	2.2.2	□
Método	Ilustração	
<p>Área caracterizada por um conjunto de edificações, arruamentos, obras de artes e construções em geral, permanentes e adjacentes, no qual não é possível individualizar os objetos componentes.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo área conforme descrito na Tabela 1;</li> <li>2) Esta classe faz parte da cobertura terrestre, e deve ser usada quando não for possível individualizar as estruturas artificiais;</li> <li>3) Serve para representar áreas predominantemente antropizadas, mesmo onde há alguma vegetação ou solo exposto de forma discreta;</li> <li>4) Em grandes escalas é definida pelas edificações, vias de deslocamento, passeios, e outras construções que alteram a cobertura do solo.</li> </ol> <p><b>Atributos obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>6) <b>geometriaAproximada</b> = V   F</li> </ol>		

## 2.1.5. Area\_Uso\_Especifico


Classe	Código	Geometria
Area_Uso_Especifico	2.1.2	
Método		Ilustração
<p>Polígono que envolve uma área delimitadora com fins específicos.</p> <p><b>Regras:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo área conformedescrito na Tabela 1;</li> <li>2) Adquirir nessa classe apenas se não souber sua especialização (habitacional, de propriedade particular, duto, agropecuária/extração);</li> </ol> <p>Observar as regras específicas para alguns casos particulares na sequência, que são as classes especializadas.</p> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido;</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>tipoArea</b> = Tipo_Area</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Um objeto da classe <b>Terreno_Cartorial</b> possui contém objeto da classe <b>Localizacao_Imóvel</b>;</li> <li>7) Um ou mais objeto desta classe relaciona-se espacialmente do tipo <b>Dentro de</b> com um ou mais objetos da classe <b>Area_Politico_Administrativa</b>.</li> </ol>		

CT – BIODIVERSIDADE


3.1.1 Biodiversidade\_Aves

Classe	Código	Geometria
Biodiversidade_Aves	3.1.1	
Método	Ilustração	
<p>Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</li> <li>2) O polígono deve ser constituído pela área formada entre as linhas <b>Trecho_Lpm</b> e <b>Trecho_Ltm</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>categoria</b> = Categoria_Bio.</li> </ol>		

### 3.1.2 Biodiversidade\_Aves

Classe	Código	Geometria
Biodiversidade_Aves	3.1.2	
Método		Ilustração
<p>Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando as aves.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</li> <li>2) O polígono deve ser constituído pela área formada entre as linhas <b>Trecho_Lpm</b> e <b>Trecho_Ltm</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>categoria</b> = Categoria_Bio.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Um objeto desta classe é uma especialização de <b>Biodiversidade</b>.</li> </ol>		

### 3.1.3 Biodiversidade\_Mamiferos

Classe	Código	Geometria
Biodiversidade_Mamiferos	3.1.3	
Método		Ilustração
<p>Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando os mamíferos.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</li> <li>2) O polígono deve ser constituído pela área formada entre as linhas <b>Trecho_Lpm</b> e <b>Trecho_Ltm</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>categoria</b> = Categoria_Bio.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Um objeto desta classe é uma especialização de <b>Biodiversidade</b>.</li> </ol>		

### 3.1.98 Biodiversidade\_Aves

Classe	Código	Geometria
Biodiversidade_Herpeto	3.1.4	<input data-bbox="1912 236 1968 276" type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando os répteis e anfíbios</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</li> <li>2) O polígono deve ser constituído pela área formada entre as linhas <b>Trecho_Lpm</b> e <b>Trecho_Ltm</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>categoria</b> = Categoria_Bio.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Um objeto desta classe é uma especialização de <b>Biodiversidade</b>.</li> </ol>		

### 3.1.99 Biodiversidade\_Aves

Classe	Código	Geometria
Biodiversidade_Peixes	3.1.5	<input type="checkbox"/>
Método	Ilustração	
<p>Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte, nesta classe de objetos representando os peixes.</p> <p><b>Regra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primitiva geométrica do tipo <b>Área</b>.</li> <li>2) O polígono deve ser constituído pela área formada entre as linhas <b>Trecho_Lpm</b> e <b>Trecho_Ltm</b>.</li> </ol> <p><b>Atributos Obrigatórios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) <b>idGeometria</b> = A ser preenchido.</li> <li>4) <b>geometriaAproximada</b> = V   F;</li> <li>5) <b>categoria</b> = Categoria_Bio.</li> </ol> <p><b>Relacionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Um objeto desta classe é uma especialização de <b>Biodiversidade</b>.</li> </ol>		

