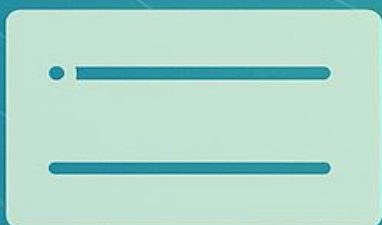


MANUAL 01

NORMAS, ESTRUTURAÇÃO, PADRÕES DE NOMENCLATURA E ARMAZENAMENTO DOS DADOS GEOESPACIAIS



Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Comitê Gestor da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema

Manual 01
Normas, Estruturação, Padrões de Nomenclatura
e Armazenamento dos Dados Geoespaciais

Belo Horizonte
2025



PREFÁCIO

A Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IDE-Sisema, regida pela Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 3.147/2022, representa um marco para a gestão integrada das informações ambientais no Estado. Inspirada nos princípios da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE e em referenciais internacionais, a IDE-Sisema busca padronizar, organizar e disseminar dados geoespaciais de forma interoperável, garantindo maior eficiência e transparência na gestão territorial e ambiental.

O presente Manual nº 01, em sua quarta edição, consolida o conjunto de normas, padrões de nomenclatura e procedimentos de armazenamento que orientam a produção, recepção, tratamento e publicação de dados geoespaciais na IDE-Sisema. Seu conteúdo reflete a evolução institucional e tecnológica ocorrida desde a primeira versão, incorporando aprimoramentos metodológicos e adequações às demandas crescentes de integração e acessibilidade da informação espacial.

A elaboração desta versão contou com a participação do Comitê Gestor da IDE-Sisema, formado por representantes técnicos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), da Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam). Além disso, dialoga com boas práticas estabelecidas pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e por organismos internacionais como o Open Geospatial Consortium (OGC).

Os capítulos que compõem este manual foram organizados de modo a abranger desde os fundamentos conceituais e institucionais da IDE-Sisema até aspectos técnicos e operacionais de nomenclatura, armazenamento, documentação e consistência de dados.

Capítulo 1 – Introdução

Apresenta o contexto da crescente produção e disseminação de dados geoespaciais ambientais e a necessidade de adoção de padrões e normas para garantir a interoperabilidade e a integração entre diferentes sistemas e instituições.

Capítulo 2 – Objetivo do Manual



Define o propósito do documento como instrumento normativo e orientador para a estruturação, armazenamento e padronização dos dados geoespaciais da IDE-Sisema, servindo como guia para órgãos do Sisema, parceiros institucionais e usuários externos.

Capítulo 3 – Aplicação

Delimita o público-alvo do manual, abrangendo todas as unidades administrativas do Sisema, entidades vinculadas, parceiros e demais usuários que criam e utilizam dados geoespaciais em suas atividades.

Capítulo 4 – Documentação de Referência

Lista os principais documentos normativos e técnicos que fundamentam as diretrizes da IDE-Sisema, incluindo normas nacionais, especificações técnicas e padrões internacionais de geoinformação.

Capítulo 5 – Definições

Apresenta conceitos fundamentais relacionados a dados, metadados, sistemas de informação geográfica e demais elementos técnicos que estruturam a compreensão e a aplicação das normas aqui estabelecidas.

Capítulo 6 – Implantação

Descreve a estrutura institucional e tecnológica da IDE-Sisema, os papéis do Comitê Gestor e os procedimentos de implementação alinhados às diretrizes estaduais e nacionais de infraestrutura de dados espaciais.

Capítulo 7 – Categorias de Informação

Organiza os dados geoespaciais em categorias temáticas e de referência, detalhando seu agrupamento e a importância para a gestão ambiental e territorial integrada.

Capítulo 8 – Estrutura de Armazenamento e Padrão de Nomenclaturas

Define regras de nomenclatura e organização de diretórios, arquivos vetoriais, matriciais e tabulares, estabelecendo padrões que asseguram a interoperabilidade, a rastreabilidade e a consistência das informações.

Capítulo 9 – Documentação

Apresenta os instrumentos de documentação da IDE-Sisema, como diagramas de classe, relação de classes de objetos e metadados, essenciais para a integridade e a rastreabilidade dos dados geoespaciais.



Capítulo 10 – Consistência

Orienta procedimentos de verificação e ajustes de qualidade em dados vetoriais, matriciais e tabulares, sejam eles produzidos internamente ou recebidos de entidades externas, assegurando sua adequação à publicação na IDE-Sisema.

Capítulo 11 – Considerações Finais

Ressalta o caráter dinâmico e evolutivo da IDE-Sisema, destacando que as normas e padrões aqui consolidados devem ser periodicamente atualizados, acompanhando a evolução tecnológica e institucional da gestão ambiental em Minas Gerais.

Dessa forma, este documento se firma como referência normativa para a gestão e a disponibilização de dados geoespaciais no âmbito do Sisema. Sua aplicação contribuirá para o fortalecimento da governança ambiental, para a tomada de decisão baseada em evidências e para a ampliação do acesso público à informação de qualidade, consolidando a IDE-Sisema como ferramenta estratégica de planejamento e sustentabilidade no Estado de Minas Gerais.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Arquitetura tecnológica básica e componentes de implantação da IDE-Sisema.....	17
Figura 2. Estrutura de Categorias de Informação da IDE-Sisema	23
Figura 3. Estrutura de Classes de Objetos da Categoria de Informação "01_Hidrografia" da IDE-Sisema.....	24
Figura 4. Exemplo de tabela de atributos estruturado conforme requisitos mínimos dispostos acima.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Relação de Documentos e normas técnicas de referência para estruturação e padronização de dados geoespaciais.....	11
Quadro 2. Modelo de Relação de Classes de Objeto padrão da IDE-Sisema preenchido como EXEMPLO	27
Quadro 3. Modelo sumarizado do Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil a ser adotado para as camadas da IDE-Sisema	28



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO DO MANUAL	10
3	APLICAÇÃO	11
4	DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA	11
5	DEFINIÇÕES	12
6	IMPLANTAÇÃO	15
7	CATEGORIAS DE INFORMAÇÃO	18
8	ESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO E PADRÃO DE NOMENCLATURAS DA IDE-SISEMA	21
8.1	Regras para nomenclatura das Categorias de Informação e Classes de Objetos.....	22
8.2	Estrutura de diretórios das Categorias de Informação	23
8.3	Estrutura de diretórios das Classes de Objetos	23
8.4	Regras para Nomenclatura de Arquivos vetoriais	24
8.5	Regras para Nomenclatura de Arquivos Matriciais	24
8.6	Regras para Nomenclatura de Dados Alfanuméricos.....	25
8.7	Regras para nomenclatura das colunas da tabela de atributos.....	25
9	DOCUMENTAÇÃO	26
9.1	Diagrama de Classe Simplificado	26
9.2	Relação de Classes de Objetos.....	26
9.3	Metadados	27
10	CONSISTÊNCIA	30
10.1	Procedimentos e avaliações a serem observados para a consistência feita através a espacialização de tabelas e/ou outros formatos alfanuméricos.	31
10.2	Principais características e ações a serem observadas para a consistência de dados vetoriais.	32



10.3	Principais características e ações a serem observadas para a consistência de dados advindos de entidades externas.	33
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

O crescente nível de geração e disponibilização de dados geoespaciais ambientais, tendência presente que permanecerá nos próximos cinco a dez anos¹, exige aprimoramento da capacidade de aproveitá-los e ao mesmo tempo reforça a demanda por mais informações espaciais, na medida em que se volta para o local, na tentativa de identificar padrões em um “mar” de dados que está sendo criado.

Nesse panorama, setores públicos e privados estão sob risco constante de sobrecarga de dados, visto que a capacidade de criar é geralmente maior do que a capacidade de usá-los e geri-los de forma eficaz para resolver problemas. Não há dúvida de que se pode obter muito valor a partir de informações geoespaciais contidas na multiplicidade de dados que estão sendo gerados. Assim, o crescimento da quantidade de dados traz consigo uma exigência, que é a capacidade de se **organizar e integrar**, aspectos chaves para uma visão territorial integral dos sistemas ambientais.

A adoção de padrões é um requisito fundamental para que organizações e instituições utilizem, integrem e compartilhem, de maneira eficaz, informações geoespaciais para uma melhor tomada de decisão. Normas podem ser vistas como um *continuum*, possibilitando o alcance de níveis crescentes de interoperabilidade de informações geoespaciais, mantendo um ritmo crescente de evolução das necessidades, tecnologias e ferramentas.

Ampla parte das informações utilizadas e geradas em Minas Gerais pelo **Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos** (Sisema) se distinguem essencialmente pela componente espacial, que associa à cada entidade, fenômeno ou processo uma localização na Terra. Contudo, essa informação geográfica muitas vezes encontrava-se dispersa, fragmentada e redundante. Tal informação geoespacial deve não somente existir, mas também ser identificada facilmente e acessível em tempo apropriado. Deve-se saber quem a produziu, onde é possível obtê-la, se é adequada para um objetivo concreto e como pode ser integrada com outra informação.

Dessa maneira, tornou-se necessário implementar um quadro de políticas, acordos institucionais, tecnológicos, de dados e de recursos humanos, que tornassem possível

¹ *Tendências para o futuro da gestão da informação espacial: a visão de cinco a dez anos* (livre tradução) elaborado pela Iniciativa das Nações Unidas sobre a Gestão Global da Informação Geoespacial – UM-GGIM.

o compartilhamento e utilização eficaz da informação geoespacial. O conceito de **Infraestrutura de Dados Espaciais** (IDE), neste contexto, surgiu como o mais adequado.

O Decreto nº 6.666/08, considerado o marco legal da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, conceitua IDE como um conjunto de serviços que oferecem uma série de funcionalidades interessantes para uma comunidade de usuários de dados geoespaciais (BRASIL, 2008).

O ponto chave de uma IDE é que ela pressupõe a necessária utilização de **normas e padrões** estabelecidos, tendo em vista assegurar a interoperabilidade de dados e informações geoespaciais, indispensáveis para viabilizar aplicações de interesse do governo e da sociedade.

Na prática, as IDEs estão fundamentadas em cinco macro pilares, ou componentes, fortemente interacionados, pontuados pelo Plano de Ação para Implantação da INDE (CONCAR, 2010):

- **Dados:** Constituem o componente central. Numa IDE, quando se referem a “dados”, compreendem-se vários conjuntos de dados geoespaciais, classificados em três categorias: de referência, temáticos e de valor agregado.
- **Pessoas** – Compreendem as partes envolvidas ou interessadas, também chamadas de “atores”, que respondem pela aquisição, produção, manutenção e oferta de dados espaciais, além da maneira como são requeridos e como devem ser acessados.
- **Institucional** – Compreende as esferas política, legislativas e de coordenação, além da estruturação de um arranjo institucional capaz de possibilitar a implantação efetiva da IDE.
- **Tecnologia** – Descreve os meios físicos e de infraestrutura necessários para o estabelecimento da rede e dos mecanismos informáticos que permitam: buscar, consultar, encontrar, acessar, prover e usar os dados geoespaciais. Teoricamente, auxilia a manter, processar, disseminar e dar acesso a dados geoespaciais.
- **Normas e Padrões** – Permitem a descoberta, o intercâmbio, a integração e a usabilidade da informação espacial. Padrões de dados espaciais abrangem sistemas de referência, modelos de dados, dicionários de dados, qualidade de dados, transferência de dados e metadados.

A importância das IDEs para a boa administração tem conduzido a maioria dos governos (em todas as esferas administrativas) a se envolverem na implementação desse padrão de organização e armazenamento. Em 10/06/2010, por exemplo, foi instituída pelo Decreto Estadual nº 45.394 a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais, que no Art. 4º- III define:

A Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais IEDE é o conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento, padrões e acordos, necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem estadual. (MINAS GERAIS, 2012)

Em conformidade com as prerrogativas acima, o Sisema, por meio das **Resoluções Conjuntas SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466/2017 e nº 2.631/2018**, instituiu sua Infraestrutura de Dados Espaciais temática, junto de seu Comitê Gestor, tendo em vista a necessidade de reorganizar bases de dados geoespaciais e de implementar modelo de gestão da informação espacial alinhado a uma visão territorial ambiental integrada e capaz de responder à necessidade de gerenciamento eficiente dessas informações. Com o advento da **Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.147/2022**, que revoga e amplia o arcabouço apresentado pelas resoluções anteriores, há a estruturação de diretrizes-base dos fluxos que vão desde a produção, recepção, responsabilidades até a publicação de dados geoespaciais na IDE-Sisema – e seus respectivos metadados, advindos do próprio Sisema e/ou órgãos externos e entidades parceiras.

2 OBJETIVO DO MANUAL

Estabelecer as normas, estruturação e padrões de nomenclatura e armazenamento que orientam a composição do acervo de dados geoespaciais vetoriais e matriciais da IDE-Sisema. O manual é o principal instrumento para geração de produtos de geoinformação, **internos ou contratados**, sendo estabelecidas as diretrizes e orientações para os requisitos e procedimentos de produção, recepção, tratamento, armazenamento, aquisição e uso de dados geográficos nos órgãos e entidades vinculados ao Sisema, tornando os dados aderentes e adequados aos padrões da IDE-Sisema, além de subsidiar o conjunto de arranjos técnicos e institucionais para publicação na Infraestrutura.

3 APLICAÇÃO

Todas as unidades administrativas do Sisema e seus respectivos órgãos e entidades componentes, além de entidades parceiras e usuários externos, que criam e/ou utilizam dados geoespaciais através de aplicações e/ou de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

4 DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro 1. Relação de Documentos e normas técnicas de referência para estruturação e padronização de dados geoespaciais

Documento e/ou norma técnica	Descrição
Decreto nº 6.666/2008	Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências
Decreto nº 45.394/2010	Institui, no âmbito do Poder Executivo, a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais - IEDE, e dá outras providências
Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 3.147/2022	Dispõe sobre a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e seu Comitê Gestor e estabelece o trâmite para o encaminhamento de dados geoespaciais digitais vetoriais e suas especificações técnicas, e dá outras providências
Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE	Apresenta o marco legal e institucional, os princípios teórico-conceituais e o arcabouço tecnológico para implementação e gestão de IDEs, a partir da experiência de implantação da INDE
Implantação da Infraestrutura de Dados Espaciais de Minas Gerais – IEDE-MG	Reúne as normas, procedimentos e orientações que balizam a implementação e gestão da IEDE-MG
Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais – ET-EDGV	Destina-se a padronizar estruturas de dados que viabilizem o compartilhamento de dados, a interoperabilidade e a racionalização de recursos entre os produtores e usuários de dados e informação cartográfica
Avaliação da Qualidade de Dados Geoespaciais	O manual visa orientar as inspeções de qualidade de produtos geocientíficos, retratar a qualidade dos dados geoespaciais e proporcionar o controle e alcance de níveis de conformidade demandados, tanto pelo produtor, quanto por seus usuários. Para tal, utiliza-se das orientações de normas internacionais, de especificações técnicas nacionais e da literatura sobre o tema
Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil MGB 2.0	O perfil MGB apresenta modelo estruturado de metadados geoespaciais, baseado em normas internacionais como a ISO 19115-1:2014, que visa padronizar a descrição da geoinformação no Brasil. Ele define um vocabulário comum e uma estrutura padronizada para a documentação, integração e busca de dados geoespaciais produzidos no país, adaptando as normas internacionais à realidade nacional

ISO 19115-1:2014	A ISO 19115-1:2014 define o esquema necessário para descrever informações e serviços geográficos por meio de metadados. Ela fornece informações sobre a identificação, a extensão, a qualidade, os aspectos espaciais e temporais, o conteúdo, a referência espacial, a representação, a distribuição e outras propriedades de dados e serviços geográficos digitais
Open Geospatial Consortium – OGC	O OGC é uma organização internacional que desenvolve padrões de consenso para a disponibilização e partilha de mapas e dados geográficos na internet, permitindo que dados de localização sejam usados e integrados em diversas aplicações e plataformas de forma interoperável

5 DEFINIÇÕES

Atributo: Informação contida na tabela de uma base de dados alfanuméricos diretamente associada ao arquivo de dados geográficos. Em geral, um atributo associa-se a um elemento da base de dados geográficos.

Banco de dados geográfico: Repositório de dados geográficos (descritivos e/ou geométricos) que pode ser acessado através de aplicativos de um Sistema de Informação Geográfica.

Catálogo de metadados: Sistema gerenciador de metadados na web, responsável pela gestão dos metadados das camadas disponíveis na IDE-Sisema, bem como os demais documentos, referências e metodologias a eles associados.

Dado ou informação geoespacial: Aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa à cada entidade, fenômeno ou processo uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, dentre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto.

Dados de referência²: São dados ou conjuntos de dados que proporcionam informações genéricas de uso não particularizado, elaborados como bases imprescindíveis para o referenciamento geográfico de informações sobre a superfície do

² [CONCAR, 2010.](#)

território nacional. Podem ser entendidos como insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas. São de referência dados sobre os quais se constrói ou se referência qualquer outro dado de referência ou temático.

Dados temáticos²: São conjuntos de dados e informações sobre um determinado fenômeno ou temática (clima, educação, indústria, vegetação, etc.) em certa abrangência territorial. Incluem valores qualitativos e quantitativos que se referem espacialmente aos dados de referência, e normalmente estão ligados aos objetivos centrais da gestão dos seus respectivos órgãos produtores. Os dados temáticos são gerados por diferentes atores setoriais, regionais, estaduais, municipais ou de outro âmbito.

Dados de valor agregado²: Dados adicionados por usuários ou produtores (públicos ou privados) aos dados de referência e temáticos, por determinado interesse e utilização específica, e que podem pertencer aos âmbitos setoriais, regionais, estaduais, municipais, urbanos e outros. Os dados de valor agregado podem ter uma ampla diversidade de detalhamento temático e de cobertura geográfica.

GeoJSON: Formato de dados aberto e baseado em JSON (*JavaScript Object Notation*), utilizado para representar estruturas geográficas como pontos, linhas e polígonos, junto a seus atributos. Sua utilização é recorrente em aplicações de sistemas de informação geográfica (SIG) e aplicações *web* que fazem usufruto e/ou processamento de dados geoespaciais, graças à facilidade de leitura compatibilidade com a maioria das bibliotecas e plataformas de mapeamento *web*, o que garante a transação e visualização eficiente de dados espaciais.

Geoportal: Plataforma *online* que permite o acesso, a visualização e o compartilhamento de dados geoespaciais, normalmente fornecidos por instituições públicas ou privadas. Atua como nó central no acesso à informações geográficas, como mapas, imagens de satélite, camadas de dados e ferramentas de análise geoespacial.

Infraestrutura de Dados Espaciais - IDE³: Conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento, padrões e

³ [Decreto nº 45.394/2010.](#)

acordos, necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem estadual.

Metadado: Conjunto de informações técnicas que descrevem, localizam e permitem o rastreamento e recuperação de camadas geoespaciais, bem como o entendimento de completude relacionado à camada representada (fonte, conteúdo, qualidade, condição, confiabilidade, projeção, etc.). Garantem, portanto, que os dados geoespaciais estejam adequadamente documentados e disponíveis para uma ampla gama de usuários e aplicações. Os metadados estruturados e implementados na IDE-Sisema são baseados no *software* livre de código aberto *GeoNetwork*, que integra o *hall* de soluções desenvolvidas para implementação de IDEs.

OGC: Sigla de *Open Geospatial Consortium* (Consórcio Geoespacial Aberto) – Uma organização internacional que desenvolve soluções e padrões de código livre e gratuito, para permitir a interoperabilidade de dados e serviços geoespaciais. Seu objetivo é facilitar o compartilhamento e o uso eficiente de informações geoespaciais entre diferentes sistemas, aplicativos e plataformas. Entre as soluções abrangidas pela OGC estão o GeoServer (servidor de mapas *web*) e seus protocolos de interoperabilidade de dados (WCS, WFS, WMS etc).

SIG: Sistema de Informação Geográfica – coleção organizada de recursos de hardware, software, dados geográficos, procedimentos e pessoas configurados para eficientemente capturar, armazenar, atualizar, manipular, analisar, e visualizar todas as formas de informação geograficamente referenciadas.

Servidor de mapas: Sistema gerenciador de mapas responsável pela hospedagem das camadas de informação geográfica em domínio *web* – consequentemente provê-las ao Visualizador *WebGIS*. Entre as diversas soluções de implementação de servidores de mapa, destacar-se o GeoServer, desenvolvido, no âmbito da OGC, pela *GeoSolution*. O servidor de mapas também é a instância onde é possível configurar e disponibilizar serviços interoperáveis que permitem a conexão do usuário à IDE-Sisema. Esses protocolos fazem parte dos padrões internacionais de interoperabilidade utilizados pela INDE – elaborados e coordenados pela OGC, dentre os quais se destacam:

Web Coverage Service (WCS): Serviço Web de Cobertura, na tradução livre – Protocolo OGC que permite o *download* de dados geoespaciais de cobertura da superfície, em formato matricial.

Web Feature Service (WFS): Serviço Web de Feições, na tradução livre – Protocolo OGC que permite o *download* do dado geográfico, representado em formato vetorial e/ou alfanumérico.

Web Map Service (WMS): Serviço Web de Mapas, na tradução livre – Protocolo OGC que permite consultar e visualizar mapas georreferenciados e temáticos (sem possibilidade de realizar o *download* do dado base em sua íntegra).

Visualizador WebGIS: Sistema de Informação Geográfica implementado em ambiente *web*, que permite visualização e análise técnica de camadas espaciais a ele integradas. Por meio de um visualizador WebGIS ocorre a leitura dos dados provenientes das instâncias de armazenamento e hospedagem das camadas geoespaciais, além de possibilidade de consulta e obtenção, por parte dos usuários, em formato de mapas interativos.

6 IMPLANTAÇÃO

O Plano de Ação da IEDE-MG está alinhado ao da INDE (CONCAR, 2010), que, por sua vez, apresenta uma estrutura analítica segmentada nos cinco macro pilares citados, a saber: Institucional, Pessoas (Atores), Normas e Padrões, Dados e Tecnologia (MINAS GERAIS, 2012).

Com o primeiro ciclo de implantação concluído, tem-se disponível a principal condição para implementação de infraestruturas institucionais potencialmente integráveis, que é a definição do padrão nacional de metadados geoespaciais, bem como a definição e atualização das normas e especificações.

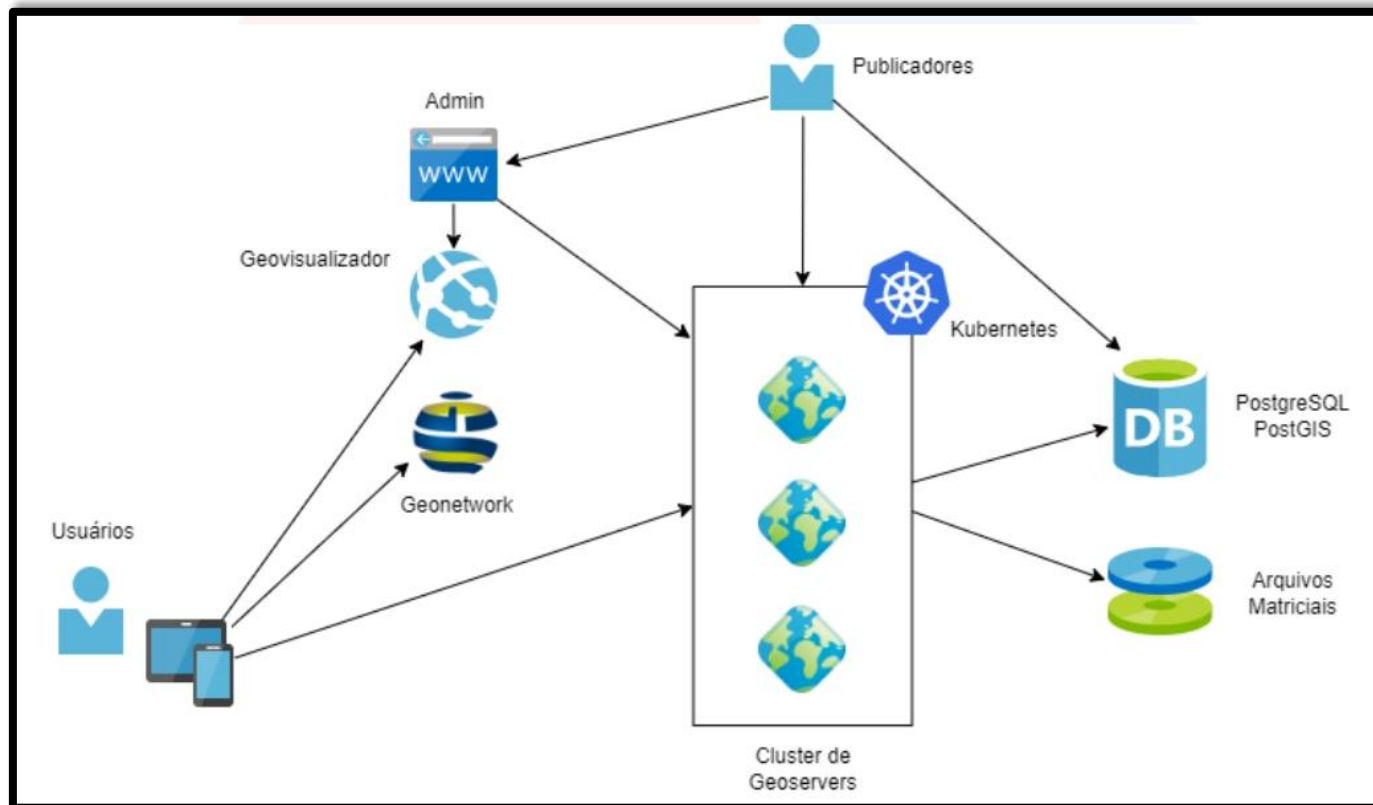
O processo de implantação da IDE-Sisema se baseou nas normas definidas, de modo a assegurar sua plena integração com os modelos de governança estadual e federal sobre infraestruturas de dados, possibilitando a interoperabilidade da produção de informações geográficas do território de Minas Gerais, independentemente da origem. Desse modo, a IDE-Sisema seguiu plano de implantação baseado no cumprimento das componentes básicas definidas nas esferas federais e estaduais e calcado em arquitetura básica que privilegia a utilização de **tecnologias livres** e o aproveitamento da força de trabalho interna dos órgãos componentes (figura 1).



Foram definidos membros titulares e suplentes, com perfil estritamente técnico, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e de suas entidades vinculadas (Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, Instituto Estadual de Florestas – IEF e Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM) para composição do Comitê Gestor da IDE-Sisema.

O Comitê Gestor da IDE-Sisema tem por finalidade exercer, no âmbito do Sisema, a administração da IDE-Sisema, deliberar e propor soluções em Tecnologia da Informação (TI) e Geotecnologias de interesse à manutenção e aprimoramento da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema, definindo e gerindo as normas, padrões e outras medidas de caráter operacional para produção, armazenamento, documentação e disseminação dos dados geoespaciais dos órgãos e entidades vinculados, bem como por elaborar seu regimento interno.

Figura 1. Arquitetura tecnológica básica e componentes de implantação da IDE-Sisema



7 CATEGORIAS DE INFORMAÇÃO

As Categorias de Informação geográfica representam o agrupamento de classes de objetos geoespaciais de mesma natureza e funcionalidade, definidas para a INDE de modo alinhado ao agrupamento das cartas quanto ao caráter informativo (gerais, temáticas e especiais). Essa classificação apesar de não expressa na estruturação das Categorias de Informação, serviu de referência para a integração e modelagem dos grupos.

O conjunto das Categorias modeladas para a IDE-Sisema é constituído do agrupamento proposto para a INDE acrescido daqueles, de referência e temáticos, ligados aos objetivos centrais da gestão dos órgãos do Sisema. Para alguns casos foram criadas Categorias específicas para determinados dados geoespaciais que, embora possam ser incluídos em Categorias genéricas, sua relevância para a formulação e coordenação da política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e gerenciamento dos recursos hídricos justificou uma individualização.

Quando uma Categoria de Informação definida pela IEDE não possuiu qualquer aderência às Classes de Objetos geoespaciais produzidos e/ou geridos pelo Sisema, adotou-se a exclusão da Categoria, respeitando a numeração associada.

Desse modo, a IDE-Sisema é composta de 22 grupos de mesma natureza e funcionalidade, descritos como segue:

01_Hidrografia: Categoria que representa o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos, naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.

02_Relevo: Categoria que representa a forma da superfície da Terra e do fundo das águas tratando, também, os materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.

03_Vegetação: Categoria que representa, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.

04_Sistema de Transporte: Categoria que agrupa o conjunto de sistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como as estruturas de suporte ligadas a estas atividades.

05_Energia e Comunicações : Categoria que representa as estruturas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.

06_Abastecimento e Saneamento: Categoria que agrupa o conjunto de estruturas associadas à captação, ao armazenamento, ao tratamento e à distribuição de água, bem como as relativas ao saneamento básico.

09_Localidades: Categoria que representa os diversos tipos de concentração de habitações humanas.

10_Pontos de Referência: Categoria que agrupa as classes de elementos que servem como referência a medições em relação a superfície da Terra ou de fenômenos naturais.

11_Limites: Categoria que representa os distintos níveis político-administrativos e as áreas especiais; áreas de planejamento operacional, áreas particulares (não classificadas nas demais categorias), bem como os elementos que delimitam materialmente estas linhas no terreno.

14_Uso e Cobertura da Terra : Categoria que agrega os levantamentos em que a unidade de mapeamento principal (objeto do levantamento) corresponde a classes de Uso da Terra, com metodologia específica.

15_Solos: Categoria que representa as unidades pedológicas homogêneas, bem como os levantamentos e perfis de amostragem necessários para classificação destas áreas.

16_Clima e Meteorologia: Categoria que agrupa os zoneamentos climáticos, a distribuição espacial dos elementos correlatos e os resultados de cenários climáticos futuros.

17_Geologia e Recursos Minerais: Categoria que representa a litologia e estrutura, bem como unidades territoriais de uso de recursos minerais.

18_Biodiversidade: Categoria que representa a distribuição dos componentes faunísticos e florísticos dos biomas e ecossistemas.

19_Gestão de Resíduos Especiais, Industriais e da Mineração: Categoria que representa a localização das áreas e estruturas destinadas à disposição, gerenciamento e manejo de resíduos sólidos, produzidos por atividades industriais ou minerárias, bem como urbanos (domésticos e especiais).

20_Restrição Ambiental: Categoria que representa as feições espaciais com restrições de cunho legal.

21_Regularização Ambiental: Categoria que representa a distribuição espacial dos atos autorizativos de uso de recursos ambientais.

22_Monitoramento Ambiental: Categoria que representa a distribuição temporal e espacial de indicadores de qualidade ambiental.

23_Fiscalização Ambiental: Categoria que representa as ações de controle e fiscalização do uso de recursos ambientais.

24_Instrumentos e Projetos Territoriais: Categoria que representa os produtos espaciais dos planos, programas e projetos de cunho ambiental voltados à gestão territorial.

25_Recuperação Ambiental: Categoria que representa a localização de ações provenientes de estudos, planos, programas e projetos, geridos ou acompanhados pelos órgãos e entidades integrantes do Sisema para a recuperação, reabilitação ou restauração ambiental de áreas que sofreram poluição e/ou degradação por atividade antrópica.

26_Educação Ambiental: Categoria que representa a distribuição espacial das ações e projetos voltados para a Educação Ambiental no Estado de Minas Gerais.

8 ESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO E PADRÃO DE NOMENCLATURAS DA IDE-SISEMA

A estrutura de armazenamento da IDE-Sisema é constituída pela efetiva localização física das bases de dados, organizadas de acordo com a estruturação de Categorias de Informação geográfica determinada pelo modelo conceitual adotado na IEDE-MG (MINAS GERAIS, 2012) com ajustes e adequações necessárias para representação integral dos sistemas ambientais.

A IDE-Sisema utiliza dois métodos de armazenamento das bases de dados geoespaciais, a saber: banco de dados objeto relacional **PostgreSQL/PostGIS**. A estrutura é reproduzida através do conjunto de tabelas inseridas em esquema do BDG PostGIS.

Para o provimento das camadas de informação geográfica na web, são utilizadas duas instâncias de compartilhamento e disseminação dos dados, a saber:

- i) **Geoserver:** Sistema gerenciador de dados geoespaciais em ambiente *web*, através do provimento de protocolos de consumo e obtenção dos dados, compatíveis com os padrões da *Open Geospatial Consortium* (OGC), conforme preconizado pela INDE;
- ii) **Visualizador WebGIS:** plataforma de visualização geográfica dos dados geoespaciais, armazenados no BDG e hospedados através do Geoserver, através da renderização temática em ambiente *web*.

A padronização da nomenclatura das classes na IDE-Sisema é dirigida à necessidade de identificar o conteúdo com rapidez, organizá-lo em diretórios evitando nomes heterogêneos e identificar à qual Categoria temática pertence determinada Classe e arquivo fora do contexto da estrutura. Essa uniformização, aspecto imprescindível em qualquer Infraestrutura de Dados Espaciais, facilita o movimento das bases entre os usuários e sua integração no ambiente institucional, além de agilizar as consultas e transferências dos arquivos e temas relacionados a eles.

Todo o conjunto de dados da IDE-Sisema se encontra referenciado ao datum oficial do Sistema Geodésico Brasileiro e Cartográfico Nacional, definido pela Resolução IBGE nº 01/2015 como **SIRGAS 2000** (EPSG 4674) (IBGE, 2015).

O padrão universal de codificação de caracteres adotado, por sua vez, é o **UTF-8** (8-bit *Unicode Transformation Format*).

8.1 Regras para nomenclatura das Categorias de Informação e Classes de Objetos

O padrão para a nomenclatura das Categorias de Informação na estrutura de armazenamento da IDE-Sisema deverá ser:

NN_Nome_Categoria_Informacao

O padrão para a nomenclatura das Classes de Objetos na estrutura de armazenamento da IDE-Sisema deverá ser:

NNNN_Nome_Classe_Objeto

Onde:

NN = 2 caracteres com o código da Categoria de Informação geográfica.

NNNN = 4 caracteres com o código da Classe de Objeto, hierarquicamente aderente à Categoria de Informação (com possibilidade de criação de um segundo nível de Classe e Objeto, à depender da necessidade e estruturação da(s) camada(s).

Nome_Categoria = sequência livre de caracteres, sem limitação para quantidade de letras representando o nome da Categoria de Informação geográfica e/ou Classe de Objeto.

Algumas orientações gerais para estruturação das nomenclaturas devem ser observadas, tais como:

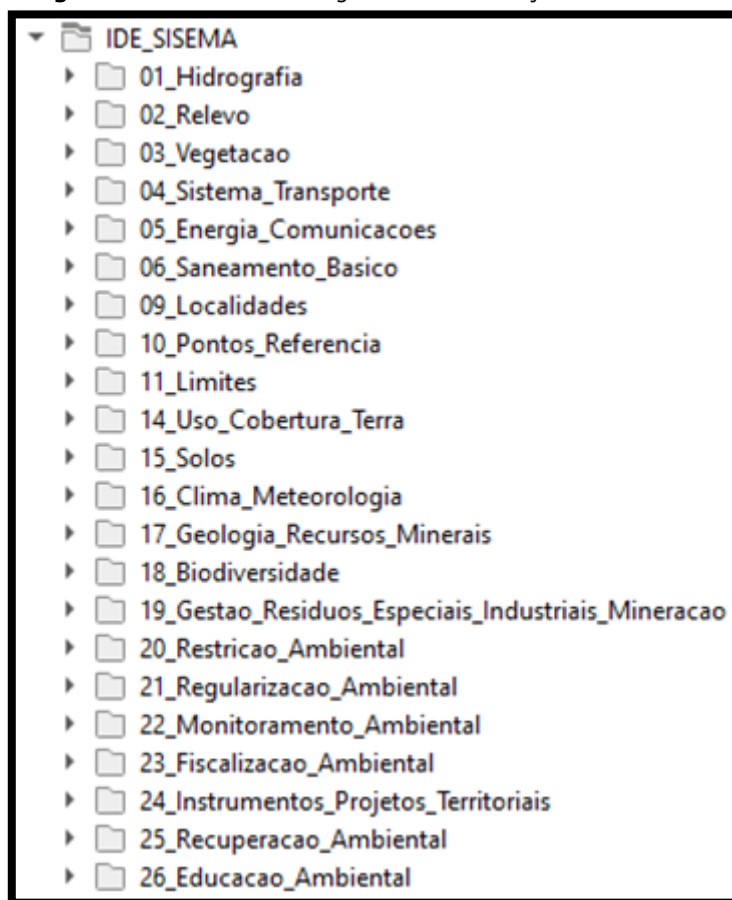
- Os nomes dos diretórios sempre começam com letra maiúscula e as demais letras minúsculas, exceto em siglas, em que todas deverão ser maiúsculas e sem plural. No caso de palavras compostas, a primeira letra de cada palavra deverá ser maiúscula.
- Os nomes dos diretórios não poderão conter espaços. Somente um traço inferior simples (*underscore*) deverá ser usado como separador de palavras, sufixos e prefixos.
- Os nomes dos diretórios não poderão conter caracteres acentuados e/ou especiais, bem como devem estar justapostos (sem conectivos).
- Em situações específicas, deliberadas pelo Comitê Gestor da IDE-Sisema, será aceita a implementação de um segundo nível de Classes de Objetos, que respeitará a regra de

nomenclatura e estruturação das Classes de Objetos supracitada. Para esses casos, a nomenclatura de códigos conterá 6 caracteres, hierarquicamente construídos em aderência a Categoria de Informação e Classe de Objeto correspondente.

8.2 Estrutura de diretórios das Categorias de Informação

As Categorias nomeadas conforme as regras definidas acima são organizadas de acordo com a estrutura esquematizada conforme abaixo (figura 2):

Figura 2. Estrutura de Categorias de Informação da IDE-Sisema



8.3 Estrutura de diretórios das Classes de Objetos

Cada Categoria de Informação da IDE-Sisema possuirá diretórios relativos às Classes de Objetos aderentes, que abrigam as camadas componentes do arcabouço de dados geoespaciais da Infraestrutura.

Os diretórios das Classes de Objetos estarão organizados de acordo com a estrutura esquematizada a seguir (figura 3).

Figura 3. Estrutura de Classes de Objetos da Categoria de Informação "01_Hidrografia" da IDE-Sisema



8.4 Regras para Nomenclatura de Arquivos vetoriais

O padrão para os nomes de arquivos vetoriais deve ser:

ide_cccc_aa_nnnn_aaaa_fff

Onde:

ide = identificador de 3 caracteres correspondente a sigla "Infraestrutura de Dados Espaciais", comum a todas as camadas do BDG da IDE-Sisema

cccc = 4 caracteres com o código da Categoria de Informação geográfica e respectiva Classe de Objeto

aa = 2 caracteres com a sigla da abrangência territorial (exemplo: MG)

nnnn = sequência livre com até 25 caracteres (sem espaços, caracteres acentuados e/ou especiais)

aaaa = 4 caracteres com o ano, quando aplicável

fff: 3 caracteres com o tipo da feição, podendo ser pto (ponto), lin (linha) ou pol (polígono).

8.5 Regras para Nomenclatura de Arquivos Matriciais

O padrão para os nomes de arquivos matriciais deverá ser:

ide_cccc_aa_nnnn_aaaa

Onde:

ide = Identificador de 3 caracteres correspondente a sigla "Infraestrutura de Dados Espaciais", comum a todas as camadas do BDG da IDE-Sisema

cccc = 4 caracteres com o código da Categoria de Informação geográfica e respectiva Classe de Objeto

aa = 2 caracteres com a sigla da abrangência territorial (exemplo: MG)

nnnn = sequência livre de caracteres, com até 25 caracteres (sem espaços e sem caracteres acentuados e/ou especiais)

aaaa = 4 caracteres com o ano, quando aplicável

8.6 Regras para Nomenclatura de Dados Alfanuméricos

O padrão para os nomes de arquivos tabulares deve ser:

ide_cccc_aa_nnnn_aaaa

Onde:

ide = Identificador de 3 caracteres correspondente a sigla "Infraestrutura de Dados Espaciais", comum a todas as camadas do BDG da IDE-Sisema

cccc = 4 caracteres com o código da Categoria de Informação geográfica e respectiva Classe de Objeto

aa = 2 caracteres com a sigla da abrangência territorial (exemplo : MG)

nnnn = sequência livre de caracteres, com até 25 caracteres (sem espaços e sem caracteres acentuados e/ou especiais)

aaaa = 4 caracteres com o ano, quando aplicável

8.7 Regras para nomenclatura das colunas da tabela de atributos

Para estruturação da tabela de atributos dos arquivos geoespaciais, deve-se atentar aos seguintes requisitos mínimos:

- Apresentar a nomenclatura das colunas com todas as letras em minúsculo;
- Não inserir caracteres espaciais, como espaçamentos e acentuações. Para separação de termos compostos, utilizar o caractere "_" (*underscore*);
- A nomenclatura das colunas deve possuir, no máximo, 10 caracteres – limite máximo aceito para tabelas de atributos de arquivos vetoriais de formato ESRI *Shapefile*, padrão da IDE-Sisema.

Figura 4. Exemplo de tabela de atributos estruturado conforme requisitos mínimos dispostos acima

mun_solic	cpf_cnpj	nome_pf_pj	tipo_solic	listagem	cod_atvpri	des_atvpri
Ataléia	30679484000299	VILA PEDRAS MINERACAO LTDA	Nova solicitação	A - Atividades Minerárias	A-02-06-2	Lavra a céu abert...
Sabará	27486672000105	COMERCIO DE CO...	Solicitação para o...	F - Gerenciamento...	F-06-01-7	Postos revendedor...
Ipanema	66373010000180	CARLOS ALVES CALDEIRA	Nova solicitação	A - Atividades Minerárias	A-03-01-8	Extração de areia ...
Pocrane	08452927000174	NILTON MARQUES DE LIMA	Solicitação para o...	A - Atividades Minerárias	A-03-01-8	Extração de areia ...
Galiléia	19299702000146	MINERACAO MON...	Nova solicitação	A - Atividades Minerárias	A-02-06-2	Lavra a céu abert...

9 DOCUMENTAÇÃO

A documentação básica da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema consiste no conjunto de modelos para descrever, do ponto de vista semântico, estrutural e relacional, a totalidade dos objetos inseridos em suas Categorias de Informação. Trata-se de documentos que asseguram a integridade e a rastreabilidade da informação espacial produzida e/ou gerida pelos órgãos componentes.

9.1 Diagrama de Classe Simplificado

No modelo de dados OMT-G, o diagrama de classes é aplicado para descrever a estrutura e o conteúdo do banco de dados geográfico, ou seja, de todas as Classes de Objetos referentes ao espaço geográfico de abrangência da IDE-Sisema.

Trata-se de uma documentação técnica **interna** que reflete o trabalho de pesquisa e de modelagem dos dados geográficos, sendo um produto fundamental do nível de representação conceitual. Para a IDE-Sisema, a representação de cada Categoria de Informação foi baseada no Diagrama de Classe Simplificado das "ET-EDGV 3.0" (CONCAR, 2017).

9.2 Relação de Classes de Objetos

A Relação de Classes de Objetos (RCO), também conhecida como Dicionário de Dados, descreve, de forma textual, todas as informações espaciais e semânticas das Classes de Objetos referentes ao espaço geográfico modelado. O documento padrão adotado para a IDE-Sisema também foi baseado na ET-EDGV 3.0 e adaptado do modelo definido pela IEDE-MG (MINAS GERAIS, 2012).

Tal documento apresenta, para cada Classe de Objeto, a especificação de seus atributos, contendo informações relativas ao tipo, tamanho, descrição, domínio e exemplo. No contexto de dados geoespaciais vetoriais, a RCO refere-se à **tabela de atributos do objeto**, conforme exemplo no Quadro 1 a seguir.

Todos os nomes de campos da tabela de atributos dos dados da IDE-Sisema deverão possuir até 10 caracteres alfanuméricos, apresentar somente letras minúsculas e não poderão conter símbolos e/ou caracteres especiais.

Quadro 2. Modelo de Relação de Classes de Objeto padrão da IDE-Sisema preenchido como EXEMPLO

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DA CAMADA		
Título	Municípios de Minas Gerais	
Identificação	Identificador do objeto no SGBD	Ide_1103_mg_municipios_pol
	Geometria	Polígono
INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS		
Nome do campo	Tipologia	Descrição
id	Numérica	Identificador sequencial único referente as feições contidas na camada
nome	Textual	Topônimo oficial do Município associado
geocodigo	Numérica	Identificador geográfico de sete dígitos instituído pelo IBGE para identificação única dos municípios
anoderefer	Numérica	Ano de emancipação do município associado
leicriacao	Textual	Lei instituída de emancipação do município associado
area	Numérica	Área oficial, em metros quadrados, do município associado

Fonte: adaptado de IBGE, 2021

O documento RCO deverá ter a mesma nomenclatura do objeto a que se refere — nome esse estruturado conforme procedimentos descritos nos subcapítulos 8.4, 8.5 e 8.6 deste manual — e salvo em formato *.docx*. O modelo de preenchimento sumarizado acima pode ser obtido [neste link](#).

9.3 Metadados

O vocábulo metadados adquiriu o significado popularizado de “os dados sobre o dado”. A bibliografia especializada aponta diversas definições para metadados, no seu sentido mais amplo, e para metadados geoespaciais, que constituem uma especialização do conceito mais amplo de metadados. Em seu Art. 2º, inciso II, o Decreto nº 6.666/08 define “metadados de informações geoespaciais” da seguinte maneira:

“conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração.” (BRASIL, 2008)

A CONCAR, através do Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais (CEMG) consolidou o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), atualizado para a versão MGB 2.0 (IBGE, 2021), tendo como referência as especificações ISO 19.115:2014. Trata-se de um perfil sumarizado que contempla os aspectos mais relevantes da documentação da informação geográfica produzida no país. Os elementos desse perfil sumarizado, incluindo a obrigatoriedade do seu preenchimento conforme definido na própria norma ISO, estão dispostos abaixo.

Com o preenchimento do modelo, o Comitê Gestor da IDE-Sisema fica responsável pela transposição integral de suas informações no Sistema gerenciador do Catálogo de metadados da IDE-Sisema.

Quadro 3. Modelo sumarizado do Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil a ser adotado para as camadas da IDE-Sisema

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO	
Título	<i>Título descritivo da camada</i>
Data	Data de criação <i>Data em que a camada foi criada</i>
	Data de revisão <i>Data em que houve revisão/atualização da camada, se houver</i>
Resumo	<i>Resumo descritivo do que consiste a camada</i>
Propósito	<i>Finalidade de elaboração e distribuição da camada</i>
Créditos	<i>Referência de autoria pela elaboração da camada, se houver (ex.: Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA / Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR; DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. O.. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.)</i>
Status	<i>Situação da elaboração da camada (ex.: concluída, contínua, obsoleta, em desenvolvimento)</i>
Responsável pelo recurso	Nome/unidade <i>Nome da entidade e/ou órgão responsável pela camada</i>
	Papel desempenhado <i>Responsabilidade auferida pela camada (ex.: Autor – que criou a camada, Detentor – que assume responsabilidade pela manutenção da camada, Fornecedor – que assume papel de proporcionar a camada, Distribuidor – que assume papel de replicar a camada)</i>

	Telefone	<i>Contato telefônico do responsável pela camada</i>	
	Endereço	<i>Endereço do responsável pela camada</i>	
	Cidade	<i>Município onde se localiza o responsável pela camada</i>	
	Região administrativa	<i>Unidade da federação onde se localiza o responsável pela camada</i>	
	Endereço de e-mail	<i>Contato via e-mail do responsável pela camada</i>	
Tipo de representação espacial	<i>Formato de representação e distribuição da camada (vetorial, matricial, alfanumérico)</i>		
Resolução espacial	Escala	<i>Escala numérica de origem da camada, se houver (ex.: 1:50.000, 1:100.000)</i>	
Categoria temática	<i>Categoria temática de aderência da camada na IDE-Sisema, conforme disposto pelo capítulo 7 do manual 01</i>		
Extensão	Extensão geográfica	<i>Recorte espacial abrangido pela camada (ex.: Minas Gerais, bacia hidrográfica do rio São Francisco etc.)</i>	
	Latitude limítrofe norte <i>Coordenada em graus decimais do limite geográfico a norte da camada</i>		
	Latitude limítrofe leste <i>Coordenada em graus decimais do limite geográfico a leste da camada</i>	Longitude limítrofe oeste <i>Coordenada em graus decimais do limite geográfico a oeste da camada</i>	
	Latitude limítrofe sul <i>Coordenada em graus decimais do limite geográfico a sul da camada</i>		
Manutenção do recurso	Frequência de manutenção e atualização	<i>Periodicidade de atualização da camada, se houver (Ex.: Contínua, Diária, Quinzenal, Mensal, Bimestral, Trimestral, Quadrimestral, Semestral, Anual, Bienal, Conforme necessidade)</i>	
Palavras-chave	<i>Termos que permitam a identificação temática e rastreabilidade da camada</i>		
Localidade padrão	Idioma	Português	
	Código de caracteres	UTF-8	
INFORMAÇÃO DE LINHAGEM			
Declaração	<i>Descrição metodológica concisa das etapas de elaboração da camada</i>		
INFORMAÇÃO DO SISTEMA DE REFERÊNCIA			
Identificador do sistema de referência	SRID	4674	
	Datum	SIRGAS 2000	
INFORMAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO			
Formato de distribuição	<i>Extensão do(s) arquivo(s) de distribuição da camada (ex.: shapefile, geopackage, GEOTiff etc.)</i>		
Distribuidor	Nome	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IDE-Sisema	
	Papel desempenhado	Provedor	
	Telefone	(31) 3915-1302	

	Endereço	Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais – Prédio Minas, 2º andar. Rodovia Papa João Paulo II, 4143, Serra Verde
	Cidade	Belo Horizonte
	Região administrativa	Minas Gerais
	Endereço de e-mail	suporte.idesisema@meioambiente.mg.gov.br
METAMETADADOS		
Localidade padrão	Idioma	Português
	Código de caracteres	UTF-8
Responsável pelo metadado	Nome/unidade	<i>Nome da entidade, órgão e/ou pessoa responsável pela elaboração do metadado</i>
	Endereço	<i>Endereço do responsável pelo metadado</i>
	Cidade	<i>Município em que se localiza o responsável pelo metadado</i>
	Região administrativa	<i>Unidade da federação em que se localiza o responsável pelo metadado</i>
	Endereço de e-mail	<i>Endereço eletrônico de e-mail do responsável pelo metadado</i>
Data	Data de criação	<i>Data em que o metadado foi elaborado</i>
	Data de revisão	<i>Data em que o metadado foi revisado, se houver</i>

Fonte: adaptado de IBGE, 2021

O documento de Metadado deverá possuir a mesma nomenclatura do arquivo geoespacial correspondente, conforme procedimentos descritos nos subcapítulos 8.4, 8.5 e 8.6 deste manual, em formato *.docx*. O modelo para preenchimento, conforme resumizado acima pode ser obtido [neste link](#).

10 CONSISTÊNCIA

A consistência dos dados de que trata esse manual se refere aos processos necessários para que um dado espacial ou espacializável (tabelas por exemplo) possam estar prontos para o processo de publicação na IDE-Sisema.

A IDE-Sisema conta com padrões de armazenamento, distribuição e interoperabilidade – implementados através de seus sistemas gerenciadores, como o Banco de Dados e o Servidor de Mapas – que garantem a livre disseminação, o fácil acesso e a replicabilidade dos dados geoespaciais providos ao usuário.

As Unidades Administrativas do Sisema, na qualidade de receptoras e/ou detentoras das camadas geoespaciais disponíveis e/ou a serem disponibilizados pela IDE-Sisema, devem criar meios para que esses dados se tornem aderentes e adequados a publicação na Infraestrutura. Cabe ao Comitê Gestor da IDE-Sisema, portanto, a prestação de apoio técnico para o fluxo explicitado, estando as Unidades Administrativas livres para solicitação do suporte.

Há de se considerar caso a caso, a depender da natureza do dado a ser inserido na IDE-Sisema, bem como a capacidade de gestão da Unidade Administrativa em relação a eles, possibilitando avaliar a viabilidade da publicação do dado através da Infraestrutura.

Do ponto de vista conceitual, no âmbito dos Sistemas de Informação Geográfica, observam-se algumas premissas – dispostas no manual de [Avaliação da Qualidade de Dados Geoespaciais](#) (IBGE, 2017), conforme segue:

- **Consistência conceitual:** analisa a aderência do conjunto de dados espaciais às regras do esquema conceitual, ou seja, ao universo de discussão;
- **Consistência de domínio:** avalia a conformidade em relação a valores de domínios preestabelecidos;
- **Consistência de formato:** considera o grau em que os dados são armazenados de acordo com a estrutura física do conjunto de dados, isto é, examina o modelo de armazenamento para uma estrutura de dados de um hardware específico ou ambiente de software;
- **Consistência topológica:** refere-se aos aspectos geométricos e topológicos da informação espacial, como situações de adjacência e pertinência.

10.1 Procedimentos e avaliações a serem observados para a consistência feita através a espacialização de tabelas e/ou outros formatos alfanuméricos.

Considerando os pressupostos conceituais de consistência e qualidade de dados supracitados, algumas premissas devem ser observadas no processo de avaliação das informações geoespaciais ou a serem geoespacializadas, dentre as quais destacam-se.

- Remoção de células mescladas e/ou congeladas;
- Conversão do nome dos campos (colunas) para minúsculos e com no máximo 10 caracteres;

- Documentação do significado de cada campo ora abreviado – através da Relação de Classe-Objeto (dicionário de dados) disposto no item 9.3 do presente manual;
- Definir se o dado representado pode conter células vazias (*null*);
- Ajuste dos pares de coordenadas para um formato legível por Sistema de Informação Geográfica (**para a criação de um conjunto de pontos**). Nesse caso, deve-se observar o seguinte padrão de organização dos caracteres contendo as coordenadas:
 - **00°00'00.00"S 00°00'00.00"W** para coordenadas em graus, minutos e segundos;
 - **-00,00000 -00,00000** para coordenadas em graus decimais;
 - Coordenadas em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e/ou qualquer outro sistema de projeção métrico deverão ser convertidos previamente em ambiente GIS e/ou através de ferramentas de conversão *online*. Para auxílio dos procedimentos de conversão, dispõe-se, a seguir, de planilha automatizada, para conversão entre formatos GMS (Graus, Minutos e Segundos) e Graus decimais, bem como para padronização de valores. A planilha pode ser acessada por meio [deste link](#).
- Para representações relacionadas aos municípios e/ou sedes municipais de Minas Gerais, garantir a existência do campo com o geocódigo dos 853 municípios do Estado, instituídos pelo IBGE, para compatibilização e interoperabilidade do recurso. A listagem de geocodigos a ser utilizada pode ser consultada [aqui](#);
- Após espacialização, verificação dos seguintes pressupostos:
 - A quantidade de feições é a mesma do número de registros originais;
 - O posicionamento correspondente as coordenadas informadas encontra-se correto em relação a representação buscada (abrangência espacial);
 - Existência de "quebra" de caracteres (fora do padrão UTF-8);

10.2 Principais características e ações a serem observadas para a consistência de dados vetoriais.

- Definição da premissa geométrica que melhor representa o dado a ser publicado (ponto, linha ou polígono);
- Definição das regras topológicas adequadas (correções de sobreposição, de lacunas, de duplicatas etc);

10.3 Principais características e ações a serem observadas para a consistência de dados advindos de entidades externas.

- Promover interlocução institucional e/ou criar rotina de inspeção de eventuais alterações do dado na fonte original, observando a competência e temática pela gestão dos dados;

Para além das orientações supracitadas, deverão ser atendidas as seguintes premissas gerais:

- Zelo pela Lei de Geral à Proteção de Dados (LGDP);
- Adequação ao padrão de nomenclatura da IDE-Sisema;
- Definição do campo que servirá para a categorizar os dados;
- Construir arquivo em formato .sld contendo o estilo e legenda da camada (formato padrão do gerenciador de camadas da IDE-Sisema);
- Definir rotina de atualização do processo;
- Redigir metadados conforme anexo desse manual;
- Responder a eventuais questionamentos e/ou dúvidas advindas dos canais de suporte da IDE-Sisema que se relacione ao dado em questão – em articulação com o Comitê Gestor.

Não poderão haver dados na IDE-Sisema sem uma Unidade Administrativa responsável, seja pela produção, recepção, articulação, aquisição ou consumo desses dados. Cabe ao Comitê Gestor da IDE-Sisema, além da manutenção e do devido funcionamento de todas as instâncias da Infraestrutura, prestar todo apoio necessário para que a Unidade Administrativa possa realizar todas as etapas supracitadas, garantindo a adequação de seus dados a IDE-Sisema para disseminação.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com sua implementação pensada de maneira cíclica, a IDE-Sisema estará em constante evolução e adaptação, premissas que certamente influenciarão na atualização do seu conjunto de dados, normas, regras, padrões e tecnologias.

Dessa forma, o presente Manual se propõe a acompanhar o ritmo de atualização da IDE-Sisema, não sendo, portanto, documento imutável. Nesse sentido, toda e qualquer

norma de cunho geoespacial definida pelo Comitê Gestor deverá estar aqui disposta, garantindo a oficialidade do documento.

Regras e atos normativos setorialmente definidos pelos órgãos componentes do Sisema, por sua vez, deverão estar sempre alinhados ao conjunto de padrões aqui explicitados, de modo a fomentar a eficiência do modelo de gestão geoinformacional e sua continuidade no tempo.

Por fim, conforme explicita a Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.147/2022, serão considerados dados geoespaciais oficiais do Sisema somente aqueles homologados e que estejam em conformidade com os padrões e normas definidos pelo Comitê Gestor e aqui dispostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências.** Brasília: Presidência da República: Casa Civil: Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2008.

CONCAR – COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA. **Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.** Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010, 203 p.

_____. **Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET-EDGV**, NCB – CONCAR NCB-CC/E 0001B08. Brasília: Ministério do Planejamento Desenvolvimento e Gestão., 3ª ed., 2017, 43 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resolução da Presidência nº 01, de 24 de fevereiro de 2015.** Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2015, 8 p.

_____. **Avaliação de Qualidade de Dados Geoespaciais.** Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2017, 96 p.

_____. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil:** Perfil MGB 2.0. Rio de Janeiro: IBGE, 106, 106 p.

IGA – Instituto de Geociências de Minas Gerais. **Implantação da Infraestrutura de Dados Espaciais de Minas Gerais – IEDE-MG.** Belo Horizonte: IGA, 3ª versão, 2012, 17 p.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual nº 45.394, de 10 de junho de 2010. Institui, no âmbito do Poder Executivo, a Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais - IEDE, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais.** Poder Executivo, Belo Horizonte, ano 119, p. 1, 11 jun 2010.



_____. Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**: Caderno 1: Poder Executivo, Belo Horizonte, ano 125, n. 32, p. 21, 14 fev 2017.

_____. Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 2.631, de 2 de maio de 2018. Altera a Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/ Igam nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017, que institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**: Caderno 1: Poder Executivo, Belo Horizonte, ano 126, n. 84, p. 6, 9 mai 2018.

_____. Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 3.147, de 7 de junho de 2022. Dispõe sobre a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e seu Comitê Gestor e estabelece o trâmite para o encaminhamento de dados geoespaciais digitais vetoriais e suas especificações técnicas, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**: Caderno 1: Poder Executivo, Belo Horizonte, ano 130, n. 115, p. 10, 14 jun 2022.