

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
FLORESTAIS E AMBIENTAIS

GABRIEL ALVES BARROSO

**Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Espaciais em órgãos relacionados à
questão ambiental e fundiária no estado do Amazonas**

Manaus
2022

GABRIEL ALVES BARROSO

**Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Espaciais em órgãos relacionados à
questão ambiental e fundiária no estado do Amazonas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais.

Área de concentração: Conservação da Natureza

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Alencar Mendonça

Manaus
2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B277d Barroso, Gabriel Alves
Diagnóstico da Infraestrutura de Dados Espaciais em órgãos relacionados à questão ambiental e fundiária no estado do Amazonas / Gabriel Alves Barroso . 2022
111 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: André Luiz Alencar de Mendonça
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Amazônia. 2. Dados geoespaciais. 3. Ide. 4. Inde. I. Mendonça, André Luiz Alencar de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais (PPGCIFA), pela oportunidade.

Ao meu orientador, Professor Doutor André Luiz Alencar de Mendonça, por toda a atenção e disposição.

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e à Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), bem como aos colegas de trabalho, por todo o apoio.

Aos membros das bancas examinadoras (Exame de qualificação e Defesa de Tese), pela disponibilidade e valiosas colaborações para este trabalho.

À minha esposa, Estela Rosana Durães Vieira, e ao meu filho, Arthur Durães Barroso, pelo companheirismo de sempre.

Aos meus pais, Aclemir de Jesus Ribeiro e Elvira das Dores Barroso, pelo suporte e incentivo.

Aos familiares e amigos, pelo estímulo.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar um diagnóstico sobre a utilização de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) pelos órgãos ligados à temática ambiental e fundiária no estado do Amazonas. Os estudos relacionados à gestão territorial e ambiental têm como fator essencial o posicionamento geográfico e, conseqüentemente, a utilização de dados espaciais, fonte de informação para análises diversas. As IDE viabilizam o intercâmbio e o compartilhamento de dados espaciais, facilitando, assim, a formulação de políticas públicas, pois possibilita a integração entre vários atores, a visualização espacializada das informações e o compartilhamento de dados. Considerando que as IDE são ferramentas que, comprovadamente, apresentam benefícios para as instituições que utilizam dados espaciais, verifica-se a necessidade da adoção de IDE no âmbito das atividades ambientais e fundiárias dos órgãos responsáveis no estado do Amazonas. Por meio desta pesquisa, verificou-se que a prefeitura de Manaus tem uma IDE estabelecida e o IPAAM contempla um projeto de implantação de uma IDE em andamento. As demais prefeituras do estado do Amazonas e os órgãos ambientais e fundiários do estado carecem dos elementos fundamentais que compõe os cinco pilares de uma IDE, embora parte destas instituições já reconheça a importância e potencial desta ferramenta para a tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia. Dados geoespaciais. IDE. INDE.

ABSTRACT

The aim of this work is to perform a diagnosis on the use of Spatial Data Infrastructures (IDE) by agencies related to environmental and land issues in the state of Amazonas. Studies related to territorial and environmental management have as an essential factor the geographical positioning and, consequently, the use of spatial data, a source of information for various analyzes. IDE enable the exchange and sharing of spatial data, thus facilitating the formulation of public policies, as it enables the integration among several actors, the spatialized visualization of information and the sharing of data. Considering that IDE are tools that have been proven to have benefits for institutions that use spatial data, there is a need for the adoption of IDE in the scope of environmental and land activities of the responsible agencies in the state of Amazonas. Through this research, it was found that Manaus City Hall has an established IDE and the Environmental Protection Institute of the State of Amazonas (IPAAM) contemplates a project to implement an IDE in progress. The other municipalities of the state of Amazonas and the environmental and land agencies of the state lack the fundamental elements that make up the five pillars of an IDE, although some of these institutions recognize the importance and potential of this decision making process.

KEYWORDS: Amazon. Geospatial data. IDE. INDE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo de informações antes do desenvolvimento de IDE (à esquerda), e após a implantação de IDE (à direita)	24
Figura 2 – Componentes de uma IDE	25
Figura 3 – Estrutura organizacional, demonstrando a hierarquia em uma IDE	26
Figura 4 – Localização dos municípios avaliados por meio de questionário no Estado do Amazonas	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pontuações máximas possíveis de serem obtidas em cada pergunta e componente (pessoas, dados, institucional, tecnologias, normas e padrões) de uma IDE	31
Quadro 2 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P1 a P5) e no componente pessoas (C1)	43
Quadro 3 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P1 a P5) e no componente pessoas (C1)	44
Quadro 4 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas nas perguntas (P6 a P10) e no componente dados (C2)	47
Quadro 5 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas nas perguntas (P6 a P10) e no componente dados (C2)	48
Quadro 6 – Tipos de coletas de dados geoespaciais utilizados pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas	52
Quadro 7 – Tipos de coletas de dados geoespaciais utilizados pelas instituições estaduais do Amazonas	53
Quadro 8 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P11 a P15) e no componente institucional (C3)	53
Quadro 9 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P11 a P15) e no componente institucional (C3)	54
Quadro 10 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P16 a P20) e no componente tecnologias (C4)	56
Quadro 11 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P16 a P20) e no componente tecnologias (C4)	57
Quadro 12 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P21 a P25) e no componente normas e padrões (C5)	59
Quadro 13 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais ambientais e fundiárias do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P21 a P25) e no componente normas e padrões (C5)	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Compreensão dos respondentes das prefeituras dos municípios do Amazonas sobre IDE	42
Gráfico 2 – Pontuações médias obtidas pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais do estado do Amazonas nos componentes pessoas (C1), dados (C2), institucional (C3), tecnologias (C4), normas e padrões (C5)	64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Situação problema vinculada ao estudo	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Política ambiental no Brasil	16
2.2 Questão fundiária no Brasil	18
2.3 Questão ambiental e fundiária na Amazônia	19
2.4 Estrutura da política ambiental do estado do Amazonas	20
2.5 Estrutura da política fundiária do estado do Amazonas	22
2.6 Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE)	23
2.7 Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)	26
3 OBJETIVOS	29
3.1 Objetivo Geral	29
3.2 Objetivos Específicos	29
4 MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1 Apresentação do questionário e termo de aceite	33
4.2 Identificação	33
4.3 Pessoas	33
4.4 Dados	34
4.5 Institucional	35
4.6 Tecnologias	36
4.7 Normas e Padrões	37
4.8 Seção complementar	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Identificação	40
5.2 Pessoas	43
5.3 Dados	47
5.4 Institucional	53
5.5 Tecnologias	56
5.6 Normas e Padrões	59
5.7 Diagnóstico da utilização de IDE	63
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
7 REFERÊNCIAS	69
ANEXOS	77
Anexo 1 – Questionário aplicado aos órgãos ligados à temática ambiental e fundiária	77
Anexo 2 – Valores de referência predeterminados para cada resposta das perguntas do questionário aplicado aos órgãos ligados à temática ambiental	102

1 INTRODUÇÃO

A tomada de decisão tem importância em muitos campos das ciências sociais e naturais. A Agenda 2030 foi adotada, em 2015, pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), a qual estabeleceu um plano que busca o bem-estar econômico, social e ambiental por meio de 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) e 169 metas associadas (ONU, 2015), a fim de acabar com a pobreza, proteger o planeta e assegurar que todas as pessoas tenham paz e prosperidade. Um importante passo para se alcançar tais objetivos está relacionado à aquisição de informação geográfica integrada para geração de conhecimento, identificação de problemas, auxílio na proposição de alternativas e definição de um curso de ação.

A crescente demanda e a produção de dados espaciais pelo governo, instituições (públicas e privadas) e cidadãos comuns tornam necessária a utilização e compartilhamento desses dados em larga escala. Dessa forma, para que as informações geográficas, acessadas por usuários de segmentos diversos, sejam úteis, é necessário que haja sua padronização, por meio de serviços e catálogos, em conformidade com o que propõe uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE).

Uma IDE é composta por dados, políticas, redes de acesso, pessoas, normas e padrões que, em conjunto, são responsáveis pela construção, publicação e garantia da utilização mais proveitosa dos dados geográficos (NEBERT, 2004). Por meio das IDE, o usuário tem acesso às informações geoespaciais de forma rápida, atualizada e com alta qualidade. Além disso, a criação de IDE soluciona problemas de dispersão e perda de grande parte de dados, permitindo, assim, maior aproveitamento (CAMBOIM, 2006). Nesse sentido, Alencar e Santos (2013) afirmam que a implantação de IDE é tão relevante quanto às infraestruturas relacionadas aos serviços de água, eletricidade, gás, transportes e de telecomunicações.

Rajabifard et al. (1999) destacam que, com a implantação de uma IDE, é possível obter melhorias nos processos de gerenciamento de uma instituição, uma região, um país. As IDE facilitam o intercâmbio e compartilhamento de dados espaciais, conseqüentemente melhores resultados são alcançados no momento de tomada de decisão, seja no setor econômico, social ou ambiental. Utilizar dados espaciais como fonte de informação para análises facilita a formulação de políticas em diversos aspectos, especialmente por parte dos órgãos ambientais e fundiários, que demandam grande volume de informações geográficas, decorrentes da necessidade de compreensão da

realidade territorial. Implantar uma IDE em órgãos ambientais e fundiários pode ser muito favorável, uma vez que possibilita a integração entre vários atores, a visualização espacializada das informações e o compartilhamento de dados (DAVIS JR et al., 2009a). Assim, é previsto que o acesso a uma informação atualizada e de qualidade sobre o território possibilitará a criação de políticas que atendam às necessidades dos setores envolvidos.

No mundo, a implantação de IDE evoluiu de forma desigual. O desenvolvimento dessa ferramenta ocorreu conforme surgiam as exigências de compartilhamento de informação e geoserviços (NAKAMURA, 2010). Os primeiros países que estabeleceram IDE nacionalmente institucionalizadas foram Portugal e Estados Unidos, que iniciaram seus projetos nos anos 1990. No Brasil, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) foi instituída pelo Governo Federal, por meio do Decreto n. 6.666, de 27 de novembro de 2008 (BRASIL, 2008); nesse contexto, a INDE representava a possibilidade de uma nova referência para o desenvolvimento cartográfico do país. A expectativa era obter um grande volume cartográfico, driblando desperdícios e obtendo-se trabalhos mais satisfatórios (CONCAR, 2010). Para isso, no momento de sua implantação, foram definidos conceitos, diretrizes, prazos e responsabilidades. A INDE foi apresentada como:

[...] o conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal. (BRASIL, 2008)

O objetivo da INDE é catalogar, integrar, harmonizar e disseminar dados geoespaciais disponíveis nas diversas instituições federais, estaduais, distritais e municipais. Além disso, a implantação dessa infraestrutura nacional visa promover a utilização dos padrões e normas homologadas pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR). Dessa forma, os dados são catalogados, juntamente com seus metadados, seguindo padrões e normas, e finalmente são publicados por seus produtores e/ou mantenedores (CONCAR, 2010).

No setor ambiental e fundiário, a obtenção de dados geoespaciais por parte das organizações públicas é essencial para a realização de numerosas investigações e serviços fundamentados no posicionamento geográfico. Em espaços territoriais conflituosos, como a Amazônia, a formulação de políticas públicas considerar a necessidade de

conservação e desenvolvimento, por isso é necessário um sistema organizado de informações espaciais, a partir do qual os dados devem estar disponíveis e estruturados (ALENCAR; SANTOS, 2013). Assim, é preciso buscar o gerenciamento de dados ambientais, de biodiversidade, socioeconômicos e de informações sobre a terra, a luz das resoluções apropriadas, para que os formuladores de políticas encontrem maneiras de atingirem o desenvolvimento sustentável (DAVIS JR. et al., 2009b).

Apesar de muitos dados sobre a Amazônia serem gerados constantemente, há bastante incompreensão sobre a região (MIRANDA et al., 2020; DAVIS Jr et al., 2009b). Segundo Reydon et al. (2018), não há compatibilidade entre os dados disponíveis nos órgãos governamentais, com os dados geográficos e realidade no campo, portanto sobreposições e inconsistências nas informações são realidade. Além disso, embora uma grande quantidade de dados esteja coletada para diversos propósitos, eles são inacessíveis, visto que sua existência é desconhecida para diversos usuários em potencial (DAVIS JR. et al., 2009b).

Uma IDE é uma ferramenta capaz de organizar, conservar e compartilhar dados e/ou informações úteis para as instituições ambientais e fundiárias. Essa ferramenta pode proporcionar a criação e a aplicação de políticas públicas mais assertivas, voltadas para a gestão e conservação da Amazônia. Dessa forma, a adoção de IDE em órgãos públicos brasileiros é um processo inevitável, quando se busca a evolução da gestão das informações geográficas. Logo, conhecer o cenário dos órgãos ambientais e fundiários do estado do Amazonas permitirá a proposição de ações no sentido de acelerar a adesão à INDE por esses órgãos. A implantação dessa ferramenta, além de todos os benefícios de suporte e controle à gestão, atenderia princípios da administração pública, especialmente na questão de transparência, impessoalidade e de diminuição de custos.

1.1 Situação Problema Vinculada ao Estudo

Uma adequada gestão territorial é dependente do conhecimento do espaço como um todo, pois só assim o planejamento de políticas públicas será apropriado às demandas em questão (DOMINGUES, 2005). A gestão do território amazônico é bastante complexa; dentre as causas de tal complexidade, estão a grande extensão e os variados usos do território, que admite a execução de diversificadas atividades (por exemplo, extrativismo e produção agrária), abriga diferentes etnias (terras indígenas e comunidades quilombolas), além de englobar ambientes protegidos (MIRANDA et al., 2020).

Embora a informação geográfica, visando retratar o território, seja fundamental para a promoção de conhecimento e governança de um espaço (DEMCHENKO et al., 2013), os órgãos responsáveis pela gestão ambiental e territorial no Brasil estão sob uma perspectiva descentralizada e desarticulada. Dessa forma, verifica-se que não há organização sistemática das informações geoespaciais nesses órgãos para se obter o retrato da situação mais próximo da realidade possível.

A implantação de uma IDE para a governança depende de papéis da federação, dos estados e dos municípios. Com a implementação da INDE, os órgãos governamentais, produtores de dados espaciais, devem disponibilizar dados e metadados provenientes de seus produtos, de acordo com padrões nacionais de interoperabilidade. Ao final do ano de 2020, quando se finalizou a etapa de consolidação da INDE, aspirava-se que essa ferramenta estivesse em todos os setores produtivos da sociedade e do governo, materializada como referência para buscar, explorar e acessar os dados e metadados geoespaciais (CONCAR, 2010), contudo não foi a realidade.

No Decreto 6.666 (BRASIL, 2008), foi definida a obrigatoriedade em obedecer aos padrões estabelecidos de produção ou aquisição dos dados geoespaciais e metadados, bem como seu compartilhamento e disseminação pelos órgãos do Poder Executivo federal. Apesar de essa ação ser voluntária para os órgãos e entidades dos Poderes Executivos estadual, distrital e municipal, nota-se a existência de expectativa quanto à adesão desses órgãos (BRASIL, 2008). Dessa forma, a INDE tem o propósito de abranger todas as esferas do governo, a fim de ser possível o acesso a informações concisas e complementares, permitindo tomadas de decisão muito eficazes (SLUTER et al., 2017) e resolvendo diversos problemas relacionados à gestão ambiental e territorial no Brasil. No caso da Amazônia, especialmente, significaria um maior conhecimento e ampla possibilidade de controle, permitindo uma melhor gestão do território.

Frente ao cenário apresentado, a presente pesquisa visa responder aos seguintes questionamentos:

1. Quais padrões de produção, utilização e disseminação de dados geoespaciais os órgãos governamentais relacionados às questões ambientais e fundiárias do estado do Amazonas utilizam?
2. Quais desses órgãos apresentam iniciativas de implantação ou já possuem IDE?

Após a obtenção de respostas para essas perguntas, será gerado um diagnóstico, no qual serão reveladas as limitações decorrentes da inexistência de um instrumento de organização de dados espaciais nos órgãos estaduais e municipais do Amazonas ligados à temática ambiental e fundiária.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Política ambiental no Brasil

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) é um modelo de gestão ambiental criado pela Lei federal n. 6.938 (BRASIL, 1981), que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual propõe o planejamento ambiental no território brasileiro. Esse sistema é composto pelos órgãos públicos da União, dos Estados, Municípios e Distrito Federal, responsáveis pela proteção ambiental no Brasil. Todos os órgãos que o compõem atuam sob os mesmos princípios e diretrizes, porém cada um exerce sua função, objetivando sempre garantir a defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1981).

De acordo com o Art. 6 da Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981), os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituem o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), assim estruturado:

I – Órgão Superior: o Conselho de Governo, possui a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais;

II – Órgão Consultivo e Deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), possui a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;

III – Órgão Central: Ministério de Meio Ambiente, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

IV – Órgãos Executores: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, com a finalidade de executar a política e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, de acordo com as respectivas competências;

V – Órgãos Seccionais: são os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.

Neste grupo de entidades estão incluídas as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e órgãos a elas vinculados.

VI – Órgãos Locais: são os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições. Neste nível estão incluídos as Secretarias e os Conselhos Municipais de Meio Ambiente. (BRASIL, 1981)

No SISNAMA, os órgãos federais são responsáveis por editar normas gerais, coordenar, supervisionar e executar a proteção ambiental no país, ao passo que os órgãos estaduais e municipais realizam funções equivalentes, porém de forma complementar e somente em seus respectivos domínios territoriais. Ou seja, ainda que estados e municípios possam editar normas ambientais e executá-las, devem obedecer a hierarquia e não contrariar a lei superior, referente à respectiva esfera.

Para garantir a manutenção do equilíbrio ecológico, é necessário um planejamento ambiental dependente de informações precisas, atualizadas e integradas sobre as posses e propriedades de um determinado território. Nesse sentido, a Legislação Florestal, Lei 12.651 (BRASIL, 2012), previu a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA), ligado ao SISNAMA. O CAR consiste em um cadastro eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, que serve para registrar, por meio de dados georreferenciados ou croquis, as Áreas de Preservação Permanentes, áreas de uso restrito, Reserva Legal, remanescentes de florestas, demais formas de vegetação nativa e das áreas consolidadas, especificadas pela respectiva lei, a fim de compor uma base de dados para controle e monitoramento.

Uma das principais ações buscadas pelo SISNAMA é a implementação da descentralização de atos em todos os níveis de governo (MAGLIO, 2000). Segundo Batistela (2007), descentralizar é um ato favorável ao desenvolvimento sustentável, uma vez que todas as partes interessadas possuem papéis a serem desenvolvidos. Embora a descentralização seja benéfica, é preciso um sistema contendo informações sobre os imóveis, os proprietários e o uso e ocupação do solo. Esses dados são necessários para o planejamento e o monitoramento, visto que definirão as necessidades de ações de natureza ambiental, entre outras possibilidades (LASKOS et al., 2016).

2.2 Questão fundiária no Brasil

Entende-se, por governança de terras, as regras, os processos e as estruturas utilizadas para se implementar decisões a respeito de uso e controle do território (PALMER et al., 2009). Segundo Reydon et al. (2019), a governança fundiária é uma condição necessária para reduzir ou controlar diversos problemas ambientais, especialmente o desmatamento ilegal, o qual ocorre com maior intensidade onde os domínios das propriedades não estão evidentemente estabelecidos. Em uma revisão de literatura, Robinson et al. (2014) confirmam que a posse da terra impacta negativamente o desmatamento.

Nesse sentido, embora haja necessidade de um pleno controle sobre a posse territorial, o histórico de gestão de terras brasileiras revela que a estrutura de governança fundiária refletiu nas deficiências institucionais da atualidade. Não somente no contexto histórico, mas também no atual, as terras devolutas vagas raramente são colocadas sob gestão estatal, pois, os governantes são pressionados a mantê-las livres para apropriação privada, sem custo, por meio do processo de usucapião, o qual estabelece que o posseiro pode ter o direito de obter a posse legal da propriedade após determinado tempo de uso (REYDON et al., 2019).

Aliada à questão das outorgas, há, ainda, no Brasil, uma complicação quanto à dinâmica existente entre as instituições responsáveis pelo cadastro e aquelas responsáveis pelo gerenciamento das terras. Na esfera federal, existem os seguintes registros públicos de terras privadas: o Cadastro de Imóveis Rurais (CAFIR), gerenciado pela Receita Federal; o Sistema Nacional de Registro de Propriedade Rural (SNCR), sob gestão do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e o CAR, gerenciado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Apesar de todos esses cadastros serem gerenciados de forma independente, por meio do Cadastro Nacional dos Imóveis Rurais (CNIR) e do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), há integração dos dados do INCRA com os da Receita Federal. Nota-se que não há um cadastro integrado de terras públicas; além disso, a vinculação das informações fundiárias nacionais ainda está defasada, uma vez que os órgãos públicos federais não têm um sistema integrador dos registros nem mecanismos institucionalizados de consultas sobre seus domínios (REYDON et al., 2018).

Embora exista previsão legal para se integrarem as informações, faltam iniciativas de acordos políticos que impedem tal integração por parte do MMA e do INCRA;

además, há também a independência da Secretaria do Patrimônio da União (SPU), responsável pelas terras da União. Outrossim, é importante ressaltar que as responsabilidades de gestão fundiária de algumas instituições apresentam atribuições similares e, às vezes, idênticas (REYDON et al., 2018), revelando que, certamente, há mau uso e desperdícios de informações.

2.3 Questão ambiental e fundiária na Amazônia

A Amazônia Legal ocupa aproximadamente 49,29% do território brasileiro e engloba nove estados, constituindo assim, uma área de, aproximadamente, 5.217.423 km². Essa região abriga o bioma Amazônia, o qual fornece diversos serviços ecossistêmicos essenciais, tornando sua preservação e conservação de suma importância na mitigação de mudanças climáticas globais (IPCC, 2013). No entanto, a perda de cobertura florestal dessa região é intensa, o que a torna uma questão preocupante.

Grande parte dos problemas enfrentados pela Amazônia decorre de um sistema fundiário deficitário, resultado de um processo histórico que originou quadros jurídicos e institucionais precários, gerando implicações desfavoráveis na sustentabilidade e no controle do desmatamento (REYDON et al., 2019; SPAROVEK et al., 2019). As áreas em que não há direitos de propriedade definitivamente estabelecidos são extremamente vulneráveis (FERRANTE et al., 2021; REYDON et al., 2019). No caso da Amazônia, o desmatamento ocorre, principalmente, em terras de domínio do governo federal ou estadual, que não possuem especificação de uso, permitindo, assim, que ocorra a ocupação de posseiros e grileiros, os quais realizam a apropriação ilegal dessas terras (ARAUJO et al., 2009; FEARNside, 2008).

Segundo Almeida et al. (2021), propriedades sem domínio na Amazônia brasileira totalizam 582.899 km²; no estado do Amazonas, essas propriedades equivalem a 37,5% do estado. Assim, o Amazonas é o estado que dispõe da maior área de floresta pertencente ao governo sem especificação de uso, com grande parte sob administração estadual (AZEVEDO-RAMOS et al., 2020).

Além das questões relacionadas às terras devolutas, Souza et al. (2013) afirmam que a especulação imobiliária e a agricultura extensiva e menos eficiente são cenários muito oportunos para a ocorrência do desmatamento ilegal. A especulação imobiliária ocorre quando se adquire um terreno ou espaço sem uso para aguardar sua valorização,

com fins de realizar uma venda futura visando lucro. No caso da Amazônia, a especulação imobiliária é associada ao desmatamento, uma vez que essa ação aumenta ainda mais os valores das propriedades. Em trabalho realizado por Reydon et al. (2019) foi verificado que o desmatamento valoriza o preço da terra no estado do Amazonas em quase dez vezes; segundo eles, o fenômeno acontece porque o preço da terra deriva das expectativas de ganhos produtivos futuros, decorrentes de atividades agrícolas. Dessa forma, as áreas desmatadas podem ser usadas imediatamente sem incorrer em custos associados à derrubada da floresta.

Tais fatos evidenciam ser fundamental a implantação de uma governança fundiária eficiente. Embora o governo brasileiro tenha tido alguns progressos para a aplicação do estado de direito sobre suas próprias terras, há limitações, especialmente em seu conhecimento efetivo sobre a propriedade e uso das terras (REYDON et al., 2019); contudo, não há, muitas vezes, informações espaciais adequadas e padronizadas, uma vez que há necessidade de compreensão do território para que pesquisadores e formuladores de políticas façam a floresta valer mais “viva do que morta” (DAVIS JR. et al., 2009b). Tal controle será possível combinando-se tecnologias, pessoas e políticas; portanto, a utilização de ferramentas de gestão é um começo para se resolver os problemas da Amazônia (SOUZA et al., 2009).

2.4 Estrutura da política ambiental do estado do Amazonas

O estado do Amazonas iniciou a construção de sua política ambiental com a instituição da Comissão de Desenvolvimento do Estado do Amazonas (CODEMA), vinculada à Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN), em 1978. Nesse momento, a principal preocupação era a expansão das atividades produtivas, sendo a questão ambiental tratada de forma secundária.

Estimulada pela Política Nacional do Meio Ambiente, foi criada a primeira lei ambiental do estado do Amazonas, a qual buscou definir meios de proteção aos recursos naturais. Desta forma, a Lei 1.532 (AMAZONAS, 1982), que estabeleceu a Política Estadual de Meio Ambiente na região, impulsionou o processo de descentralização de competências na área ambiental.

Em 1989, foi criado o Instituto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IMA/AM), que passou a ser o responsável

pela execução da política estadual de meio ambiente. Esse órgão foi substituído pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), criado pela Lei Estadual n. 2.367 (AMAZONAS, 1995), o qual reuniu diversos órgãos que tratavam de temas pontuais da questão ambiental no estado. A partir de fevereiro de 2003, o IPAAM passou a ser vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), atual Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), e se tornou o órgão executor da política ambiental do estado, responsável pelo licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental.

Em 1996, foi criado o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas (IDAM), por meio da Lei Estadual n. 2.384 (AMAZONAS, 1996), que passou a executar as atividades antes desenvolvidas pela Secretaria de Estado de Produção Rural (SEPROR), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Amazonas (EMATER/AM), Companhia de Desenvolvimento Agropecuário (CODEAGRO) e Defesa Agropecuária Estadual. Em maio de 2007, ele absorveu atividades da Agência de Florestas e Negócios Sustentáveis do Amazonas (AFLORAM), e seu nome foi alterado para Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas, permanecendo a mesma sigla: IDAM.

Atualmente, o IDAM é uma autarquia, vinculada à Secretaria de Estado de Produção Rural (SEPROR), tendo como finalidade a supervisão, a coordenação e a execução de atividades de assistência técnica, extensão agropecuária e florestal, no âmbito das políticas e estratégias dos governos federal e estadual, para os setores agropecuário, florestal, pesqueiro e agroindustrial. Além do IDAM, estão vinculadas à SEPROR a Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (ADS), cuja responsabilidade é desenvolver ações para a viabilidade comercial de produtos agroflorestais, pesqueiros e minerais do Amazonas, e a Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas (ADAF), responsável pela elaboração, coordenação e execução da política de defesa agropecuária no estado do Amazonas (SEPROR, 2022).

Em 2015, o governo do estado do Amazonas realizou uma reforma administrativa no Sistema de Meio Ambiente do Amazonas. A SDS existente foi transformada em SEMA, órgão integrante da Administração Direta do Poder Executivo, cuja criação foi realizada por meio da Lei complementar n. 4.163, de 09 de março de 2015, alterada pela Lei n. 4.193, de 16 de julho de 2015 (AMAZONAS, 2015).

A SEMA tem cinco órgãos colegiados: Conselho Estadual de Meio Ambiente do Amazonas (CEMAAM), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), Comissão

Interinstitucional de Educação Ambiental do Amazonas (CIEA), Fórum Permanente das Secretarias Municipais do Meio Ambiente (FOPES), e Fórum Amazonense de Mudanças Climáticas Biodiversidade e Serviços Ambientais (FAMC). Dentre as funções da SEMA, estão: aplicação da política estadual de meio ambiente, recursos hídricos, recursos pesqueiros, resíduos sólidos, de proteção à fauna, florestal, combate ao desmatamento ilegal e as queimadas; implementação de políticas estaduais de proteção e conservação de áreas protegidas e ordenamento territorial e ambiental.

Em síntese, os órgãos estaduais responsáveis pela gestão ambiental do Amazonas estão organizados da seguinte forma: IPAAM está vinculado diretamente à SEMA, ao passo que IDAM, ADS e ADAF são órgãos vinculados à SEPROR.

2.5 Estrutura da política fundiária do estado do Amazonas

Em 13 de julho de 1979, por meio da Lei 1.335 (AMAZONAS, 1979), foi criado o Instituto de Terras do Amazonas (ITERAM), com a finalidade de coordenar e controlar a execução das políticas fundiária e de reforma agrária, objetivando preencher uma lacuna existente na regularização e, também, levar o desenvolvimento econômico e social ao interior do estado do Amazonas.

Por meio da Lei 1.905 (AMAZONAS, 1989), extinguiu-se o ITERAM e criou-se Instituto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IMA), o qual passou a ser responsável pela promoção da regularização fundiária do estado. O IMA foi extinto em 29 de maio de 1995 pela Lei 2.330 (AMAZONAS, 1995), que reestruturou a administração do poder executivo estadual. Esta lei criou o Instituto Fundiário do Amazonas - IFAM, o qual passou a ter a finalidade de realizar a gestão da política fundiária, agrária de assentamento e colonização do Amazonas.

Em 1998, por meio da Lei 2.528 (AMAZONAS, 1998), foi extinto o IFAM; suas atribuições foram transferidas para a Superintendência de Urbanização, Habitação e Assuntos Fundiários (SUHAB). A estrutura administrativa fundiária do estado do Amazonas foi reorganizada em 2003, por meio da Lei nº 2.783 (AMAZONAS, 2003), que instituiu a Secretaria de Estado de Terras e Habitação (SETAHB), posteriormente renomeada como Secretaria de Estado de Política Fundiária (SPF), a qual era parte da

administração direta, integrante do Poder Executivo do Estado do Amazonas, responsável pela gestão do patrimônio fundiário estadual.

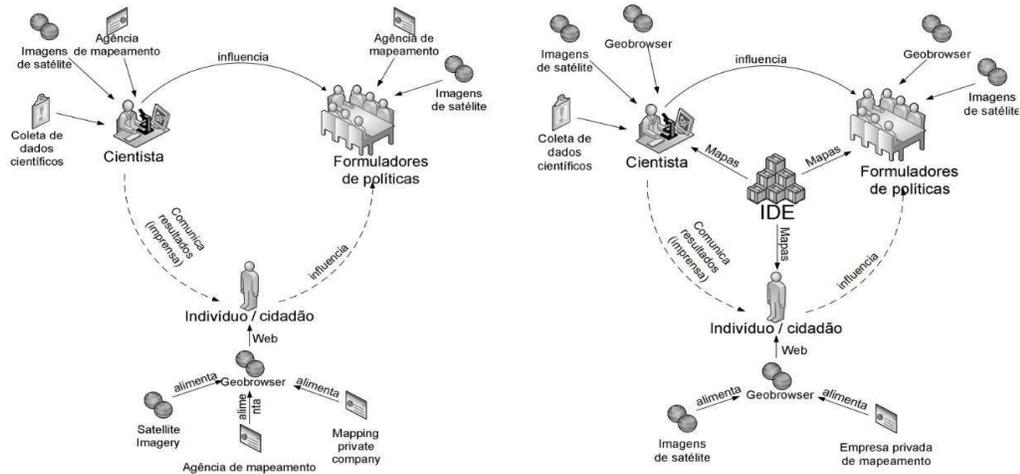
Em 15 de outubro de 2019, houve uma reforma administrativa (AMAZONAS, 2019) que transformou a SPF em Secretaria de Estado das Cidades e Territórios (SECT), órgão atualmente responsável pela formulação, coordenação, execução, controle e avaliação das políticas fundiárias e de reforma agrária do estado do Amazonas.

2.6 Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE)

A disponibilização e o acesso rápido à informação são fundamentais para o desenvolvimento econômico, ambiental e social de uma região. A expressão Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) foi instituída, em 1993, pelo Conselho Nacional de Pesquisa da União Europeia e está relacionada à oferta de informações padronizadas. Uma IDE tem por finalidade o compartilhamento de dados, utilizando padrões abertos entre instituições e objetivando diminuir custos com coletas redundantes; proporciona a utilização generalizada dos dados geoespaciais, aproximando o produtor de informação ao usuário, seja ele instituição governamental, de ensino ou do público em geral (SILVA; CAMBOIM, 2020).

O objetivo de uma IDE é gerar um ambiente de cooperação no qual os interessados possam interagir com a tecnologia para atingir finalidades políticas e administrativas, de forma otimizada (HJELMAGER et al., 2010). Essa estrutura permite aos usuários visualizar e utilizar a informação geoespacial para atender suas necessidades; em síntese, uma IDE reúne produtores, usuários e informações num ambiente em comum. Antes do desenvolvimento de IDE, apenas os profissionais da área acessavam os dados espaciais para realizarem estudos e, posteriormente, transmitiam os resultados aos cidadãos e aos órgãos públicos. Logo, o desenvolvimento de IDE possibilita que cidadãos e órgãos públicos acessem não só os resultados, como também as informações espaciais, possibilitando a eles realizarem análises, obtendo os resultados necessários (Figura 1).

Figura 1 – Fluxo de informações antes do desenvolvimento de IDE (à esquerda), e após a implantação de IDE (à direita)



Fonte: Davis et al. (2009a).

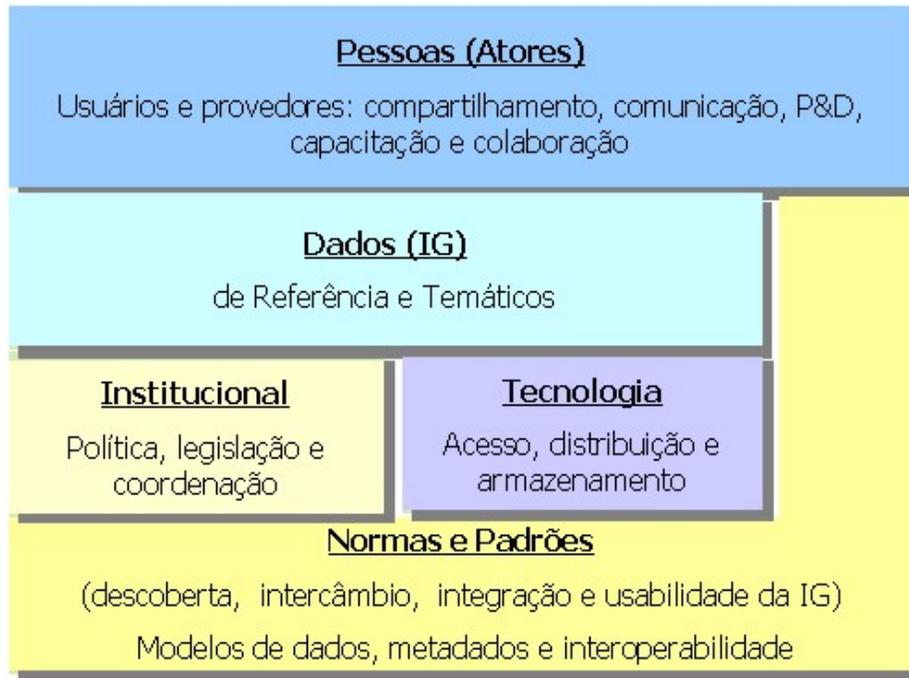
A IDE tem como princípio básico a interoperabilidade, existindo, assim, a integração de diversas organizações provedoras de dados (FONSECA et al., 2009). Surge, portanto, a necessidade de estabelecer padrões e normas para a aquisição, processamento, armazenamento e compartilhamento de dados espaciais. A implantação desses padrões gera benefícios como: redução dos custos na geração de dados, maior facilidade de compartilhamento e aumento da produção (SOUZA, 2011).

Warnest (2005), baseando-se em modelos dessa estrutura em diversos países, afirma que uma IDE é fundamentada em cinco elementos básicos (Figura 2):

- **Pessoas:** são os atores envolvidos ou interessados em uma IDE, divididos de acordo com diferentes atribuições, como produtores de dados, provedores de serviços, desenvolvedores de *softwares*, colaboradores na definição de padrões e normas, e usuários finais (cidadãos, órgãos públicos e privados, universidades e demais interessados).
- **Dados:** conjunto de informações espaciais que funciona como suporte para as atividades, possibilitando o acesso e a aplicação dessas informações de acordo com a conveniência do usuário.
- **Arranjo Institucional:** refere-se a disposições administrativas, legislações, gestão, política e financiamento, responsáveis por orientar o desenvolvimento e o uso da IDE.
- **Tecnologias:** consiste em uma rede de acesso e distribuição que possibilita a utilização das informações geoespaciais para as aplicações desejadas.

- **Normas e padrões:** formadas por documentos, cujo objetivo é padronizar a organização dos dados espaciais e facilitar a interoperabilidade do sistema.

Figura 2 – Componentes de uma IDE

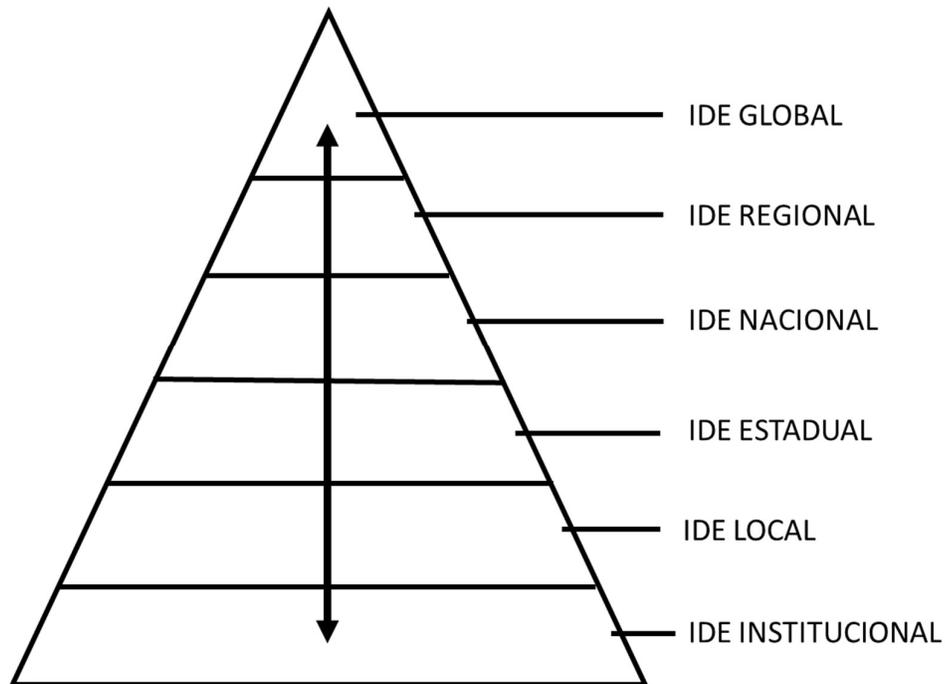


Fonte: CONCAR (2010).

O emprego de uma IDE poupa recursos, tempo e esforços, pois dados existentes não são gerados novamente (ALENCAR; SANTOS, 2013). Além disso, dados provenientes de instituições distintas se complementam e possibilitam uma percepção minuciosa e completa do espaço (REIS FILHO et al., 2018). Dessa forma, é notória a ampliação da capacidade de tomada de decisão pelos governos que utilizam IDE (MORAES et al., 2018).

A IDE abrange diversas escalas (global, regional, nacional, estadual, local e corporativo), as quais são relacionadas em uma hierarquia vertical (Figura 3). Esse tipo de hierarquia possibilita ao topo da pirâmide oferecer suporte tecnológico, informacional e normativo para as IDE da base; por outro lado, as IDE da base podem fornecer dados específicos, existindo, assim, inter-relações entre os diferentes níveis de IDE (MOREIRA et al., 2018).

Figura 3 – Estrutura organizacional, demonstrando a hierarquia em uma IDE



Fonte: Rajabifard et al. (2002).

2.7 Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)

No Brasil, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) foi instituída com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro e em produtoras e mantenedoras desse tipo de dados, de maneira que possam ser facilmente localizados, explorados e acessados (CONCAR, 2010).

Até 2019, a gestão da INDE era realizada pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), juntamente com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (SPI), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Além de coordenar o processo de implantação da INDE, a CONCAR foi responsável pela elaboração da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), homologada em 2007, e do Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), homologado em 2009 (MACHADO; CAMBOIM, 2016). Em 2017, ocorreu uma fusão entre a SPI e a assessoria econômica do atual Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

(MPDG), e, em 2019, foi rebaixada para uma subsecretaria de planejamento, subordinada à Secretaria de Avaliação de Políticas Públicas, Planejamento, Energia e Loterias (Secap); além disso, a CONCAR foi extinta pelo Decreto 9.759 (BRASIL, 2019).

Sabe-se que a implantação de uma IDE requer o estabelecimento de tecnologias e padrões de compartilhamento de dados e metadados. No caso da INDE, as normas e as tecnologias utilizadas foram voltadas para a implementação do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG), bem como para o Sistema de Informações Geográficas do Brasil (SIG Brasil) e o Perfil MGB.

O DBDG é uma rede de nós que interoperam por meio de interfaces baseadas em padrões abertos e utilizam a rede mundial de computadores como meio físico de comunicação, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, ao compartilhamento e ao acesso a dados e serviços relacionados (BRASIL, 2008). O SIG Brasil é o portal de acesso às informações sobre os dados geoespaciais que fazem parte da INDE. As tecnologias para a implantação do DBDG seguem os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, o e-Ping, o qual prevê um conjunto de políticas gerais as serem seguidas, como: a adoção preferencial de padrões abertos; a utilização de *software* público e/ou *software* livre, entre outras (BRASIL, 2012). A utilização de *software* livre, além de racionalizar os recursos financeiros, dá maior liberdade para os desenvolvedores de *software* na implementação da infraestrutura. Os padrões de acesso e intercâmbio de dados são definidos pelo *Open Geospatial Consortium* (OGC), como *Web Map Service* (WMS), *Web Feature Service* (WFS) e *Catalog Service for Web* (CSW), entre outros. A ET-EDGV foi definida para dados vetoriais nas escalas 1:250.000 e maiores, visando a garantia da consistência dos dados geoespaciais de referência (MACHADO; CAMBOIM, 2016).

O Perfil MGB é um documento composto por normas propícias a armazenamento, troca e manuseio de informações espaciais, o qual sugere um conjunto básico de elementos que representem as características dos produtos geoespaciais, visando garantir sua identificação, avaliação e utilização consistente. O plano de ação da INDE recomenda que o Perfil MGB seja utilizado pelas instituições em todos os níveis hierárquicos. A primeira versão deste documento foi baseada no padrão internacional ISO 19115:2003 e em 2018 foi realizada a atualização de acordo com o padrão internacional ISO 19115:2014. A ferramenta de documentação, edição e distribuição de metadados pela INDE é o Geonetwork: um catálogo de metadados livre, de código aberto, distribuído,

inicialmente, pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO/ONU) (MACHADO; CAMBOIM, 2016).

A implantação da INDE foi dividida em três ciclos (CONCAR, 2010). No ciclo I (2010) foi proposta a criação de uma estrutura mínima de *hardware*, *software* e telecomunicações de instalações do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) e disponibilização do Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais (SIG-Brasil) para buscas, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais implantados e em operação. Esse primeiro ciclo estava restrito ao setor governamental, sendo solicitada a implantação pelos produtores oficiais de informações geográficas da esfera federal, facultativa para as outras entidades, de diferentes níveis de governo. Ainda nesse ciclo, era esperado que os atores federais da INDE tivessem se tornado nós do DBDG e começado a publicar seus dados e metadados geoespaciais para acesso universal pelo governo e pela sociedade, por meio do SIG-Brasil (CONCAR, 2010).

No ciclo II (2011-2014), estava previsto o estabelecimento do DBDG nas instituições governamentais federais e sua extensão para os demais níveis de governo. Além disso, esperava-se o fortalecimento dos componentes institucional e pessoas, visando a consolidação de normas e padrões. Nesse segundo ciclo, a INDE deveria ser a principal ferramenta de busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais do Brasil, amparando à formulação de políticas públicas na esfera do governo federal.

No ciclo III (2015 - 2020), a INDE deveria estar em todos os setores produtivos da sociedade e do governo, consolidada como uma ferramenta de referência para buscar, explorar e acessar os dados e metadados geoespaciais. Nesse ciclo, era esperada uma integração da INDE com outras IDE, sendo a principal ferramenta de suporte às políticas públicas pelo setor governamental, a fim de servir à sociedade nas tomadas de decisão cotidianas. Ao final do Ciclo III, almejava-se que a INDE fosse reconhecida internacionalmente pelas contribuições para projetos transnacionais.

Embora os ciclos de implantação da INDE encontram-se baseados no modelo de estrutura organizacional piramidal, proposto por Rajabifard et al. (2002), o qual demonstra a existência de hierarquia, constata-se que os diferentes níveis podem evoluir simultaneamente. Desta forma, é provável que nem sempre as categorias da base estejam incipientes com relação às categorias do topo.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é realizar o diagnóstico da utilização de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) pelos órgãos governamentais ligados à temática ambiental e fundiária no estado do Amazonas e seus municípios, tendo em vista oferecer subsídios ao planejamento e implantação de IDE por esses órgãos.

3.2 Objetivos Específicos

- Investigar a situação de órgãos governamentais ligados à temática ambiental e fundiária no estado do Amazonas quanto à produção, à utilização e à disseminação de dados geoespaciais.
- Verificar o nível de adesão dos órgãos à IDE.
- Investigar o quão estruturados os órgãos estão quanto a cinco componentes da INDE, conforme o Plano de Ação (pessoas, dados, institucional, tecnologias, normas e padrões), visando uma futura criação e implantação de IDE.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados deste trabalho foram coletados de fevereiro a agosto de 2022. Um questionário *on-line* foi elaborado (Anexo 1), adaptado do trabalho realizado por Silva e Camboim (2020), que desenvolveram um conjunto de 25 perguntas contendo respostas mensuráveis, a fim de avaliar o desenvolvimento de cada componente de uma IDE em municípios. Os autores atribuíram, para cada resposta, determinada pontuação, de acordo com sistemas de pesos utilizados em avaliações multicritérios.

Segundo Zwirowicz-Rutkowska (2017), nos métodos multicritérios (i) os indicadores são agrupados em categorias de avaliação; (ii) o processo de avaliação resulta em pontuações de cada indicador, categoria e também na pontuação total do conjunto avaliado.

Dessa forma, o questionário foi utilizado para avaliar indicadores (perguntas) relacionadas a cinco componentes (categorias), elencadas no Plano de Ação para Implementação da INDE (pessoas, dados, instituição, tecnologias, normas e padrões) nos órgãos estaduais e municipais ligados à temática ambiental e fundiária do estado do Amazonas. De acordo com o método multicritério, cada indicador é ponderado de acordo com sua importância relativa para a organização que realiza a avaliação, cuja soma deve equivaler a 100% da nota das categorias ponderadas. Portanto, o somatório das pontuações máximas das 25 perguntas foi definido em 100 pontos, distribuídos de forma aproximadamente uniforme pelas perguntas do questionário, conforme proposto por Silva e Camboim (2020).

O quadro 1 indica a pontuação máxima possível de ser obtida em cada pergunta ($Pm_{máx}$) e em cada componente ($Cn_{máx}$). Por meio da pontuação obtida, foi possível entender o grau de afinidade dos órgãos ambientais com os componentes da INDE.

Quadro 1 – Pontuações máximas possíveis de serem obtidas em cada pergunta e componente (pessoas, dados, institucional, tecnologias, normas e padrões) de uma IDE

<i>Cn</i>	<i>Pm</i>	<i>Pm_máx</i>	<i>Cn_máx</i>
Pessoas	P1	3	20
	P2	4	
	P3	3	
	P4	5	
	P5	5	
Dados	P6	5	19
	P7	4	
	P8	3	
	P9	4	
	P10	3	
Institucional	P11	4	22
	P12	4	
	P13	5	
	P14	4	
	P15	5	
Tecnologia	P16	5	20
	P17	3	
	P18	4	
	P19	5	
	P20	3	
Normas e Padrões	P21	3	19
	P22	5	
	P23	4	
	P24	4	
	P25	3	
		Total	100

Fonte: O Autor (2022)

As pontuações de cada pergunta foram alcançadas por meio de valores de referência predeterminados para cada resposta do questionário (Anexo 2). Os valores de referência representam a contribuição de cada resposta, com base no atendimento aos componentes da INDE (SILVA; CAMBOIM, 2020). Ou seja, associada a cada resposta, existe um valor que varia de acordo com a relevância da resposta obtida em cada pergunta. Essa relevância está associada aos padrões da INDE; significa que: quanto mais próximo o valor de *Po* (pontuação obtida em cada pergunta) está do valor de *Pm_máx* (pontuação máxima possível de ser obtida em cada pergunta) e *Cn* (valor obtido para determinado componente) está do valor *Cn_máx* (pontuação máxima possível de ser obtida para cada

componente), mais satisfatório é o atendimento desses componentes aos requisitos da INDE na instituição.

Para a obtenção do valor atingido em cada pergunta, utilizou-se a equação 1:

$$Pm = \sum_i^l ei * Po$$

Em que:

Pm = soma das respostas escolhidas pelo respondente em cada pergunta;

ei = número inteiro representativo da escolha do respondente para cada resposta da questão, ou seja 0 = não escolhida; 1 = escolhida;

Po = pontuação obtida na pergunta;

l = número de respostas disponíveis para a questão;

i = número da pergunta em questão, que varia de 1 a 25.

Para a obtenção do valor atingido em cada componente, utilizou-se a equação 2:

$$Cn = \sum_{m=(5*n-4)}^{(5*n)} Pm$$

Em que:

Cn = valor obtido em determinado componente;

n = número representativo do componente analisado (1= pessoas, 2= dados, 3= institucional, 4 = tecnologias, 5 = normas e padrões);

m = número do componente em questão.

A ferramenta utilizada para elaboração e disseminação do questionário foi o *Google Forms* (www.google.com/forms/about), devido à gratuidade e à simplicidade. O questionário foi constituído por oito seções, divididas conforme os itens seguintes.

4.1 Apresentação do questionário e termo de aceite.

O objetivo desta seção é apresentar ao respondente o propósito do questionário (Anexo 1), além de informações sobre a confiabilidade dos dados e o tempo aproximado de resposta. Para responder ao questionário, o informante deve aceitar participar.

4.2 Identificação

Nesta seção, há seis perguntas abertas e duas objetivas, cujo objetivo é conhecer o entrevistado e medir seu grau de envolvimento com a IDE ou com o projeto de compartilhamento de dados geográficos de sua instituição. Às perguntas desta seção não foram atribuídas pontuações.

4.3 Pessoas

Composta por cinco perguntas fechadas, esta seção busca diagnosticar o quadro técnico envolvido com a produção, a utilização e a administração da informação geográfica, bem como com as IDE. Esta seção é composta pelas seguintes perguntas:

P1 – Quais produtores de informação geográfica compartilham dados com sua instituição?

P2 – Quem pode administrar os recursos geográficos de sua instituição?

P3 – De que forma os recursos geográficos são disponibilizados aos usuários?

P4 – Sua instituição possui estes profissionais? Qual o envolvimento desses profissionais no desenvolvimento de uma IDE?

P5 – Existe alguma comissão estabelecida para o desenvolvimento de IDE?

A *P1* possui sete alternativas de resposta, sendo que todas as alternativas que se aplicam podem ser marcadas. A pontuação máxima possível nesta pergunta (*P1*_{máx} = 3) é obtida quando há produção e compartilhamento de informações provenientes de instituições públicas das esferas federais, estaduais e municipais, além de instituições privadas, usuários em geral e outros.

Na *P2*, é possível marcar apenas uma alternativa, sendo que a opção de maior valor ($P2_máx = 4$) está relacionada ao envolvimento de membros internos e externos à instituição com a administração de recursos geográficos.

Na *P3*, há sete opções de resposta, estando todas disponíveis para escolha, quando pertinente. Essa questão trata da disponibilização dos dados espaciais que estejam em posse da instituição à usuários. Quanto mais recursos a instituição dispuser, a fim de disponibilizar tais dados, maior é a pontuação obtida ($P3_máx = 3$). Dentre as opções de respostas há a possibilidade de obtenção de informações de formas diversas, como presencial, por *e-mail*, por meio de página de internet (sem permissão de visualização prévia) e por meio de um geoportal, que possibilita a visualização prévia das informações de interesse.

A *P4* versa sobre o corpo técnico presente na instituição, bem como o envolvimento desses profissionais com o desenvolvimento de IDE. Nessa pergunta, são elencados 20 profissionais, os quais podem ser escolhidos de acordo com o tempo dedicado à atividade. Quanto maior o número de profissionais a instituição possuir e quanto maior o tempo dedicado por tais profissionais ao desenvolvimento de IDE, maior é a pontuação obtida nessa pergunta ($P4_máx = 5$).

Na *P5*, é possível marcar apenas uma alternativa; dessa forma, a maior pontuação é proporcionada às instituições que possuem comissão formada por membros internos e externos à instituição ($P5_máx = 5$).

4.4 Dados

Esta seção é composta por cinco perguntas fechadas, visando a análise da existência de dados geográficos e suas características de estruturação, formato e simbologia em posse da instituição. Esta seção é composta pelas seguintes perguntas:

P6 – Como os dados geográficos de sua instituição estão estruturados?

P7 – Quais procedimentos de controle de qualidade são empregados sobre os dados?

P8 – Há algum procedimento de versionamento de dados em sua instituição?

P9 – Qual o formato em que os dados se encontram?

P10 – Qual simbologia está aplicada aos dados?

A *P6* permite a escolha de mais de uma opção de resposta. Foram disponibilizadas 26 opções diferentes de dados, que devem ser escolhidos de acordo com a utilização pela instituição. Além disso, nessa questão, deve ser identificado se os dados seguem ou não o modelo ET-EDGV. Quanto mais dados seguindo os padrões desse modelo são utilizados pela instituição, maior é a pontuação obtida nessa pergunta (*P6_máx* = 5).

Na *P7*, todas as respostas que se aplicam devem ser consideradas; dessa forma, quanto mais procedimentos de controle de qualidade forem empregados, maior é a pontuação obtida (*P7_máx* = 4).

A *P8* permite a escolha de apenas uma alternativa, sendo o maior valor atribuído às instituições que apresentam algum procedimento de versionamento de dados, com acesso proporcionado ao público externo (*P8_máx* = 3).

A *P9* possui sete opções de respostas cujos valores das alternativas variam da seguinte maneira: para dados em formato analógico (mapas em papel), *Po* = 0,67; para dados em formato digital não georreferenciado (PDF, JPEG, PNG, TIFF etc.), *Po* = 1,33; para dados em formato digital georreferenciado matricial (Geotiff, GeoPDF etc.), *Po* = 2,00; para dados em formato digital georreferenciado vetorial (Shapefile, DWG, DXF, Geojson etc.), *Po* = 2,67; para dados que integram banco de dados geográficos (PostgreSQL/PostGIS, MySQL, Sqlite/Spatial Lite etc.), *Po* = 3,33; para dados que integram servidor de mapas (Geoserver, Mapserver etc.) *Po* = 4,00 e para dados que em outros formatos, *Po* = 0,26. Nesta pergunta, o respondente deveria marcar também a porcentagem dos dados disponíveis em cada formato, a fim de vincular a pontuação associada a cada formato de dados à parcela de dados. A pontuação máxima possível de ser obtida nessa pergunta são 4 pontos (*P9_máx* = 4).

Na *P10*, são oferecidas três opções de respostas, contendo diferentes padrões/modelos de simbologia. As maiores pontuações são obtidas quando a instituição adota o Manual Técnico T 34-700 (ET-RDG) ou similar (*P10_máx* = 3,00).

4.5 Institucional

Esta seção é composta por cinco perguntas objetivas que visam identificar o estado atual dos acordos entre instituições, de financiamento e da estrutura legal, a fim de medir a institucionalização do desenvolvimento de uma IDE. Esta seção é composta pelas seguintes perguntas:

P11 – Existe algum programa/projeto nomeado que coordena o desenvolvimento de uma IDE?

P12 – Existe apoio político em sua instituição para o desenvolvimento de uma IDE?

P13 – Qual o estado do financiamento do desenvolvimento de uma IDE em sua instituição?

P14 – Há acordos ou políticas para compartilhamento de informação geográfica?

P15 – Há estrutura legal que cria e determina a estratégia de IDE em sua instituição?

Na *P11*, é possível marcar apenas uma alternativa: recebe maior pontuação a escolha da alternativa que trata da coordenação do desenvolvimento de uma IDE, quando está incluída em lei ou decreto (*P11_máx* = 4).

Na *P12*, é possível marcar apenas uma alternativa: recebem maior pontuação as instituições com documentos que identificam ações de gestores a favor de uma IDE (*P12_máx* = 4).

Na *P13*, recebem maior pontuação as instituições com recursos próprios e externos para o financiamento de uma IDE (*P13_máx* = 5 pontos).

Na *P14*, é possível marcar apenas uma alternativa: recebem maior pontuação as instituições com acordos de compartilhamento de informações geográficas internas e externas (*P14_máx* = 4).

Na *P15*, é possível marcar apenas uma alternativa; quanto mais desenvolvida a estrutura legal de criação e determinação de uma IDE, maior é a pontuação obtida (*P15_máx* = 5).

4.6 Tecnologias

Esta seção conta com cinco perguntas fechadas cujo objetivo é diagnosticar a presença e a padronização de serviços e *software* de dados geográficos, composta pelas seguintes perguntas:

P16 – Quais serviços padronizados são disponibilizados?

P17 – Quais serviços não padronizados são disponibilizados?

P18 – Em que categoria de *software* se enquadram as soluções adotadas em sua instituição?

P19 – Existe algum geoportal em sua instituição?

P20 – Como ocorre a contribuição de dados entre os usuários e a IDE ou projeto existente?

Na *P16*, podem ser escolhidas todas as opções que se aplicam; dessa forma, quanto mais serviços padronizados são oferecidos pela instituição, maior é a pontuação obtida (*P16_máx* = 5). As maiores pontuações são obtidas quando a instituição disponibiliza os seguintes serviços: *Catalogue Service for the Web* (CSW), *Web Map Service* (WMS), *Web Feature Service* (WFS), *Web Coverage Service* (WCS) e *Web Processing Service* (WPS).

Na *P17*, tal qual a pergunta anterior, quanto mais serviços são oferecidos pela instituição, maior é a pontuação obtida, sendo que essa pergunta trata dos serviços não padronizados (*P17_máx* = 3).

Na *P18*, devem ser escolhidas as categorias de *software* utilizadas pelas instituições, sendo que os *softwares* de código aberto e gratuito garantem maior pontuação (*P18_máx* = 4).

A *P19* possibilita a marcação de apenas uma alternativa, a qual proporciona maior pontuação para as instituições com um geoportal (*P19_máx* = 5).

Na *P20*, quanto mais possibilidades de contribuição de dados entre os usuários e a IDE ou projeto de IDE, maior será a pontuação obtida (*P20* = 3,00).; nessa pergunta, todas as opções admissíveis devem ser escolhidas.

4.7 Normas e Padrões

Esta seção é composta por cinco perguntas fechadas que visam investigar o uso de sistemas de referências padronizados, presença de metadados e questões relacionadas aos direitos autorais e licenciamento de acesso e uso dos recursos geográficos da instituição. Esta seção é composta pelas seguintes perguntas:

P21 – Qual sistema de referência é adotado por sua instituição?

P22 – Como os metadados (informações acerca dos dados) estão descritos e acessíveis?

P23 – A informação geográfica compartilhada pode ser protegida por direitos autorais?

P24 – Quais das seguintes normas/padrões são utilizadas por sua instituição?

P25 – Existem regulamentos de acesso aos recursos geográficos em sua instituição?

A *P21* proporciona maior pontuação às instituições que adotaram o SIRGAS2000 como sistema de referência para a maior parte de seus dados. Todas as opções em que há sistemas de referências listados e que sejam utilizados pelas instituições devem ser escolhidas (*P21_máx* = 3,00). Nesta pergunta, o respondente deveria marcar também a porcentagem dos dados disponíveis em cada sistema de referência, a fim de vincular a pontuação associada a cada sistema de referência à parcela de dados.

A *P22* possui seis opções de respostas; a descrições dos metadados que seguem o Perfil MGB e estão publicados são pontuadas com os maiores valores (*P22_máx* = 5,00). Igualmente ocorre na *P21* o respondente deveria marcar também a porcentagem das descrições em cada padrão.

A *P23* possui oito opções de respostas; essa pergunta proporciona maior pontuação quando as informações geoespaciais da instituição possuem atribuição CC BY (*P23_máx* = 4,00).

A *P24* permite a escolha de mais de uma alternativa, sendo o maior valor atribuído às instituições que adotaram todas as especificações técnicas, as normas e os padrões utilizados pela INDE (*P24_máx* = 4,00).

A *P25* possui seis opções de respostas e garante maior pontuação às instituições que permitem o acesso às informações geográficas após aceite de termos de uso em documento próprio via portal.

4.8 Seção complementar

Esta seção é composta por sete perguntas abertas e uma objetiva às quais não foram atribuídas pontuações, cujo objetivo é gerar melhores entendimentos sobre a situação da instituição frente às informações geográficas.

A aplicação do questionário ocorreu nos órgãos estaduais ambientais, SEMA, IPAAM e IDAM. Embora a ADS e ADAF sejam instituições ligadas a questões

ambientais, neste trabalho elas foram desconsideradas, devido ao foco na aplicação de políticas voltadas para produção e comercialização de produtos agropecuários. A SECT foi o órgão ligado à temática fundiária do estado considerado neste trabalho, porém, mesmo após diversas tentativas de solicitação para responder ao questionário, não foi obtido sucesso. Com relação aos órgãos municipais, foram consideradas todas as 62 prefeituras do estado.

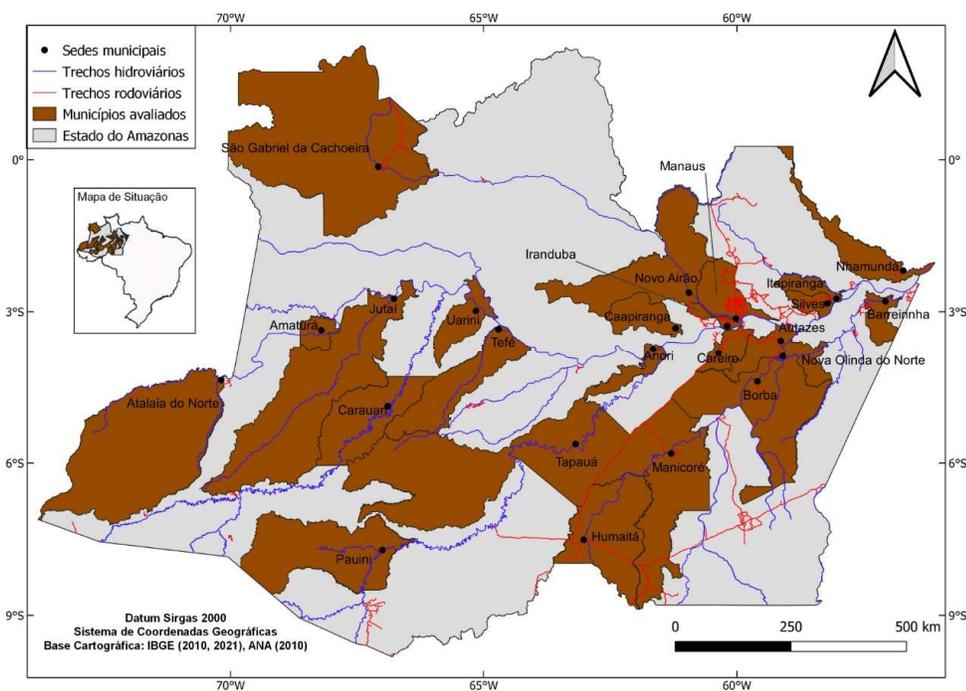
O contato com os órgãos ocorreu previamente por meio de telefones disponibilizados nos *websites* oficiais; posteriormente, os formulários foram enviados por *e-mail* ou *WhatsApp*, conforme indicado no contato prévio. Embora houvesse grande dificuldade em contactar todas as prefeituras, uma vez que os telefones indicados nos próprios *sites* não funcionavam, foi possível contactar preliminarmente 59 prefeituras, das quais 24 responderam ao questionário.

Em cada prefeitura foi solicitado um profissional responsável pelas informações geoespaciais, ligado às questões ambientais e fundiárias, a fim de que respondesse ao questionário. Na prefeitura de Manaus, o questionário foi respondido por dois profissionais: um vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), responsável pela temática ambiental; e outro, ao Instituto Municipal de Planejamento Urbano (IMPLURB), responsável pela temática fundiária do município. Dessa forma, obteve-se a resposta de 24 prefeituras e 25 instituições.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados são referentes à aplicação do questionário nos seguintes órgãos estaduais do Amazonas: SEMA, IPAAM e IDAM, bem como nas prefeituras das seguintes cidades: Amaturá, Anori, Atalaia do Norte, Autazes, Barreirinha, Borba, Caapiranga, Carauari, Careiro, Humaitá, Iranduba, Itapiranga, Jutai, Manaus, Manicoré, Nhamundá, Nova Olinda do Norte, Novo Airão, Pauini, São Gabriel da Cachoeira, Silves, Tapauá, Tefé e Uarini (Figura 4).

Figura 4 – Localização dos municípios avaliados por meio de questionário no Estado do Amazonas



Fonte: O Autor (2022)

5.1 Identificação

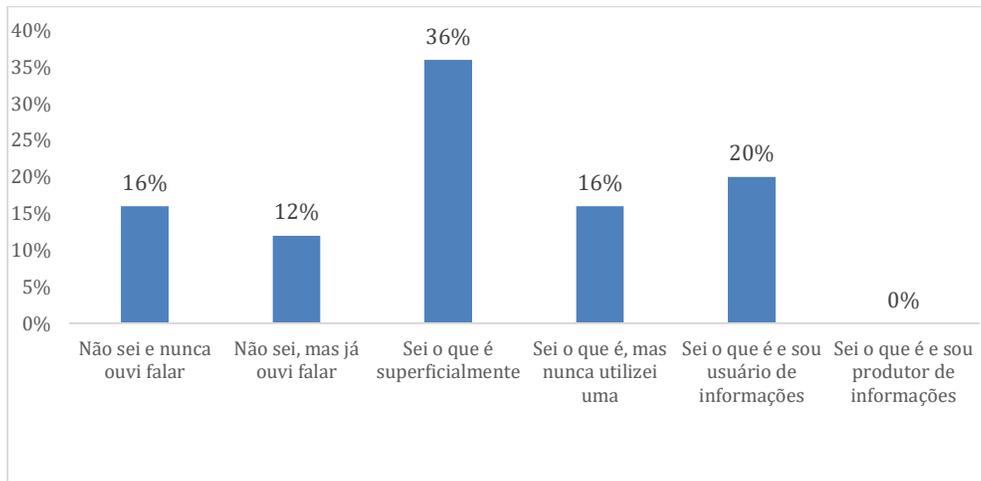
Os nomes dos respondentes, obtidos na seção de identificação do questionário, foram omitidos para preservar suas identidades. Quanto à formação dos respondentes das instituições municipais, 60% têm formação superior nas áreas de engenharia florestal, engenharia ambiental, engenharia civil, engenharia sanitária, geografia, biologia, arquitetura e urbanismo, licenciatura em ciências agrárias e do ambiente e tecnologia em

petróleo e gás. As instituições de formação são Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Estadual do Amazonas (UEA), Centro Universitário do Norte (UNINORTE) e Faculdade Estácio do Amazonas. Além disso, 16% têm formação técnica, havendo técnicos florestais, técnicos em agrimensura, técnicos em administração e técnicos em pesca. A maior parte das formações são do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), mas também há formação do UNINORTE. Por fim, 24% não têm formação técnica ou superior ou não a especificaram. O respondente do IDAM é engenheiro ambiental formado pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), o do IPAAM é geotecnólogo formado pela UEA e o da SEMA é engenheiro florestal formado pela UFAM.

Sobre o vínculo dos respondentes das instituições municipais com os dados geoespaciais em posse da instituição, 76% declararam que suas funções são associadas à geoinformação, sobretudo relacionadas à elaboração de mapas, produção e gerenciamento de dados. O respondente do IDAM declarou que trabalha na produção de mapas relacionados às questões ambientais. O do IPAAM é responsável por coordenar o centro de monitoramento ambiental de sua instituição. O da SEMA é responsável pelo suporte às demandas de geoprocessamento.

Ainda na seção de identificação, questionou-se aos respondentes se eles sabiam o que é uma IDE. Conforme demonstrado no Gráfico 1, dos respondentes das instituições municipais, 16% não sabem e nunca ouviram falar; 12% não sabem, mas já ouviram falar; 36% sabem o que é, porém superficialmente; 16% sabem o que é, mas nunca utilizaram uma; e 20% sabem o que é e são usuários. O respondente do IDAM respondeu que não sabe o que é uma IDE, mas que já ouviu falar; o do IPAAM sabe o que é, mas nunca a utilizou, o da SEMA sabe o que é, além de ser usuário.

Gráfico 1 – Compreensão dos respondentes das prefeituras do Amazonas sobre IDE



Fonte: O Autor (2022)

Quando questionados sobre a existência de uma IDE estabelecida na instituição, 76% dos respondentes das prefeituras responderam que não há, 12% não souberam opinar, 8% declararam que está em fase de planejamento e apenas a prefeitura de Manaus (IMPLURB) afirmou haver uma IDE estabelecida na instituição, representando, assim, 4% dos respondentes. O respondente do IDAM não soube opinar sobre tal questão, o respondente do IPAAM relatou que uma IDE está em fase de planejamento na instituição, e, segundo o respondente da SEMA, não há IDE estabelecida.

A última pergunta da seção de identificação do questionário refere-se às atribuições dos respondentes no desenvolvimento, seja atual ou futuramente, de uma IDE em sua instituição. Dos respondentes das prefeituras, 64% não souberam opinar e os demais respondentes (36%) indicaram atividades relacionadas à formulação de propostas de planejamento da IDE, além de aquisição, administração e análise de dados geoespaciais. O respondente do IDAM indicou que, caso fosse estabelecida uma IDE, ele poderia colaborar no planejamento e na implantação, por ser o responsável pelos dados espaciais da instituição. Conforme indicado, a implantação de uma IDE no IPAAM está em fase de planejamento; o respondente indicou ser o coordenador técnico. No caso da SEMA, o respondente não soube opinar.

5.2 Pessoas

Nesta seção, foi possível identificar o quadro técnico envolvido com as questões relacionadas à informação geográfica e às IDE nas instituições. Os quadros 2 e 3 apresentam os resultados após a aplicação das equações 1 e 2, revelando as pontuações obtidas pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais no componente pessoas (*CI*), bem como em cada uma das cinco perguntas (*P1 a P5*).

Quadro 2 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (*P1 a P5*) e no componente pessoas (*CI*)

Prefeituras	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>CI</i>
Prefeitura de Amaturá	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	1,50
Prefeitura de Anori	0,40	1,00	0,00	0,58	0,00	1,98
Prefeitura de Atalaia do Norte	0,80	2,00	0,86	0,25	1,25	5,16
Prefeitura de Autazes	0,40	1,00	0,00	0,08	0,00	1,48
Prefeitura de Barreirinha	0,80	2,00	0,43	0,25	0,00	3,48
Prefeitura de Borba	0,80	0,00	0,86	0,67	0,00	2,33
Prefeitura de Caapiranga	1,60	2,00	0,43	0,75	0,00	4,78
Prefeitura de Carauari	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33
Prefeitura de Careiro	0,40	0,00	0,00	0,25	0,00	0,65
Prefeitura de Humaitá	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08
Prefeitura de Iranduba	2,40	1,00	0,00	0,08	0,00	3,48
Prefeitura de Itapiranga	0,40	2,00	0,43	0,00	0,00	2,83
Prefeitura de Jutai	0,40	0,00	0,00	0,25	0,00	0,65
Prefeitura de Manaus – IMPLURB	2,80	2,00	2,14	1,83	3,75	12,52
Prefeitura de Manaus – SEMMAS	1,20	2,00	0,86	0,92	0,00	4,98
Prefeitura de Manicoré	0,00	2,00	0,86	1,25	1,25	5,36
Prefeitura de Nhamundá	1,20	2,00	0,43	0,83	0,00	4,46
Prefeitura de Nova Olinda do Norte	0,40	0,00	0,43	1,00	0,00	1,83
Prefeitura de Novo Airão	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,25

Prefeitura de Pauini	0,80	1,00	0,43	0,83	0,00	3,06
Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira	1,60	0,00	0,43	1,08	0,00	3,11
Prefeitura de Silves	1,20	3,00	0,86	0,00	0,00	5,06
Prefeitura de Tapauá	0,80	1,00	0,00	0,42	0,00	2,22
Prefeitura de Tefé	0,40	1,00	0,00	0,83	0,00	2,23
Prefeitura de Uarini	0,00	1,00	0,43	0,08	0,00	1,51
<i>Pm_máx</i>	3,00	4,00	3,00	5,00	5,00	20,00

Fonte: O Autor (2022)

Quadro 3 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (*PI* a *P5*) e no componente pessoas (*CI*)

Instituições	<i>PI</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>CI</i>
IDAM/AM	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
IPAAM/AM	1,20	2,00	1,29	1,50	1,25	7,24
SEMA/AM	0,20	3,00	0,00	1,50	0,00	4,70
<i>Pm_máx</i>	3,00	4,00	3,00	5,00	5,00	20,00

Fonte: O Autor (2022)

Por meio da *PI*, é possível identificar que 60% das instituições municipais utilizam informações geográficas produzidas e compartilhadas por instituições públicas estaduais. Com relação ao compartilhamento realizado por instituições federais, o número caiu para 32%, mesma porcentagem constatada para informações provenientes de instituições da esfera municipal. As informações procedentes de instituições privadas são utilizadas por 20% das prefeituras, enquanto as informações de usuários em geral são utilizadas por 12%. A prefeitura de Manaus (IMPLURB) dispõe de informações geográficas provenientes de instituições públicas federais, estaduais, municipais, privadas e de usuários em geral, o que lhe proporcionou a maior nota obtida dentre as prefeituras ($Po = 2,8$).

O IDAM dispõe de informações produzidas e compartilhadas por instituições públicas federais, estaduais e privadas e, no caso do IPAAM, esse compartilhamento é realizado por instituições públicas federais, estaduais e municipais. Com relação à SEMA,

o respondente informou apenas que a fonte de informações é oficial, não especificando a natureza das instituições.

Os atores, segundo o Plano de Ação da INDE, são definidos como as partes comprometidas com as informações geográficas em uma IDE (CONCAR, 2010). Dessa forma, o setor público e o setor privado são os atores que respondem pela aquisição, produção, manutenção e oferta de dados espaciais, ao passo que o usuário estabelece quais dados espaciais são requeridos e como devem ser acessados. Instituições que obtêm informações geográficas de diversas fontes ficam asseguradas por uma maior diversidade de informações, garantindo, assim, subsídio à tomada de decisão de forma mais segura e eficiente.

Nota-se que há predominância na utilização de dados provenientes de entidades estaduais por parte das prefeituras dos municípios amazonenses, o que é de se esperar, uma vez que o estado é responsável por setores estratégicos na administração de infraestruturas. Isso aponta que, ao se pensar na criação de uma IDE, é necessário estabelecer acordos de cooperação técnica com instituições desta esfera.

A pergunta *P2* demonstrou que, em 32% das instituições municipais, apenas um membro interno administra os recursos geográficos. Essa mesma porcentagem foi verificada para um setor específico; apenas na prefeitura de Silves todos os membros internos podem administrar tais recursos, proporcionando à prefeitura a maior nota obtida nessa pergunta ($Po = 3,00$). 32% dos respondentes não souberam opinar e, em nenhuma das prefeituras, membros externos podem realizar a administração dos recursos geográficos.

No IPAAM, os recursos geográficos são administrados por um setor específico ($Po = 2,00$), ao passo que, na SEMA, representantes dos setores realizam tal administração. Como não havia essa opção de resposta, foi dada à SEMA a mesma pontuação referente à opção “todos os membros internos da instituição” ($Po = 3,00$). O respondente do IDAM não soube opinar sobre essa questão.

A administração de informações não concentradas em um único setor, ou seja, quando há possibilidade de gerenciamento dos dados por diversas instâncias de uma instituição, ou mesmo fora dela, garante um maior incremento de elementos úteis. Tal concepção corrobora com uma das justificativas de implantação de uma IDE prevista no Plano de Ação da INDE, a qual é fundamentada na ideia de que a informação geográfica deve ser reutilizada em projetos distintos, especialmente devido aos custos elevados de produção dos dados (CONCAR, 2010). Dessa forma, quando há setores distintos

trabalhando nas informações geoespaciais, o produto é uma informação detentora de múltiplas finalidades, que poderá atender demandas de diversas áreas a fim de garantir a utilização mais eficiente.

Por meio da pergunta *P3*, constatou-se que, em 20% das prefeituras, a única forma do usuário obter informações geográficas das instituições é por meio de uma solicitação presencial. Em 12% das prefeituras, esta obtenção só é possível por *e-mail*, enquanto em 20% há possibilidade de obtenção presencial e também por *e-mail*. Dentre as prefeituras analisadas, somente a prefeitura de Manaus (IMPLURB) tem um geoportal, além de ser também possível obter informações por meio de solicitações presenciais e por *e-mail*, o que lhe garantiu a maior pontuação nesta pergunta ($Po = 2,14$). A pontuação média entre as prefeituras nessa pergunta foi de 0,39 pontos, indicando carência de possibilidade de acesso dos usuários às informações geográficas em posse das prefeituras.

O IPAAM disponibiliza as informações por meio de um geoportal ($Po = 1,29$), e o respondente da SEMA informou que há informações somente em pastas armazenadas em rede local, o que leva à conclusão de que não há disponibilização de informações aos usuários. O respondente do IDAM não soube opinar sobre tal questão.

Uma IDE certamente melhoraria o acesso aos dados das instituições, pois estabelece uma rede de mecanismos que permite consultar, acessar e utilizar dados geoespaciais por meio do acesso *on-line*. Segundo Moreira, Reis Filho e Pitombeira, (2019) uma das importantes finalidades de uma IDE é justamente aproximar o produtor e detentor de informação ao usuário, aumentando assim, a oportunidade de utilização dos dados espaciais.

Na *P4*, a prefeitura de Manaus (IMPLURB) obteve maior pontuação ($Po = 1,83$). Essa prefeitura possui analista de geoprocessamento, engenheiro civil, técnico em agrimensura e topógrafo envolvidos no desenvolvimento de IDE, com dedicação maior que dez horas a esta atividade. A média da pontuação obtida pelas demais prefeituras na pergunta foi igual a 0,54 pontos, revelando insuficiência de profissionais envolvidos com o desenvolvimento de IDE.

O IPAAM e a SEMA possuem 85% dos profissionais listados na pergunta *P4*, porém nenhum deles possui envolvimento no desenvolvimento de uma IDE. O respondente do IDAM não registrou nenhum profissional dentre os listados.

Na pergunta *P5*, a maior pontuação foi obtida pela prefeitura de Manaus (IMPLURB) ($Po = 3,75$); esse órgão tem uma comissão formada por membros internos. As prefeituras de Manicoré e Atalaia do Norte ($Po = 1,25$), embora ainda não tenham uma

comissão, indicaram que está em fase de planejamento. As demais prefeituras (88%) não têm uma comissão estabelecida. O IDAM e a SEMA não têm uma comissão para o desenvolvimento de uma IDE. Já no IPAAM ($Po = 1,25$), há uma comissão em fase de planejamento.

Esses resultados evidenciam a falta de recursos humanos, tanto nas prefeituras, quanto nos órgãos estaduais envolvidos com as IDE, indo ao encontro de constatações realizadas por Borba et al. (2012), que relatam o enfraquecimento de iniciativas estaduais e municipais relacionadas às IDE. A justificativa está no fato de que, em tais esferas, frequentemente, não há recursos humanos, além de financeiros e computacionais para criar e manter suas infraestruturas de informação geoespacial, situação que, certamente, gera um grande obstáculo quanto à implantação de IDE nas instituições públicas.

5.3 Dados

Nesta seção, foi possível realizar uma análise das características de estruturação, formato e simbologia dos dados geográficos em posse das instituições. Os quadros 4 e 5 apresentam os resultados após a aplicação das equações 1 e 2, revelando as pontuações obtidas pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais no componente dados ($C2$), bem como em cada uma das cinco perguntas ($P6$ a $P10$).

Quadro 4 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas nas perguntas ($P6$ a $P10$) e no componente dados ($C2$)

Prefeituras	$P6$	$P7$	$P8$	$P9$	$P10$	$C2$
Prefeitura de Amaturá	1,35	0,00	0,00	1,73	2,67	5,75
Prefeitura de Anori	0,58	0,80	0,00	0,67	0,00	2,05
Prefeitura de Atalaia do Norte	1,63	0,80	0,60	0,67	0,00	3,70
Prefeitura de Autazes	0,29	0,00	0,00	1,65	0,00	1,94
Prefeitura de Barreirinha	1,06	0,00	0,00	1,33	0,00	2,39
Prefeitura de Borba	0,67	0,00	1,80	1,56	2,50	6,53
Prefeitura de Caapiranga	2,02	0,00	0,00	0,67	2,50	5,19
Prefeitura de Carauari	0,77	0,00	0,00	0,67	0,00	1,44

Prefeitura de Careiro	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Prefeitura de Humaitá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Iranduba	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00
Prefeitura de Itapiranga	0,67	0,00	1,80	0,67	0,00	3,14
Prefeitura de Jutai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Manaus – IMPLURB	3,65	2,40	1,80	2,04	2,50	12,39
Prefeitura de Manaus – SEMMAS	0,96	0,80	1,80	2,06	2,50	8,12
Prefeitura de Manicoré	1,25	0,00	0,00	1,11	0,00	2,36
Prefeitura de Nhamundá	0,87	1,60	0,00	1,00	1,25	4,72
Prefeitura de Nova Olinda do Norte	0,48	0,80	0,00	0,00	0,00	1,28
Prefeitura de Novo Airão	0,77	0,80	0,00	1,60	0,00	3,17
Prefeitura de Pauini	0,19	0,00	0,00	2,00	0,00	2,19
Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira	0,96	0,00	0,00	2,44	0,00	3,40
Prefeitura de Silves	1,83	0,80	1,80	2,04	2,58	9,05
Prefeitura de Tapauá	0,67	0,00	0,00	1,50	0,00	2,17
Prefeitura de Tefé	1,44	0,00	0,00	3,00	0,00	4,44
Prefeitura de Uarini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pm_máx</i>	5,00	4,00	3,00	4,00	3,00	19,00

Fonte: O Autor (2022)

Quadro 5 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas nas perguntas (P6 a P10) e no componente dados (C2)

Instituições	P6	P7	P8	P9	P10	C2
IDAM/AM	1,35	0,00	0,00	2,40	1,00	4,75
IPAAM/AM	2,12	0,80	0,60	2,67	1,25	7,44
SEMA/AM	1,73	2,40	0,00	1,87	2,21	8,21
<i>Pm_máx</i>	5,00	4,00	3,00	4,00	3,00	19,00

Fonte: O Autor (2022)

Na *P6*, a maior pontuação foi obtida pela prefeitura de Manaus (IMPLURB) ($Po = 3,65$). Das 26 categorias de dados geográficos apresentadas nessa pergunta, essa prefeitura utiliza 22 e, em 14 delas, há aplicação do modelo de estruturação ET-EDGV ou similar. A média de pontuação das prefeituras foi 0,89 pontos. Com relação aos órgãos estaduais, o IPAAM utiliza 88% das categorias de dados geográficos apresentadas ($Po = 2,12$); a SEMA, 68% ($Po = 1,73$); e o IDAM, 52% ($Po = 1,32$). Porém, em nenhuma das categorias há aplicação do modelo de estruturação ET-EDGV ou similar.

A padronização dos dados garante a preservação de características de interesse, assegurando a qualidade, a confiabilidade, a segurança e a interoperabilidade. Por outro lado, a falta de padronização impede a utilização por instituições e outros atores interessados no reaproveitamento de dados trabalhados, ocasionando desperdício de recursos (CONCAR, 2010). Nota-se que, na prefeitura de Manaus, há um avanço quanto à adoção da especificação técnica ET-EDGV; entretanto, nas demais prefeituras e nos órgãos estaduais do Amazonas, o cenário é diferente.

A maior pontuação na pergunta *P7* foi obtida pela prefeitura de Manaus (IMPLURB), ($Po = 2,40$). Esse órgão analisa a situação dos dados quanto à acurácia posicional, temporal e temática. Já a SEMMAS, também vinculada à prefeitura de Manaus, emprega sobre os dados apenas a acurácia temática ($Po = 0,80$). Das prefeituras, 24% aplicam somente uma opção dentre os elementos de controle de qualidade apresentados nas alternativas dessa questão. 68% dos respondentes não utilizam nenhum dos procedimentos de controle ou não souberam opinar sobre esta questão. A SEMA obteve a maior pontuação ($Po = 2,40$) dentre os órgãos estaduais, pois analisa a situação dos seus dados quanto à completude, à consistência lógica e à acurácia posicional. O IPAAM analisa apenas quanto à completude ($Po = 0,80$), e o respondente do IDAM não soube opinar.

A qualidade dos dados pode ser expressa como o grau de aderência de um dado a padrões que atendem um determinado uso (CONCAR, 2010). A INDE utiliza a norma cartográfica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG), elaborada pela Diretoria de Serviço Geográfico (DSG). A ET-CQDG é uma especificação em conformidade com a norma ISO 19157 (DSG, 2016), cuja utilização dos elementos é importante como controle de qualidade, uma vez que o uso de dados tendenciosos, que apresentam erros sistemáticos, impossibilita a integração em um banco de dados espaciais, além de fomentar a tomada incorreta de decisões.

As maiores pontuações da pergunta *P8* foram obtidas pelas prefeituras de Manaus, Borba, Itapiranga e Silves ($Po = 1,8$). Nessas instituições, são realizados procedimentos de versionamento de dados apenas para acesso interno da instituição. O respondente da prefeitura de Atalaia do Norte informou que o procedimento está em fase de implantação ($Po = 0,60$), enquanto que as demais prefeituras (76%) não souberam opinar ou não os adotam. No IPAAM, procedimentos de versionamento estão em fase de implantação ($Po = 0,60$), ao passo que no IDAM não há, e na SEMA o respondente não soube opinar.

Utilizar técnicas de controle de versões em gerenciadores de banco de dados é muito útil quando se trabalha em ambientes em que são compartilhadas informações geográficas, pois garante a integridade da base de dados (KOC; TANSEL, 2011). Dessa forma, as instituições que utilizam procedimentos de versionamento proporcionam a incorporação de alterações numa base de dados de forma consistente e segura.

Na pergunta *P9*, a pontuação associada a cada formato de dados foi vinculada à parcela de dados naquele formato em posse da instituição. A prefeitura de Tefé obteve a maior pontuação ($Po = 3,00$), pois 50% dos dados pertencentes a ela estão em formato digital georreferenciado vetorial, e 50% integram banco de dados geográficos. A média de pontuação das prefeituras nessa pergunta foi igual a 1,33, demonstrando que o formato da maioria dos dados nessas instituições não segue os padrões da INDE. O IPAAM e o IDAM disponibilizam dados em todos os formatos apresentados nas alternativas ($Po = 2,67$ e $Po = 2,40$, respectivamente); já a SEMA não têm dados nos formatos analógicos nem em banco de dados geográficos ($Po = 1,87$). A média de pontuação dos órgãos estaduais nessa pergunta foi igual a 2,31, demonstrando que nelas há um melhor cenário em comparação com as prefeituras.

Segundo o Plano de Ação da INDE (CONCAR, 2010), para que ocorra a implantação de uma infraestrutura em órgãos produtores de dados geoespaciais, é necessário que requisitos funcionais sejam alcançados. Com relação ao formato dos dados vetoriais, deve haver armazenamento no formato *Shapefile* e também nos padrões definidos pelos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING). Os dados matriciais devem estar em formato *Geotiff*. Com relação ao Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), é recomendado o *PostgreSQL/PostGIS*; e com relação ao servidor de mapas, recomendou-se o *Geoserver* (CONCAR, 2010).

Na pergunta *P10*, constatou-se que 16% das prefeituras adotam um padrão próprio de simbologia. Embora a prefeitura de Nhamundá esteja nessa porcentagem, a adoção de simbologia própria ocorre somente para parte dos dados da instituição. Nas prefeituras de

Silves e Amaturá (8%), os dados estão caracterizados com simbologia própria e também são adotadas as especificações técnicas ET-RDG. Em 72% das prefeituras, não há adoção de nenhum padrão de simbologia para os dados. Para a SEMA, é adotada uma simbologia própria ($Po = 2,21$), enquanto que, para o IPAAM e o IDAM, parte dos dados está caracterizada com simbologia própria e parte está desprovida de padrão de simbologia ($Po = 1,25$ e $Po = 1,00$, respectivamente).

A especificação técnica para a representação de dados geoespaciais ET-RDG estabelece os símbolos e as convenções cartográficas padronizadas a serem associadas aos objetos espaciais (CONCAR, 2017). Assim como a ET-EDGV, essa norma é empregada pela INDE visando otimizar as ações frente ao compartilhamento e interoperabilidade de dados, a fim de melhorar a eficiência de utilização das informações geoespaciais.

Na seção complementar do questionário, foi realizado um levantamento dos tipos de coletas dos dados geoespaciais que são realizados pelas instituições. As opções de respostas são: GNSS de navegação; GNSS geodésico; estação total; croqui em campo, veículo aéreo não tripulado (VANT), dados fornecidos por terceiros e outros. O quadro 6 demonstra que 32% das instituições municipais não utilizam nenhum dos tipos de coletas apresentadas nas alternativas, 20% utilizam GNSS de navegação, mesma porcentagem das instituições que utilizam GNSS geodésico e estação total, 56% utilizam croqui em campo, 28% utilizam VANT, 44% utilizam dados fornecidos por terceiros e 8% utilizam outros tipos de coletas. As prefeituras de Manaus (IMPLURB) e Silves são as únicas que utilizam todos os tipos de coletas apresentados nas alternativas. Nota-se que há uma preferência pelas instituições municipais pelas coletas que demandam baixos investimentos em equipamentos e capacitação profissional, como ocorre na aquisição de dados por meio de croqui em campo e fornecidos por terceiros. O quadro 7 demonstra que somente a SEMA utiliza todos os tipos de coletas apresentados nas alternativas. O IDAM utiliza apenas dados coletados por meio de GNSS de navegação e fornecidos por terceiros e o IPAAM coleta os dados geoespaciais por meio VANT e fornecidos por terceiros.

Quadro 6 – Tipos de coletas de dados geoespaciais utilizados pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas

Prefeituras	GNSS de navegação	GNSS geodésico	Estação total	Croqui em campo	VANT	Terceiros	Outros
Prefeitura de Amaturá	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Prefeitura de Anori	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Prefeitura de Atalaia do Norte	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Prefeitura de Autazes	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Prefeitura de Barreirinha	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Borba	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Prefeitura de Caapiranga	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Prefeitura de Carauari	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Careiro	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Humaitá	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Iranduba	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Prefeitura de Itapiranga	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Prefeitura de Jutai	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Manaus - IMPLURB	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Prefeitura de Manaus - SEMMAS	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não
Prefeitura de Manicoré	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Nhamundá	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Prefeitura de Nova Olinda do Norte	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Prefeitura de Novo Airão	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Prefeitura de Pauini	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Prefeitura de Silves	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Prefeitura de Tapauá	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Prefeitura de Tefé	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Prefeitura de Uarini	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: O Autor (2022)

Sim - Utiliza este tipo de coleta

Não - Não utiliza este tipo de coleta

Quadro 7 – Tipos de coletas de dados geoespaciais utilizados pelas instituições estaduais do Amazonas

Instituições	GNSS de navegação	GNSS geodésico	Estação total	Croqui em campo	VANT	Terceiros	Outros
IDAM/AM	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
IPAAM/AM	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
SEMA/AM	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: O Autor (2022)

Sim - Utiliza este tipo de coleta

Não - Não utiliza este tipo de coleta

5.4 Institucional

Nesta seção, foi possível realizar uma análise relacionada a institucionalização do desenvolvimento de uma IDE. Os quadros 8 e 9 apresentam os resultados obtidos após a aplicação das equações 1 e 2, revelando as pontuações pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais no componente institucional (C3), bem como em cada uma das cinco perguntas (P11 a P15) desta seção.

Quadro 8 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P11 a P15) e no componente institucional (C3)

Prefeituras	P11	P12	P13	P14	P15	C3
Prefeitura de Amaturá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Anori	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Atalaia do Norte	0,80	2,40	0,00	2,00	1,00	6,20
Prefeitura de Autazes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Barreirinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Borba	0,80	0,80	0,00	0,00	2,00	3,60
Prefeitura de Caapiranga	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00

Prefeitura de Carauari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Careiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Humaitá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Iranduba	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	4,00
Prefeitura de Itapiranga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Jutai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Manaus – IMPLURB	2,40	4,00	0,00	2,00	2,00	10,40
Prefeitura de Manaus – SEMMAS	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00
Prefeitura de Manicoré	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Nhamundá	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00
Prefeitura de Nova Olinda do Norte	0,00	0,00	2,50	0,00	1,00	3,50
Prefeitura de Novo Airão	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,80
Prefeitura de Pauini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Silves	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Tapauá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Tefé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Uarini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pm_máx</i>	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	22,00

Fonte: O Autor (2022)

Quadro 9 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (*P11* a *P15*) e no componente institucional (*C3*)

Instituições	<i>P11</i>	<i>P12</i>	<i>P13</i>	<i>P14</i>	<i>P15</i>	<i>C3</i>
IDAM/AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IPAAM/AM	0,80	2,40	5,00	4,00	1,00	13,20
SEMA/AM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pm_máx</i>	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	22,00

Fonte: O Autor (2022)

De acordo com as respostas da pergunta *P11*, constatou-se que somente a prefeitura de Manaus (IMBLURB) apresenta um programa de coordenação de desenvolvimento de IDE, o qual consta em documentos ou normativas próprias da instituição, por isso obteve a maior pontuação ($Po = 2,40$). Nas prefeituras de Borba e Atalaia do Norte, tais programas estão em fase de planejamento ($Po = 0,80$), enquanto que, nas demais prefeituras (88%), não há programas ou projetos de coordenação para o desenvolvimento de IDE ou os respondentes não souberam responder. O IPAAM tem um programa em fase de planejamento ($Po = 0,80$), ao passo que o IDAM não possui e o respondente da SEMA não soube opinar.

A *P12* demonstrou que somente a prefeitura de Manaus (IMBLURB) apresenta documentos que identificam ações de gestores a favor de uma IDE, obtendo a pontuação máxima ($Po = 4,00$). A Prefeitura de Atalaia do Norte tem documentos que identificam movimentos de gestores a favor de uma IDE ($Po = 2,40$); já nas prefeituras de Borba e Novo Airão, embora não haja ações ou movimentos a favor, verifica-se que os gestores conhecem os pontos positivos ou conceito de uma IDE ($Po = 0,80$). Em 84% das prefeituras, os gestores não conhecem os pontos positivos ou conceito de uma IDE ou os respondentes não souberam opinar. No IPAAM, há documentos que identificam movimentos de gestores a favor de uma IDE ($Po = 2,40$), enquanto na SEMA e no IDAM, seus respondentes não souberam opinar.

Por meio da pergunta *P13*, constatou-se que apenas a prefeitura de Nova Olinda do Norte tem recursos próprios para o financiamento de uma IDE ($Po = 2,50$). Nas demais prefeituras (96%), não há recursos ou os respondentes não souberam opinar sobre a questão. No IPAAM, há recursos próprios e recursos externos para o projeto ($Po = 5,00$), e os respondentes da SEMA e do IDAM não souberam novamente opinar.

A pergunta *P14* demonstrou que, à medida que, em 20% das prefeituras, há acordo de compartilhamento de informações geográficas interno ($Po = 2,00$), em 80% das prefeituras não há acordos de compartilhamento ou os respondentes não souberam opinar. O IPAAM tem acordos ou políticas para compartilhamento interno e externo ($Po = 4,00$), ao passo que não há no IDAM, cujo respondente salientou que foram realizadas tentativas de acordos com o estado, porém sem sucesso. O respondente da SEMA não soube opinar.

Na pergunta *P15*, as prefeituras de Borba e Manaus (IMPLURB) destacaram-se por terem normas ou instruções internas que definem como será o desenvolvimento de uma IDE ($Po = 2,00$). Nas prefeituras de Nova Olinda do Norte e Atalaia do Norte, tais instrumentos estão em fase de elaboração ($Po = 1,00$), enquanto que, em 84% das

prefeituras, não há estrutura legal para o desenvolvimento de IDE ou os respondentes não souberam opinar. No IPAAM, esses instrumentos estão em fase de elaboração ($Po = 1,00$), na SEMA não há, e o respondente do IDAM não soube opinar.

Em uma IDE, o componente institucional é formado por questões políticas, estrutura legal, coordenação de ações e recursos financeiros (WARNEST, 2005). Esse componente garante que os dados sejam produzidos e adquiridos seguindo especificações e padrões previamente definidos em uma IDE, visando um bom atendimento às necessidades dos usuários da informação geográfica. Entretanto, constatou-se que a maioria dos órgãos públicos participantes desta pesquisa carecem de apoio político e financeiro, impossibilitando, assim, a utilização de dados geoespaciais de qualidade como ferramenta de tomada de decisão.

5.5 Tecnologias

Nesta seção, foi possível realizar uma análise dos aspectos tecnológicos e dos serviços disponíveis. Os quadros 10 e 11 apresentam os resultados após a aplicação das equações 1 e 2, revelando as pontuações obtidas pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais no componente tecnologias ($C4$), bem como em cada uma das cinco perguntas ($P16$ a $P20$) desta seção.

Quadro 10 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas ($P16$ a $P20$) e no componente tecnologias ($C4$)

Prefeituras	<i>P16</i>	<i>P17</i>	<i>P18</i>	<i>P19</i>	<i>P20</i>	<i>C4</i>
Prefeitura de Amaturá	1,00	0,19	0,67	0,00	0,00	1,86
Prefeitura de Anori	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Atalaia do Norte	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	1,13
Prefeitura de Autazes	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
Prefeitura de Barreirinha	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	1,33
Prefeitura de Borba	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Prefeitura de Caapiranga	0,00	1,50	1,33	0,00	0,00	2,83
Prefeitura de Carauari	0,00	1,13	1,33	0,00	0,00	2,46

Prefeitura de Careiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Humaitá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Iranduba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Itapiranga	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Jutai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Manaus – IMPLURB	1,00	1,88	3,00	5,00	1,00	11,88
Prefeitura de Manaus – SEMMAS	3,00	0,19	0,83	0,00	0,00	4,02
Prefeitura de Manicoré	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Nhamundá	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38
Prefeitura de Nova Olinda do Norte	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19
Prefeitura de Novo Airão	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
Prefeitura de Pauini	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,67
Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira	2,00	0,00	4,00	0,00	0,33	6,33
Prefeitura de Silves	0,00	0,19	3,83	0,00	0,00	4,02
Prefeitura de Tapauá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Tefé	4,00	0,00	1,00	0,00	0,00	5,00
Prefeitura de Uarini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pm_máx</i>	5,00	3,00	4,00	5,00	3,00	20,00

Fonte: O Autor (2022)

Quadro 11 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P16 a P20) e no componente tecnologias (C4)

Instituições	<i>P16</i>	<i>P17</i>	<i>P18</i>	<i>P19</i>	<i>P20</i>	<i>C4</i>
IDAM/AM	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	1,33
IPAAM/AM	5,00	2,81	2,00	5,00	0,00	14,81
SEMA/AM	0,00	0,56	0,33	0,00	0,00	5,89
<i>Pm_máx</i>	5,00	3,00	4,00	5,00	3,00	20,00

Fonte: O Autor (2022)

Na pergunta *P16*, a prefeitura de Tefé obteve a maior pontuação ($Po = 4$), pois disponibiliza quatro serviços padronizados. Já a prefeitura de Manaus (SEMMAS) disponibiliza três serviços ($Po = 3$), ao passo que a prefeitura de São Gabriel da Cachoeira, dois serviços ($Po = 2$). Em 12% das prefeituras, são disponibilizados apenas um dos serviços; em 76% das prefeituras não são disponibilizados nenhum dos serviços descritos nas alternativas. O IPAAM obteve a pontuação máxima desta pergunta, pois disponibiliza todos os serviços, enquanto a SEMA e o IDAM não disponibilizam nenhum dos serviços descritos.

Na pergunta *P17*, a prefeitura de Manaus (IMBLURB) obteve a melhor pontuação ($Po = 1,88$). Em 64% das prefeituras, não são disponibilizados nenhum dos serviços descritos nas alternativas. O IPAAM disponibiliza todos os serviços listados ($Po = 2,81$), a SEMA disponibiliza três dos serviços ($Po = 0,56$) e o IDAM não disponibiliza nenhum.

Na pergunta *P18*, as prefeituras de São Gabriel da Cachoeira, Silves e Manaus (IMPLURB) obtiveram as maiores pontuações ($Po = 4,00$; $Po = 3,83$; $Po = 3,00$, respectivamente). Em 52% das prefeituras, não é utilizada nenhuma das categorias de *softwares* elencadas nas respostas. Com relação aos órgãos estaduais, o IPAAM obteve 2 pontos, o IDAM 1,33 pontos e a SEMA 0,33 pontos.

Na pergunta *P19*, constatou-se que, entre as prefeituras e os órgãos estaduais, as únicas instituições que têm geoportal é a de Manaus (IMPLURB) ($Po = 5,00$), além do IPAAM ($Po = 5,00$).

A *P20*, demonstrou que apenas a prefeitura de Manaus (IMBLURB) possibilita aos usuários contribuírem com informações para a IDE da instituição por meio de servidor de arquivos, sem visualização prévia dos dados, e também pelo geoportal, com visualização prévia. Em nenhum dos órgãos estaduais tal contribuição é possível.

O componente tecnologia de uma IDE está relacionado à utilização de *softwares* e padrões de acesso aos serviços, responsáveis pelo armazenamento e pela disseminação dos dados espaciais. Desse modo, o funcionamento das IDE baseia-se em múltiplos provedores que fornecem acesso a dados e serviços geoespaciais por meio de serviços *web*, viabilizados por protocolos internacionais, a fim de garantir a interoperabilidade entre os diversos sistemas. O usuário escolhe quais dados e serviços geoespaciais necessita no catálogo de metadados e serviços de busca disponibilizado no geoportal (MACHADO; CAMBOIM, 2016). Para tal, os produtores de informações geoespaciais devem dispor de tecnologias que possibilitem o acesso ao recurso espacial, de forma que

os usuários possam explorar as informações disponíveis, sendo imprescindível a utilização de normas e padronização.

Portanto, verificou-se que há uma ausência de um ambiente tecnológico consolidado para a construção de IDE na maioria das prefeituras e dos órgãos estaduais pesquisados.

5.6 Normas e Padrões

Nesta seção, foi possível realizar uma análise da padronização dos sistemas de referências, dos metadados, dos direitos autorais e do licenciamento de acesso e uso dos dados da instituição. Os quadros 12 e 13 apresentam os resultados após a aplicação das equações 1 e 2, revelando as pontuações obtidas pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais no componente normas e padrões (C5), bem como em cada uma das cinco perguntas (P21 a P25).

Quadro 12 – Pontuações obtidas pelas prefeituras dos municípios do estado do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (P21 a P25) e no componente normas e padrões (C5)

Prefeituras	P21	P22	P23	P24	P25	C5
Prefeitura de Amaturá	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
Prefeitura de Anori	1,88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88
Prefeitura de Atalaia do Norte	1,41	0,00	0,00	0,00	1,00	2,41
Prefeitura de Autazes	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Prefeitura de Barreirinha	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94
Prefeitura de Borba	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Prefeitura de Caapiranga	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Prefeitura de Carauari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Careiro	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Prefeitura de Humaitá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Iranduba	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79
Prefeitura de Itapiranga	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00

Prefeitura de Jutai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prefeitura de Manaus – IMPLURB	2,45	2,68	2,87	1,00	3,00	12,00
Prefeitura de Manaus – SEMMAS	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44
Prefeitura de Manicoré	1,88	1,67	0,00	0,00	0,00	3,55
Prefeitura de Nhamundá	0,00	2,22	0,00	0,00	1,00	3,22
Prefeitura de Nova Olinda do Norte	3,00	0,00	0,00	0,17	0,00	3,17
Prefeitura de Novo Airão	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94
Prefeitura de Pauini	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira	2,88	3,89	0,00	0,50	1,00	8,27
Prefeitura de Silves	1,99	3,33	2,18	0,00	1,00	8,50
Prefeitura de Tapauá	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72
Prefeitura de Tefé	2,38	0,00	0,00	0,00	3,00	5,38
Prefeitura de Uarini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pm_máx</i>	3,00	5,00	4,00	4,00	3,00	19,00

Fonte: O Autor (2022)

Quadro 13 – Pontuações obtidas pelas instituições estaduais ambientais e fundiárias do Amazonas em cada uma das cinco perguntas (*P21* a *P25*) e no componente normas e padrões (*C5*)

Instituições	<i>P21</i>	<i>P22</i>	<i>P23</i>	<i>P24</i>	<i>P25</i>	<i>C5</i>
IDAM/AM	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34
IPAAM/AM	3,00	3,33	0,00	0,17	3,00	9,50
SEMA/AM	2,67	0,00	0,00	0,00	2,00	4,67
<i>Pm_máx</i>	3,00	5,00	4,00	4,00	3,00	19,00

Fonte: O Autor (2022)

A partir da pergunta *P21*, foi possível constatar que 68% das prefeituras utilizam o sistema de referência SIRGAS2000, enquanto que 32%, um sistema de referência local, 20%, o sistema de referência SAD69 e 4% o sistema de referência Córrego Alegre. 12% das prefeituras declaram que utilizam outros sistemas de referência que não foram

contemplados nas opções de respostas, ao passo que 20% indicaram que não utilizam nenhum dos sistemas de referência apresentados.

Todos os dados do IPAAM estão em SIRGAS2000 ($Po = 3,00$), e os do IDAM, em vários: SAD69, SIRGAS2000, sistema de referência local e outros ($Po = 2,34$). Além disso, o respondente da instituição afirmou que, para alguns dados, não foi adotado nenhum sistema de referência. Os dados da SEMA estão distribuídos em SAD69, SIRGAS2000, sistema de referência local e Córrego Alegre ($Po = 2,67$).

Desse modo, verificou-se que tanto nas prefeituras, como nos órgãos estaduais, os dados utilizados estão em diferentes sistemas de referência. Isso pode ser atribuído à existência de dados obtidos em períodos distintos, nos quais os sistemas de referência oficiais da época eram diferentes. A conversão para um sistema único é desejada, uma vez que evita problemas de omissão e comissão em sobreposições de dados.

Na pergunta *P22*, constatou-se que, em 80% das prefeituras, não há metadados. A prefeitura de Manaus (IMBLURB) tem uma parte de seus metadados sem um padrão, os quais não estão publicados, e outra parte segue o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (PerfilMGB) ($Po = 2,68$), dos quais parte está publicada e outra parte não; além disso, ela utiliza outros padrões para seus metadados não descritos nas alternativas. Na prefeitura de Manicoré, os metadados não têm um padrão e não estão publicados ($Po = 1,67$), enquanto que, na prefeitura de Nhamundá, os metadados não têm um padrão e estão publicados ($Po = 2,22$). Na prefeitura de São Gabriel da Cachoeira, os metadados seguem o PerfilMGB, mas não estão publicados ($Po = 3,89$), ao passo que a prefeitura de Silves tem parte de seus metadados sem um padrão, publicados e não publicados, e parte seguindo PerfilMGB publicados e não publicados, além de outros padrões para os metadados não descritos nas alternativas ($Po = 3,33$). No IPAAM, os metadados não têm um padrão e não estão publicados ($Po = 3,33$); já os demais órgãos estaduais indicaram não haver metadados.

Na pergunta *P23*, as informações geográficas compartilhadas da prefeitura de Manaus (IMBLURB) são protegidas por direitos autorais por atribuição (CC-BY) e atribuição compartilha igual (CC BY-SA), além de outras ($Po = 2,87$). Na prefeitura de Silves, pode ser protegida por direitos autorais por atribuição (CC-BY) e atribuição compartilha igual (CC BY-SA), atribuição sem derivações (CC BY-ND), atribuição não comercial (CC BY-NC), além de outras ($Po = 2,18$). Nas demais prefeituras (92%) e nos órgãos estaduais, não há licenças que protejam as informações.

Na pergunta *P24*, verificou-se que a prefeitura de Manaus (IMBLURB) utiliza as especificações técnicas ET-EDGV e as normas e padrões do OGC ($Po = 1,00$). A prefeitura de Nova Olinda do Norte afirmou que a ET-EDGV está em fase de implantação na instituição ($Po = 0,17$), enquanto a prefeitura de São Gabriel da Cachoeira utiliza o e-PING ($Po = 0,50$). A pontuação da prefeitura de Silves foi considerada zero, uma vez que o respondente marcou várias alternativas em uma mesma linha, impossibilitando a análise das respostas. As normas do OGC estão em fase de implantação no IPAAM ($Po = 0,17$). Por fim, em 84% das prefeituras, assim como nos demais órgãos estaduais não são utilizados nenhum tipo de especificação técnica ou normas para os dados espaciais.

Na pergunta *P25*, constatou-se que a prefeitura de Manaus (IMBLURB) tem seu acesso aos dados concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição, via portal de acesso ($Po = 3,00$). Nas prefeituras de Atalaia do Norte, Silves, São Gabriel da Cachoeira e Nhamundá, o acesso aos dados é concedido a qualquer requerente, desde que justificado e fundamentado pela Lei de Acesso à Informação (LAI) (BRASIL, 2011) ($Po = 1,00$). Na prefeitura de Tefé, o acesso aos dados é concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição, via portal de acesso e presencialmente, além de concedido a qualquer requerente, desde que justificado e fundamentado pela LAI (BRASIL, 2011) ($Po = 3,00$).

No IPAAM, o acesso aos dados é concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição, via portal de acesso ($Po = 3,00$). O respondente da SEMA marcou a resposta “outro” e esclareceu que o acesso aos arquivos é autorizado via chefia ($Po = 2,00$).

A aplicação de normas e padrões proporciona a pesquisa, o intercâmbio, a integração e a usabilidade da informação espacial. Nesse sentido, os padrões abrangem sistemas de referência, modelo de dados, dicionários, qualidade, transferência e metadados (EAGLESON; ESCOBAR; WILLIAMSON, 2000).

A crescente produção e o compartilhamento de dados exigem uma catalogação para usos futuros. Nesse contexto, surge a disseminação dos metadados que auxiliam o acesso, identificação, organização e pesquisa, além de integrarem eficientemente dados provenientes de fontes diversas. Um perfil de metadados apresenta elementos necessários para caracterizar os produtos geoespaciais, de forma a garantir sua identificação e utilização consistente. Observou-se neste trabalho que apenas 12% das prefeituras têm seus dados neste padrão, o que demonstra um cenário bastante desfavorável, pois ocasiona problemas no intercâmbio dos dados geográficos.

A mesma situação é percebida com relação às especificações técnicas dos dados geoespaciais. As especificações técnicas ET-EDGV – Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais; ET-ADGV – Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais; ET-RDG – Representação de Dados Geoespaciais; ET-CQDG – Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais e ET-PCDG – Produtos de Conjuntos de Dados Espaciais são empregadas pela INDE, cuja principal finalidade é padronizar a estruturação de dados geoespaciais produzidos para compor bases cartográficas (CONCAR, 2010; CONCAR, 2017). Essa padronização permite o compartilhamento de dados e a interoperabilidade, melhorando a eficiência de utilização de recursos tanto por produtores quanto por usuários de dados geográficos. Logo, é recomendada a adoção de normas pelas instituições nacionais tendo em vista que tal procedimento contribuirá para a redução do custo de desenvolvimento de conversores de dados e, conseqüentemente, poderá coibir o desperdício de recursos (CONCAR, 2017).

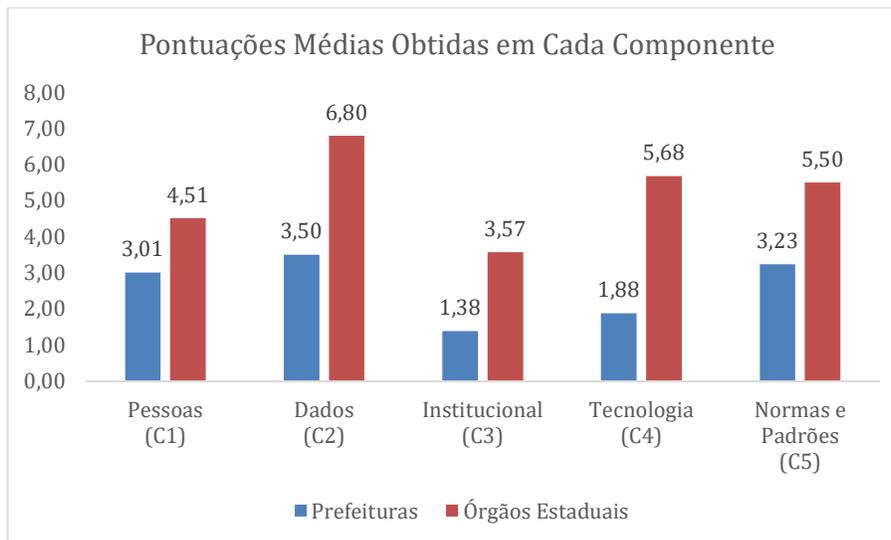
As perguntas *P20* a *P25* demonstram que a maior parte dos órgãos apresentados nesta pesquisa não utiliza nenhum tipo de padrão ou norma para seus dados, além de não terem metadados. É possível fortalecer o componente normas e padrões nas instituições por meio de iniciativas de construções de IDE, as quais buscam preencher a lacuna existente na padronização dos dados geoespaciais visando assegurar a interoperabilidade das informações.

5.7 Diagnóstico da utilização de IDE

Segundo Machado e Camboim (2016), é preciso criar diagnósticos que auxiliem na criação de IDE subnacionais para indicar as fragilidades relacionadas aos atores envolvidos, aos dados e às dificuldades apresentadas. Ou seja, é necessário um processo anterior à própria criação, a fim de ser possível nortear sua implementação. Dessa forma, o diagnóstico proposto por este trabalho é de extrema importância por demonstrar quais são os componentes mais sensíveis ao se pensar na implantação de uma IDE nas prefeituras e nos órgãos estaduais ligados à temática ambiental e fundiária do Amazonas.

O Gráfico 2 apresenta a análise dos componentes pessoas (*C1*), dados (*C2*), institucional (*C3*), tecnologias (*C4*), normas e padrões (*C5*) das prefeituras e dos órgãos estaduais, por meio das pontuações médias obtidas.

Gráfico 2 – Pontuações médias obtidas pelas prefeituras e pelos órgãos estaduais do estado do Amazonas nos componentes pessoas (C1), dados (C2), institucional (C3), tecnologias (C4), normas e padrões (C5)



Fonte: O Autor (2022)

No componente institucional (C3), as prefeituras e os órgãos estaduais obtiveram os piores resultados. A média da pontuação alcançada pelas prefeituras foi igual a 1,38 pontos e pelos órgãos estaduais, 3,57 pontos. Em 64% das prefeituras, a nota da C3 foi igual a zero, ou seja 16 das 25 instituições são totalmente carentes de políticas, aparato legal mínimo e recursos financeiros; além disso, nota-se a falta de envolvimento e conhecimento sobre as infraestruturas por parte dos gestores. O mesmo cenário foi constatado na SEMA e no IDAM, cujos resultados apontam escassez de políticas e iniciativas relacionadas à gestão dos dados espaciais, bem como à implantação de IDE. Não há um aparato legal para garantir a responsabilidade de aquisição, produção e manutenção de dados geoespaciais, assim como assegurar o efetivo gerenciamento e condições de uso. Uma das dificuldades constatadas no componente institucional está relacionada ao apoio financeiro. Na seção complementar do questionário, indagou-se o valor gasto anualmente com dados geoespaciais, com 48% das prefeituras sem orçamento para esse fim. A maioria dos municípios são pequenos e dependentes dos recursos disponibilizados pelo Governo Federal e Governo Estadual, por isso não há uma base mínima para construir ou manter sua própria IDE (FERREIRA et al., 2012).

Divergindo desse cenário, nota-se que o IPAAM identificou o potencial e vantagens das IDE, uma vez que obteve bons resultados nesse componente (C3 = 13,20), além de haver um orçamento anual de R\$3.000.000,00 (três milhões de reais) destinados

aos dados geoespaciais. A prefeitura de Manaus, por meio do IMPLURB, também tem uma estrutura institucional satisfatória, demonstrando um avanço com relação às questões organizacionais e políticas de uma IDE ($C3 = 10,40$).

A prefeitura de Manaus (IMPLURB) foi o órgão que obteve a maior pontuação no componente pessoas ($CI = 12,53$). Isso demonstra um grande avanço por parte da instituição, que dispõem dos recursos humanos necessários para compor este pilar da IDE. A pontuação média obtida pelas prefeituras neste componente foi igual a 3,01 pontos, ao passo que os órgãos estaduais obtiveram 4,51 pontos. De acordo com Machado e Camboim (2016), os recursos humanos da administração local ainda estão pouco sensibilizados, com conhecimentos limitados quanto a potencial e vantagens das IDE. Os resultados desta pesquisa corroboram com tal análise, pois se verificou que faltam recursos humanos envolvidos com os dados geoespaciais, o que gera um enfraquecimento das iniciativas de implantação de IDE.

No componente tecnologias, a média obtida pelas prefeituras foi igual a 1,88 pontos. Essa baixa pontuação demonstra carência em todos os aspectos: escassez na oferta de serviços aos usuários, não utilização de *softwares* livres e padrões abertos, conforme preconizado pela INDE, além da falta de geoportais. Com a implantação de IDE, é possível às instituições provedoras de dados geoespaciais a disponibilização de seus dados e serviços por meio de servidores, os quais podem ser acessados por meio de seus metadados, vinculados a um geoportal, pelo qual os usuários poderão fazer consultas, a fim de obterem a informação de interesse (MACHADO; CAMBOIM, 2016). Para isso, é preciso que haja a transformação de dados das instituições (arquivos textos, planilhas, banco de dados, arquivos vetoriais, entre outros) em serviços *web*, apoiando, assim, a institucionalização e garantindo a acessibilidade das informações (BORBA, 2017). Para esse objetivo, é preciso ajustar as tecnologias de acordo com as demandas de um ambiente de IDE, visto que a ausência de um universo consolidado para sua construção prejudica a adesão à respectiva infraestrutura. Com relação aos órgãos estaduais, destaca-se o IPAAM, que apresentou um excelente desempenho no componente tecnologias ($C4 = 14,81$).

No componente normas e padrões, a média da pontuação foi igual a 3,23 pontos para as prefeituras e 5,50 pontos para os órgãos estaduais, resultado que demonstra que a maior parte dos órgãos apresentados nesta pesquisa não utiliza padrões ou normas para seus dados. A falta de padronização nas estruturas de dados geoespaciais prejudica a integração dos dados existentes em diversas fontes e produzidos por diferentes entidades

(SILVA; JULIÃO, 2019). Nesse sentido, são essas ferramentas que asseguram a interoperabilidade das informações, facilitando o uso e a exploração por diversos interessados.

No componente dados a média da pontuação foi igual a 3,50 pontos para as prefeituras e 6,80 pontos para os órgãos estaduais. Nota-se que, na maior parte das instituições participantes desta pesquisa, há necessidade de ajustes quanto à estruturação dos dados. A IDE Nacional tem uma influência direta sobre as IDE estaduais e locais; logo, suas definições devem ser utilizadas em tais âmbitos a fim de focar em estratégias de aplicação de normas, pois o compartilhamento e a interoperabilidade de dados geoespaciais só será possível se os dados gerados seguirem padrões e especificações técnicas, aspectos fundamentais em uma IDE.

Na seção complementar do questionário, foi realizado um levantamento de quais são as atividades em que os dados geoespaciais são utilizados. As prefeituras e os órgãos estaduais revelaram que os dados são utilizados em serviços de zoneamento de áreas protegidas, avaliação de impactos ambientais, proteção ambiental, fiscalização e licenciamento ambiental, georreferenciamento de áreas, formulação de mapas, controle fundiário, entre outros. A expectativa é manter as informações geoespaciais necessárias para tomada de decisão a respeito dos serviços indicados em uma base integrada e única. Para isso, é notória a importância da implantação de uma infraestrutura para que seja possível o acesso às informações pelos atores interessados nas questões ambientais e fundiárias do estado.

Como estratégia de incentivo à implantação de IDE nos órgãos governamentais recomenda-se a divulgação dos benefícios e importância de sua utilização. Para tal, a inserção desta temática nas unidades curriculares dos cursos técnicos e superiores pode ser uma alternativa. Além disso, a capacitação de pessoal das próprias instituições é uma ação determinante para o sucesso na utilização desta ferramenta.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da gestão e emprego de informações geográficas, bem como o reconhecimento do cenário de adesão à IDE pelos órgãos ligados à temática ambiental e fundiária no estado do Amazonas e seus municípios, temos um avanço na implantação deste tipo de infraestrutura nestas instituições. Por meio deste trabalho foram apontadas as lacunas em cada instituição, as quais sinalizam onde os incentivos devem estar focados. Foi possível constatar que falta conscientização por parte dos produtores de dados espaciais sobre a importância e necessidade da ferramenta, além disso nota-se escassez de recursos financeiros e humanos.

A promoção de infraestruturas de dados espaciais tem sido um desafio para o Brasil. No caso das prefeituras e dos órgãos estaduais ligados à temática fundiária e ambiental do Amazonas, nota-se que apenas a prefeitura de Manaus (IMBLURB) tem uma IDE estabelecida, e o IPAAM contempla um projeto em andamento em nível bastante avançado; as demais instituições carecem de elementos básicos necessários para compor os cinco pilares de uma IDE.

É imprescindível a realização da estruturação dos dados geoespaciais quanto aos padrões requeridos pela INDE, para que a utilização e intercâmbio das informações estejam asseguradas. Além disso, é necessário buscar pelo fortalecimento e capacitação dos atores envolvidos com as informações geográficas na administração pública, por meio de treinamentos que os qualifiquem quanto à utilização de normas, padrões e tecnologias empregadas nas IDE. Estes treinamentos podem ser realizados por meio de projetos de integração com as universidades, as quais podem atender tais demandas por meio das pesquisas científicas e tecnológicas.

É preciso que haja interação entre as instituições das esferas federal, estadual e municipal, as quais devem trabalhar de forma síncrona e harmoniosa em projetos de interesse comum entre elas, pois é necessário desestimular a cultura de produção de informações desarticuladas e desconectadas entre as esferas. Assim será possível a obtenção de informações de qualidade para solucionar os problemas ambientais graves como o desmatamento, poluição e posse indevida de terras.

Das 62 prefeituras do Estado foram obtidas respostas de 38,7%. Houve dificuldade em contactar as prefeituras e órgãos estaduais por telefone, e-mail ou *chat* que eram disponibilizados nos próprios sites oficiais das instituições. Nos locais onde o contato prévio foi possível, enfrentou-se dificuldade para identificar o respondente, o qual

deveria dominar as informações acerca dos dados geoespaciais que estavam ligados às temáticas ambientais e fundiárias da instituição. Várias prefeituras não dispunham deste servidor. Outro problema enfrentado foi relacionado ao acesso à internet por parte de determinadas prefeituras, o que prejudicou a resposta ao questionário *on-line*. Para pesquisas futuras é necessário implementar ações que facilitem o contato com as instituições, bem como o acesso às informações geoespaciais que estiverem em posse das mesmas.

7 REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. M. S.; SANTOS, P. L. V. A. C. Acesso à informação geográfica: reflexões sobre a importância das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) nas políticas públicas. **Liinc Em Revista**, v. 9, n. 2, 2013. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3461/3011>. Acesso em 22 ago. 2022.

ALMEIDA, J.; BRITO, B.; GOMES, P.; ANDRADE, R. A. **Leis e práticas de regularização fundiária no estado do Amazonas**. Belém: Imazon, 2021. Disponível em: https://imazon.org.br/wpcontent/uploads/2021/03/LeisRegularizacaoFundiaria_Amazonas.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 1.335 de 13 de julho de 1979**. Cria o Instituto de Terras do Amazonas – ITERAM. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1979. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/5784_texto_integral. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei Ordinária n. 1.532, de 6 de julho de 1982**. Disciplina a Política Estadual da Prevenção e Controle da Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio Ambiente e da Proteção aos Recursos Naturais, e dá outras providências. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1982. Disponível em: <https://sapl.al.am.leg.br/norma/5982>. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 1.905 de 14 de junho de 1989**. Dispõe sobre a criação do Imposto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental do Estado do Amazonas. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1989. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/6356_texto_integral. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei nº 2.330 de 29 de maio de 1995**. Reestrutura a Administração do Poder Executivo Estadual, Extingue Órgãos e Entidades e dá Outras Providências. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1995a. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/6784_texto_integral. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 2.367, de 14 de dezembro de 1995**. Institui o IPAAM. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1995b. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/1995/6822/6822_texto_integral.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 2.384, de 14 de dezembro de 1996**. AUTORIZA o Chefe do Poder Executivo a criar a autarquia denominada Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas - IDAM e dá outras providências. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1996. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/1996/6839/6839_texto_integral.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 2.528 de 30 de dezembro de 1998.** Reestrutura a Administração do Poder Executivo Estadual, extingue Órgãos e Entidades. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 1998. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/6983_texto_integral. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 2.783 de 31 de janeiro de 2003.** Dispõe sobre a organização administrativa do Poder Executivo do Estado do Amazonas e dá outras providências. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 2003. Disponível em: <https://sapl.al.am.leg.br/norma/7238>. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei n. 4163, de 9 de março de 2015.** Dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo, define os órgãos e entidades que o integram, o seu quadro de cargos de provimento em comissão e funções gratificadas, e dá outras providências. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 2015. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2015/8617/8617_texto_integrall.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

AMAZONAS. **Lei delegada n. 122, de 15 de outubro de 2019.** Dispõe sobre a organização administrativa do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, 2019. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/11/2019/10/2085. Acesso em 22 ago. 2022.

ARAUJO, C.; BONJEAN C. A; COMBES, J. L; MOTEL, P. C.; REIS, E. J. Property rights and deforestation in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 68, n. 8-9, p. 2461-2468, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908005417>. Acesso em 22 ago. 2022.

AZEVEDO-RAMOS, C.; MOUTINHO, P.; ARRUDA, V. L. S.; STABILE, M. C. C.; ALENCAR, A.; CASTRO, I.; RIBEIRO, J. P. Lawless land in no man's land: the undesignated public forests in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 99, p. 1-4, dez. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837720302180>. Acesso em 22 ago. 2022.

BATISTELA, T. S. **O Zoneamento Ambiental e o Desafio da Construção da Gestão Ambiental Urbana.** 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/3199>. Acesso em 22 ago. 2022.

BORBA, R. L. R. (2017). **Ecosistema para Infraestrutura de Dados Espaciais Híbrida, Coproduzida, Colaborativa, Convergente Compartilhável.** 2017. Tese (doutorado em Engenharia) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/2779.pdf>. Acesso em 13 set. 2022.

BORBA, R. L. R.; STRAUCH, J. C. M.; ESTEVES, M. G. P.; SOUZA, J. M. INDE - Co: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais Colaborativa. 1º Seminário de Metodologia do IBGE e XI Reunião IASI sobre Estatística Pública. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2012. p. 1-13. Disponível em: https://scholar.google.ca/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=mJBdlVIAAAAJ&citation_for_view=mJBdlVIAAAAJ:9yKSN-GCB0IC. Acesso em 22 ago. 2022.

BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em 22 ago. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 6.666, de 27 de novembro de 2008**. Institui, no âmbito do poder executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. Brasília: Diário Oficial da União, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm. Acesso em 22 ago. 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5.º, no inciso II do § 3.º do art. 37 e no § 2.º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei n. 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei n. 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei n. 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em 14 set. 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 20 de jul. de 2021.

CAMBOIM, S. P. Infra-estrutura de dados espaciais no Brasil. **MundoGEO**, 21 out. 2006 (atualizado em 30 jan. 2012). Disponível em: <https://mundogeo.com/2006/10/21/infra-estrutura-de-dados-espaciais-no-brasil/> Acesso em: 12 de julho de 2021.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais vetoriais (ET-EDGV 3.0)**. NCB-CC/E 0001B08, 2017. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/edgv/ET-EDGV-3_0_210518.pdf. Acesso em 13 set. 2022.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA (CONCAR). **Plano de Ação para Implantação da INDE**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Comissão Nacional de Cartografia, jan. 2010. Disponível em: <https://inde.gov.br/pdf/PlanoDeAcaoINDE.pdf>. Acesso em 22 ago. 2022.

DAVIS JR, C. A.; FONSECA, F. T.; CÂMARA, G. Infraestruturas de Dados Espaciais na Integração entre Ciência e Comunidades para Promover a Sustentabilidade Ambiental.

I Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais (WCAMA). **Anais [...]**. Bento Gonçalves: UFRGS, jan. 2009a. Disponível em: <http://homepages.dcc.ufmg.br/~clodoveu/files/100.40/AC049>. Acesso em 22 ago. 2022.

DAVIS JR, C. A.; FONSECA, F. T; CÂMARA, G. Beyond SDI: integrating science and communities to create environmental policies for the sustainability of the Amazon. **International Journal of Spatial Data Infrastructures Research**, v. 4, n. 4, p. 156-174, 2009b. Disponível em: <https://ijmdir.sadl.kuleuven.be/index.php/ijmdir/article/view/130/135>. Acesso em 22 ago. 2022.

DEMCHENKO, Y.; GROSSO, P.; LAAT, C.; MEMBREY, P. Addressing big data issues in Scientific Data Infrastructure. 2013 International Collaboration Technologies and Systems (CTS). **Anais [...]**. San Diego: IEEE Computer Society, 20-24 maio 2013. p. 48-55. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256082290_Addressing_Big_Data_Issues_in_Scientific_Data_Infrastructure. Acesso em 22 ago. 2022.

DOMINGUES, C. V. **Aplicação de geoprocessamento no processo de modernização da gestão municipal**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=464735>. Acesso em 22 ago. 2022.

EAGLESON, S.; ESCOBAR, F.; WILLIAMSON, I. Hierarchical spatial reasoning applied to automated design of administrative boundaries. Urban and Regional Information Systems Association (URISA) 2000. **Proceedings**. 19-23 ago. 2000. Disponível em: <https://minerva-access.unimelb.edu.au/items/9f53050e-f999-5ae4-92c3-0abee0077069/full>. Acesso em 13 set. 2022.

FEARNSIDE, P. M. ‘Zero illegal deforestation’ – one more Bolsonaro distortion (commentary). **Mongabay**, 3 maio 2021. Disponível em: <https://news.mongabay.com/2021b/05/zero-illegal-deforestation-onemore-bolsonaro-distortion-commentary>. Acesso em: 8 jun. de 2022.

FERRANTE, L.; ANDRADE, M. B. T.; FEARNSIDE, P. M. Land grabbing on Brazil’s Highway BR-319 as a spearhead for Amazonian deforestation. **Land Use Policy**, v. 108, set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105559>. Acesso em 22 ago. 2022.

FERREIRA, R. C. C., SOUZA, J. M., ESTEVES, M. G. P.; BORBA, R. L. R. Um framework aplicado à participação da multidão em sistemas de e-government para municípios. II Simpósio de Computação do Sul Capixaba. **Anais [...]**. 2012.

FONSECA, F.; DAVIS JR, C. A.; CÂMARA, G. Spatial data infrastructures for the Amazon: a first step towards a global forest information system. **Earth Science Informatics** v. 2, n. 89, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12145-009-0040-9>. Acesso em 22 ago. 2022.

HJELMAGER, J.; MOELLERING, H.; COOPER, A. K.; DELGADO, T. An initial formal model for spatial data infrastructures. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 22, n. 11, p. 1295-1309, nov. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220650001_An_initial_formal_model_for_spatial_data_infrastructures. Acesso em 22 ago. 2022.

KOC, A.; TANSEL, A. U. A survey of version control systems. International Conference on Environmental Management and Engineering (ICEME 2011), 24-26 ago. 2011. **Anais [...]**. Disponível em: https://www.iiis.org/cds2011/cd2011imc/iceme_2011/paperspdf/fb394vz.pdf. Acesso em 13 set. 2022.

LASKOS, A. A; CAZELLA, A. A; REBOLLAR, P. B. M. O Sistema Nacional de Cadastro Rural: história, limitações atuais e perspectivas para a conservação ambiental e segurança fundiária. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/39124>. Acesso em 22 ago. 2022.

MACHADO, A. A.; CAMBOIM, S. P. Diagnóstico da Perspectiva do Usuário na Criação de Infraestruturas de Dados Espaciais Subnacionais: Estudo de Caso para a Região Metropolitana de Curitiba. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 68, v.8, p. 1633-1651, 2016. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44384/23463>. Acesso em 22 ago. 2022.

MAGLIO, I. C. **A descentralização da gestão ambiental no Brasil**: o papel dos órgãos estaduais e as relações com o poder local. 2000. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-01072008-145252/publico/IvanMaglio.pdf>. Acesso em 22 ago. 2022.

MIRANDA, E.; CARVALHO, C. A.; MARTINHO, P. R. R.; OSHIRO, O. T. Contribuições do geoprocessamento à compreensão do mundo rural e do desmatamento no bioma Amazônia. **Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara-RS, n. 1, v. 17, p. 16-34, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208289/1/5188.pdf>. Acesso em 22 ago. 2022.

MORAES, F. D.; CUNHA, L. F.; BARBOSA, M. S. R. A. Implantação da Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais do Rio Grande Do Sul: Considerações Iniciais. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, n. 31, p. 120-143, 2018. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4164>. Acesso em 22 ago. 2022.

MOREIRA, T. S; REIS FILHO, A. A.; PITOMBEIRA, K. M. Procedimentos e normas para a infraestrutura de dados espaciais. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 5, n. 1, p. 901-914, 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/1034/904>. Acesso em 22 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONU BRASIL). **Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** Brasília: Casa ONU Brasil, 15 set. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em 22 ago. 2022.

NAKAMURA, E. T. **Infraestrutura de Dados Espaciais em Unidades de Conservação:** uma proposta para disseminação da informação geográfica do Parque Estadual de Intervales - SP. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-08112010-140621/publico/2010_EduardoTomioNakamura.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

NEBERT, D. (Ed.). **Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI cookbook.** Version 2.0. GSDI, 25 jan. 2004. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/371105/mod_resource/content/4/2-%20Livro%20sobre%20Developing%20Spatial%20Data%20Infrastructures.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

NORMA DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS (ET-CQDG). Brasília: Ministério da Defesa, 2016. Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/media/cqdg/ET_CQDG_1a_edicao_2016.pdf. Acesso em 13 set. 2022.

PAIXÃO, S. K. S.; NICHOLS, S.; COLEMAN, D. Towards a spatial data infrastructure: brazilian initiatives. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 60, v. 02, p. 133-144, ago. 2008. Disponível em: <https://dadospdf.com/downloadFile/5a4c1c15b7d7bcab6704b911>. Acesso em 22 ago. 2022.

RAJABIFARD, A; CHAN, T. O.; WILLIAMSON, I. P. The nature of regional spatial data infrastructures. AURISA 99. The 27th Annual Conference of AURISA. **Anais [...].** Blue Mountains, Australia, 22-26 nov. 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228605746_The_nature_of_regional_Spatial_Data_Infrastructures. Acesso em 22 ago. 2022.

RAJABIFARD, A; FEENEY, M.E.; WILLIAMSON, I. P. Future directions for the development of spatial data infrastructures. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, n. 1, v. 04, p. 11-22, 2002.

REIS FILHO, A. A.; SOUSA, M. T.; PITOMBEIRA, K. M. Planejamento e implantação da infraestrutura nacional de dados espaciais no Brasil. **Geografia**, v. 43, n. 3, p. 483-494, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/agetec/article/view/13957>. Acesso em 22 ago. 2022.

REYDON B. P.; FERNANDES, V. B.; SIQUEIRA, G. P. O. **Cadastro de terras do Brasil a partir de informações oficiais georreferenciadas e disponíveis à sociedade civil.** Campinas: Imaflora, 2018. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/1594237625-gct-unicamp_-_hierarquia_de_sobreposicoes_das_camadas_fundarias.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

REYDON, B. P.; FERNANDES, V. B.; TELLES, T. S. Land governance as a precondition for decreasing deforestation in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 94, maio 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837717315053>. Acesso em 22 ago. 2022.

SECRETARIA DE ESTADO DE PRODUÇÃO RURAL (SEPROR). **Portal SEPROR** (s.d.). Disponível em: <http://www.sepror.am.gov.br>. Acesso em 22 ago. 2022.

SILVA, L. S. L.; CAMBOIM, S. P. Brazilian NSDI Ten Years Later: Current Overview, New Challenges and Propositions for National Topographic Mapping. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 26, n. 4, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bcg/a/pYQZ43P6HpLbmnrpr5ZwJTJ/?lang=en>. Acesso em 22 ago. 2022.

SILVA, R. L.; JULIÃO, R. P. **Uma visão geral do uso e benefício das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE)**. Açores: Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Regional. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/94922>. Acesso em: 13 set. 2022.

SLUTER, C. R.; VAN ELZAKKER C. P. J. M.; IVÁNOVÁ, I. Requirements Elicitation for Geo-Information Solutions. **Cartographic Journal**, v. 54, n. 1, p. 77-90, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/1743277414Y.0000000092?journalCode=ycaj20>. Acesso em 22 ago. 2022.

SOUZA, C. M. et al. Web-oriented GIS system for monitoring, conservation and law enforcement of the Brazilian Amazon. **Earth science informatics**, v. 2, Article 205, dez. 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12145-009-0035-6>. Acesso em 22 ago. 2022.

SOUZA, F. A. **Avaliação da Proposta de uma infraestrutura de dados espaciais na Bahia e suas possíveis repercussões para estudos de impacto ambiental**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/18603/1/MEAU%20-%20FABIOLA%20ANDRADE%20SOUZA%20-%202018112011.pdf>. Acesso em 22 ago. 2022.

SOUZA, R. A.; MIZIARA, F.; MARCO JUNIOR, P. Spatial variation of deforestation rates in the Brazilian Amazon: A complex theater for agrarian technology, agrarian structure and governance by surveillance. **Land Use Policy**, v. 30, n. 1, p. 915-924, jan. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837712001251>. Acesso em 22 ago. 2022.

SPAROVEK, G. et al. Who owns Brazilian lands? **Land Use Policy**, v. 87, n. 104062, 2019. Disponível em: https://www.oeco.org.br/wp-content/uploads/2019/07/Who-owns-Brazilian-lands_Artigo_Land-Use-Policy.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

STOCKER, T. et al. (Eds.); The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). **Climate Change 2013: The physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press, 2013. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_all_final.pdf. Acesso em 22 ago. 2022.

WARNEST, M. A. **Collaboration model for national spatial data infrastructure in federated countries**. 2005. Tese (Doutorado em Filosofia) – Department of Geomatics, The University of Melbourne, Melbourne, fev. 2005. Disponível em: <https://minerva-access.unimelb.edu.au/bitstreams/26461c99-23ad-571a-9a8d-e944d590deb3/download>. Acesso em 22 ago. 2022.

ZWIROWICZ-RUTKOWSKA, A. A multi-criteria method for assessment of spatial data infrastructure effectiveness. **Earth Science Informatics**, v. 10, p. 369-382, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12145-017-0292-8>. Acesso em 22 ago. 2022.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário aplicado aos órgãos ligados à temática ambiental

26/07/2022 10:45

Pesquisa sobre produção e disseminação de dados geoespaciais relacionados às questões ambientais no estado do Amaz...

Pesquisa sobre produção e disseminação de dados geoespaciais relacionados às questões ambientais no estado do Amazonas

PÚBLICO ALVO

Órgãos públicos que produzem e/ou disseminam dados geoespaciais relacionados à questão ambiental no estado do Amazonas.

*Obrigatório

1. Prezado (a) participante, o questionário a seguir é parte de um estudo cujo objetivo é avaliar a produção e disseminação de dados geoespaciais em órgãos relacionados à questão ambiental no Estado do Amazonas, bem como a utilização, ou possível utilização das Infraestruturas de Dados Espaciais por estes órgãos. Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado em andamento. Para a realização desse estudo, os proponentes garantem a confidencialidade dos dados, somente os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa terão acesso as informações fornecidas. Sua participação é voluntária e será muito útil para o desenvolvimento deste trabalho. Caso sinta-se desconfortável com algum questionamento, você está livre para não responder e a interromper a sua participação. Ao aceitar este termo você concorda em participar da pesquisa, de modo que os dados aqui informados se limitarão aos fins acadêmicos elencados. Estima-se que 20 minutos sejam suficientes para responder todas as perguntas. Desde já, agradeço.

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

Aceito participar

Identificação

Nesta seção visamos coletar informações do respondente, a fim de que, caso seja necessário, possamos entrar em contato para obter detalhes ou esclarecer dúvidas quanto a este questionário, tendo em vista a possibilidade de auxílio ao longo deste estudo.

2. Nome completo do informante *

3. Instituição *

4. Cargo *

5. Formação e instituição em que se formou *

6. Qual o seu papel/atribuição relacionado a dados geoespaciais em sua instituição? *

7. Você sabe o que é uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE)? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei e nunca ouvi falar
- Não sei, mas já ouvi falar
- Sei o que é superficialmente
- Sei o que é, mas nunca utilizei uma
- Sei o que é e sou usuário de informações
- Sei o que é e sou produtor de informações

8. Existe IDE estabelecida em sua instituição? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não
- Não, mas está em fase de planejamento
- Sim
- Outro: _____

9. Qual o seu papel/atribuição no desenvolvimento, seja atual ou que possa surgir, *
de uma Infraestrutura de Dados Espaciais em sua instituição?

Pessoas

Nesta seção visamos coletar informações sobre o pessoal envolvido na produção e disseminação de dados geoespaciais, bem como no desenvolvimento, seja atual ou que possa surgir, de uma Infraestrutura de Dados Espaciais.

10. 1 - Quais produtores de informação geográfica compartilham dados com sua instituição? *

Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- Instituições públicas federais
- Instituições públicas estaduais
- Instituições públicas municipais
- Instituições privadas
- Usuários em geral
- Outro: _____

11. 2 - Quem pode administrar os recursos geográficos de sua instituição? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Um membro específico da instituição
- Um setor específico da instituição
- Todos os membros internos da instituição
- Todos os membros internos e externos da instituição
- Outro: _____

12. 03 - De que forma os recursos geográficos são disponibilizados aos usuários? *

Considere usuários como todas e quaisquer pessoas interessadas em ter acesso a dados geoespaciais que estejam em posse de sua instituição. Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- Não são disponibilizados
- Através de solicitação presencial
- Através solicitação pela internet (e-mail)
- Através de página na internet (acesso sem visualização prévia)
- Através de geportal (acesso com visualização prévia)
- Outro: _____

13. 04 - Sua instituição possui estes profissionais? Qual o envolvimento destes profissionais no desenvolvimento de uma IDE? *

Caso não haja uma IDE ou um projeto em andamento, marcar apenas se "Não possui este profissional" ou se "Possui este profissional mas sem dedicação a esta atividade". Marcar apenas uma opção em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não possui este profissional	Possui este profissional mas sem dedicação a esta atividade	Média de até 10h semanais dedicadas a esta atividade	Média de mais de 10h semanais dedicadas a esta atividade
Analista de Geoprocessamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analista de Sistemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arquiteto e Urbanista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciências da Computação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiro Agrônomo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiro Ambiental e Sanitarista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiro Cartógrafo ou Engenheiro Agrimensor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiro Civil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiro de Computação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenheiro Florestal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geógrafo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geólogo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico Agrícola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico em Agrimensura/Geomensura/Topografia/Geoprocessamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Técnico Ambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico Florestal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico em Informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Topógrafo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Web designer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. 05 - Existe alguma comissão estabelecida para o desenvolvimento de IDE? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não
- Não, mas está em fase de planejamento
- Sim, formada apenas por membros da própria instituição
- Sim, formada por membros da instituição e por membros externos
- Outro: _____

Dados

Nesta seção visamos investigar a existência de dados geoespaciais, sua estruturação, idioma e simbologia.

15. 06 - Como os dados geográficos de sua instituição estão estruturados? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não possui este dado	Possui este dado sem seguir um modelo de estruturação	Possui este dado e segue um modelo de estruturação (ET-EDGV ou similar)
Rede Planimétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rede Altimétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rede GNSS Permanente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rede Gravimétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cartas do Mapeamento Terrestre Topográfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapeamento Cadastral (lotes)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mosaicos Ortorectificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelo Numérico de Terreno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Divisão Político-Administrativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unidades de Conservação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terras Indígenas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bacias Hidrográficas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informações Fundiárias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nomes Geográficos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ortofotocarta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vegetação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapeamento Geológico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geofísica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapa hidrogeológico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geomorfologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Solos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cobertura e Uso da Terra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos Hídricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biodiversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zoneamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. 07 - Quais procedimentos de controle de qualidade são empregados sobre os dados? *

Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- Nenhum
- Completude (se verifica se os dados abrangem determinada região geográfica)
- Consistência lógica (se verifica a topologia/relações espaciais)
- Acurácia posicional (se verifica a precisão e acurácia de coordenadas)
- Acurácia temporal (se verifica a data da produção do dado)
- Acurácia temática (se verifica a veracidade dos atributos/dados presentes nas tabelas)
- Outro: _____

17. 08 - Há algum procedimento de versionamento de dados em sua instituição? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não
- Não, mas está em fase de implantação
- Sim, apenas para acesso interno da instituição
- Sim, com acesso público
- Outro: _____

18. 09 - Qual o formato em que os dados se encontram? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nao possui dados neste formato	Menos de 20% dos dados	20% a 40% dos dados	40% a 60% dos dados	60% a 80% dos dados	Mais de 80% dos dados
Formato analógico (mapas em papel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato digital não georreferenciado (PDF, JPEG, PNG, TIFF etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato digital georreferenciado matricial (Geotiff, GeoPDF etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato digital georreferenciado vetorial (Shapefile, DWG, DXF, Geojson etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integram banco de dados geográfico (PostgreSQL/PostGIS, MySQL, Sqlite/Spatial Lite etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integram servidor de mapas (Geoserver, Mapserver etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. 10 - Qual simbologia está aplicada aos dados? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nao possui dados neste formato	Menos de 20% dos dados	20% a 40% dos dados	40% a 60% dos dados	60% a 80% dos dados	Mais de 80% dos dados
Não foi seguido nenhum padrão/modelo para a simbologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adotou-se um padrão próprio de simbologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adotou-se o Manual Técnico T 34-700 (ETRDG) ou similar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Institucional

Nesta seção são perguntadas questões relacionadas com política e coordenação geral voltados às IDEs.

20. 11 - Existe algum programa/projeto nomeado que coordena o desenvolvimento de uma IDE? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não
- Não, mas está em fase de planejamento
- Sim, consta em documentos ou normativas próprias da instituição
- Sim, consta em lei ou decreto
- Outro: _____

21. 12 - Existe apoio político em sua instituição para o desenvolvimento de uma IDE? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não, os gestores não conhecem os pontos positivos ou conceito de uma IDE
- Não, mas os gestores conhecem os pontos positivos ou conceito de uma IDE
- Sim, já há documentos que identificam movimentos de gestores a favor de uma IDE (atas de reunião, memorandos, ofícios etc)
- Sim, já há documentos que identificam ações de gestores a favor de uma IDE (acordos, dotações orçamentárias, aplicação de recursos a esta atividade etc)
- Outro: _____

22. 13 - Qual o estado do financiamento do desenvolvimento de uma IDE em sua instituição? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não há recursos para este projeto
- Há recursos próprios para este projeto
- Há recursos próprios e recursos externos para este projeto
- Outro: _____

23. 14 - Há acordos ou políticas para compartilhamento de informação geográfica? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não existe acordo de compartilhamento
- Acordo para compartilhamento interno
- Acordo para compartilhamento interno e externo
- Outro: _____

24. 15 - Há estrutura legal que cria e determina a estratégia de IDE em sua instituição? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não sei opinar
- Não
- Está em fase de elaboração
- Há normas ou instruções internas apenas
- Há legislação que cria uma infraestrutura mas não há definição de como será seu desenvolvimento
- Há legislação que cria a infraestrutura e também que define como será o seu desenvolvimento
- Outro: _____

Tecnologia

Nesta seção são realizados questionamentos acerca de aspectos tecnológicos de sua instituição e sobre os serviços disponíveis.

25. 16 - Quais serviços padronizados estão sendo disponibilizados? *

Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- Nenhum
- Catalogue Service for the Web (CSW) (serviço para disponibilizar metadados de dados geográficos)
- Web Map Service (WMS) (serviço para disponibilizar mapas em formato de imagem)
- Web Feature Service (WFS) (serviço para disponibilizar mapas com acesso as tabelas de atributo)
- Web Coverage Service (WCS) (serviço para disponibilizar imagens em formato nativo)
- Web Processing Service (WPS) (serviço para disponibilizar algoritmos)
- Outro: _____

26. 17 - Quais serviços não padronizados estão sendo disponibilizados? *

Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- Nenhum
- Medições (distâncias, áreas, volumes etc)
- Download de dados
- Upload de dados
- Webmapa
- Busca de dados
- Análises espaciais
- Busca de dados por atributos
- Busca de dados por localização
- Busca de endereços
- Catálogo de metadados
- Transformação de coordenadas
- Edição de simbologias de camadas
- Download de simbologias
- Upload de simbologias
- Processos geográficos diversos
- Outro: _____

27. 18 - Em que categoria de software se enquadram as soluções adotadas em sua instituição? *

Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

	Não possui	Software de código fechado pago	Software de código fechado gratuito	Software de código aberto pago	Software de código aberto gratuito
Manipulação dos dados geográficos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gerenciador de banco de dados geográficos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gerenciador de metadados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servidor de mapas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bibliotecas/Algoritmos de mapas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. 19 - Existe algum geoportal em sua instituição? *

Marcar apenas uma.

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Não, mas está em fase de desenvolvimento
- Sim
- Outro: _____

29. 20 - Como ocorre a contribuição de dados entre os usuários e a IDE ou projeto existente? *

Marque todas que se aplicam.

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- Não há projeto ou IDE
- Não podem contribuir
- Podem contribuir presencialmente
- Podem contribuir via internet (email)
- Podem contribuir via internet (servidor de arquivos sem visualização prévia dos dados)
- Podem contribuir via internet (geoportal com visualização prévia dos dados)
- Podem contribuir através de dispositivos móveis (aplicativo sem visualização prévia)
- Podem contribuir através de dispositivos móveis (aplicativo com visualização prévia dos dados)
- Outro: _____

Normas
e
Padrões

Nesta seção busca-se saber qual a situação atual da instituição com relação a padronização de seus recursos geográficos e com relação as normas empregadas.

30. 21 - Qual sistema de referência é adotado dentro da sua instituição? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhum dado	Até 20% dos dados	20% a 40% dos dados	40% a 60% dos dados	60% a 80% dos dados	mais de 80% dos dados
Sem sistema de referência	<input type="radio"/>					
Sistema local	<input type="radio"/>					
Córrego Alegre	<input type="radio"/>					
SAD69	<input type="radio"/>					
SIRGAS2000	<input type="radio"/>					
Outros	<input type="radio"/>					

31. 22 - Como os metadados (informações acerca dos dados) estão descritos e acessíveis? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhuma descrição	até 20% das descrições	20% a 40% das descrições	40% a 60% das descrições	60% a 80% das descrições	mais de 80% das descrições
Não há metadados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As descrições dos dados não seguem um padrão e não estão publicadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As descrições dos dados seguem o Perfil de Metadados Geospaciais do Brasil (PerfilMGB) mas não estão publicadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As descrições dos dados não seguem um padrão mas estão publicadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As descrições dos dados seguem o Perfil de Metadados Geospaciais do Brasil (PerfilMGB) e estão publicadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outros

32. 23 - A informação geográfica compartilhada pode ser protegida por direitos autorais? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhum dado	até 20% dos dados	20% a 40% dos dados	40% a 60% dos dados	60% a 80% dos dados	mais de 80% dos dados
Não há licenças que protejam as informações	<input type="radio"/>					
Atribuição (CC BY)	<input type="radio"/>					
Atribuição Compartilha Igual (CC BY-SA)	<input type="radio"/>					
Atribuição Sem Derivações (CC BY-ND)	<input type="radio"/>					
Atribuição Não Comercial (CC BY-NC)	<input type="radio"/>					
Atribuição Não Comercial Compartilha Igual (CC BY-NC-SA)	<input type="radio"/>					
Atribuição Não Comercial Sem Derivações (CC BY-NC-ND)	<input type="radio"/>					
Outras	<input type="radio"/>					

33. 24 - Quais das seguintes normas/padrões são utilizadas por sua instituição? *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marque todas que se aplicam.

	Não utiliza	Em fase de implantação	Utiliza
ET-EDGV: Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (define um modelo conceitual)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ET-ADGV: Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (define regras de aquisição da geometria dos dados)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ET-PCDG: Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (define os padrões dos produtos vetoriais e matriciais)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ET-RDG (Manual Técnico T34-700): Especificação para Representação de Dados Geoespaciais (garante a consistência na representação cartográfica dos objetos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ET-CQDG: Especificação Técnica para Controle de Qualidade dos Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (define	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**os procedimentos
para o controle de
qualidade dos
produtos)**

**PerfilMGB: Perfil de
Metadados
Geoespaciais do
Brasil (estabelece
regras para descrever
os dados
geográficos)**

**Especificações
Técnicas do Open
Geospatial
Consortium (OGC)
(wms, wfs, csw, wcs,
wps etc)**

**e-PING: Padrões de
Interoperabilidade
Governo Eletrônico**

34. 25 - Existem regulamentos de acesso aos recursos geográficos em sua instituição? *

Marque todas que se aplicam.

- Não sei opinar
- O acesso aos dados é negado a quaisquer requerentes
- O acesso aos dados é concedido a quaisquer requerentes, desde que justificado e fundamentado pela Lei de Acesso a Informação (LAI)
- O acesso aos dados é concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição presencialmente
- O acesso aos dados é concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição, via portal de acesso
- Outro: _____

Complementar

Nesta seção faremos algumas perguntas complementares que vão nos ajudar a entender melhor a situação geral da instituição.

35. Caso exista um geoportal em sua instituição, coloque o endereço web abaixo.

36. Quais órgãos solicitam dados geoespaciais produzidos por sua instituição? *

37. Sua instituição recebe em média quantas solicitações de compartilhamento de dados geoespaciais por ano? *

38. Acredita que os dados geoespaciais produzidos por sua instituição possam ser úteis a mais usuários, caso exista uma ferramenta de compartilhamento mais eficiente? Se sim, cite prováveis futuros consumidores desses dados. *

39. Indique os tipos de coleta dos dados geoespaciais em sua instituição. *

Marcar apenas uma em cada linha.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nenhum dado	Até 20% dos dados	20% a 40% dos dados	40% a 60% dos dados	60% a 80% dos dados	mais de 80% dos dados
GNSS de navegação	<input type="radio"/>					
GNSS geodésico	<input type="radio"/>					
Estação total	<input type="radio"/>					
Croqui em campo	<input type="radio"/>					
Veículo aéreo não tripulado	<input type="radio"/>					
Fornecido por terceiros	<input type="radio"/>					
Outros	<input type="radio"/>					

40. Cite atividades em que dados geoespaciais são úteis em sua instituição. *

41. Quanto se gasta por ano com dados geoespaciais em sua instituição? *

42. Espaço reservado para críticas e/ou sugestões. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Anexo 2 – Valores de referência predeterminados para cada resposta das perguntas do questionário aplicado aos órgãos ligados à temática ambiental

P1 – Quais produtores de informação geográfica compartilham dados com sua instituição?	Valores de Referência (ei)
Instituições públicas federais	0,4
Instituições públicas estaduais	0,4
Instituições públicas municipais	0,4
Instituições privadas	0,8
Usuários em geral	0,8
Outros	0,2

P2 – Quem pode administrar os recursos geográficos de sua instituição?	Valores de Referência (ei)
Um membro específico da instituição	1
Um setor específico da instituição	2
Todos os membros internos da instituição	3
Todos os membros internos e externos da instituição	4

P3 – De que forma os recursos geográficos são disponibilizados aos usuários em sua instituição?	Valores de Referência (ei)
Através de solicitação presencial	0,428571429
Através de solicitação pela internet (e-mail)	0,428571429
Através de página da internet (acesso sem visualização prévia dos dados)	0,857142857
Através de geoportal (acesso com visualização prévia dos dados)	1,285714286

P4 – Qual profissional há na sua instituição? Qual o envolvimento dele no desenvolvimento de uma IDE?	Valores de Referência (ei)			
	Não há este profissional	Há este profissional mas sem dedicação a esta atividade	Média de até 10h semanais dedicadas a esta atividade	Média de mais de 10h semanais dedicadas a esta atividade
Analista de Geoprocessamento	0	0,083333333	0,166666667	0,25
Analista de Sistemas	0	0,083333333	0,166666667	0,25

Arquiteto e Urbanista	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Ciências da Computação	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Engenheiro Agrônomo	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Engenheiro Ambiental e Sanitarista	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Engenheiro Cartógrafo ou Engenheiro Agrimensor	0	0,166666 667	0,25	0,333333 333	
Engenheiro Civil	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Engenheiro de Computação	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Engenheiro Florestal	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Geógrafo	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Geólogo	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Técnico Agrícola	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Técnico em Agrimensura/Geomensura/Topografia/Geoprocessamento	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Técnico Ambiental	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Técnico Florestal	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Técnico em Informática	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Topógrafo	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
<i>Web designer</i>	0	0,083333 333	0,166666 667	0,25	
Outro	0	0,041666 667	0,083333 333	0,166666 667	

P5 – Existe alguma comissão estabelecida para o desenvolvimento de IDE?	Valores de Referência (ei)
Não	0
Não, mas está em fase de planejamento	0,25
Sim, formada apenas por membros da própria instituição	3,75
Sim, formada por membros da instituição e por membros externos	5

	Valores de Referência (ei)
--	-----------------------------------

P6 – Como os dados geográficos de sua instituição estão estruturados?	Não há este dado	Há este dado sem seguir um modelo de estruturação	Há este dado e segue um modelo de estruturação (ET-EDGV ou similar)
Rede Planimétrica	0	0,096153 846	0,192307 692
Rede Altimétrica	0	0,096153 846	0,192307 692
Rede GNSS Permanente	0	0,096153 846	0,192307 692
Rede Gravimétrica	0	0,096153 846	0,192307 692
Cartas do Mapeamento Terrestre Topográfico	0	0,096153 846	0,192307 692
Mapeamento Cadastral (lotes)	0	0,096153 846	0,192307 692
Mosaicos Ortoretilificados	0	0,096153 846	0,192307 692
Modelo Numérico de Terreno	0	0,096153 846	0,192307 692
Divisão Político-Administrativa	0	0,096153 846	0,192307 692
Unidades de Conservação	0	0,096153 846	0,192307 692
Terras Indígenas	0	0,096153 846	0,192307 692
Bacias Hidrográficas	0	0,096153 846	0,192307 692
Informações Fundiárias	00,00	0,096153 846	0,192307 692
Nomes Geográficos	0	0,096153 846	0,192307 692
Ortofotocarta	0	0,096153 846	0,192307 692
Vegetação	0	0,096153 846	0,192307 692
Mapeamento Geológico	0	0,096153 846	0,192307 692
Geofísica	0	0,096153 846	0,192307 692
Mapa hidrogeológico	0	0,096153 846	0,192307 692
Geomorfologia	0	0,096153 846	0,192307 692
Solos	0	0,096153 846	0,192307 692

Cobertura e Uso da Terra	0	0,096153 846	0,192307 692
Recursos Hídricos	0	0,096153 846	0,192307 692
Biodiversidade	0	0,096153 846	0,192307 692
Zoneamento	0	0,096153 846	0,192307 692
Outros	0	0,096153 846	0,192307 692

P7 – Quais procedimentos de controle de qualidade são empregados sobre os dados?	Valores de Referência (ei)
Nenhum	0
Completo	0,8
Consistência lógica	0,8
Acurácia posicional	0,8
Acurácia temporal	0,8
Acurácia temática	0,8

P8 – Há algum procedimento de versionamento de dados em sua instituição?	Valores de Referência (ei)
Não	0
Não, mas está em fase de implantação	0,6
Sim, apenas para acesso interno da instituição	1,8
Sim, com acesso público	3

P9 – Qual o formato em que os dados se encontram?	Valores de Referência (a serem multiplicados pela porcentagem de recursos geográficos em cada resposta) (ei)
Formato analógico (mapas em papel)	0,66666666 7
Formato digital não georreferenciado (PDF, JPEG, PNG, TIFF etc.)	1,33333333 3
Formato digital georreferenciado matricial (Geotiff, GeoPDF etc.)	2

Formato digital georreferenciado vetorial (Shapefile, DWG, DXF, Geojson etc.)	2,66666666 7
Integram banco de dados geográfico (PostgreSQL/PostGIS, MySQL, Sqlite/Spatial Lite etc.)	3,33333333 3
Integram servidor de mapas (Geoserver, Mapserver etc.)	4
Outros	0,26666666 7

<i>P10 – Qual simbologia está aplicada aos dados?</i>	Valores de Referência (a serem multiplicados pela porcentagem de recursos geográficos em cada resposta) (ei)
Não foi seguido nenhum padrão/modelo para a simbologia	0
Adotou-se um padrão próprio de simbologia	2,5
Adotou-se o Manual Técnico T 34-700 (ET-RDG) ou similar	3

<i>P11 – Existe algum programa/projeto nomeado que coordena o desenvolvimento de uma IDE?</i>	Valores de Referência (ei)
Não	0
Não, mas está em fase de planejamento	0,8
Sim, consta em documentos ou normativas próprias da instituição	2,4
Sim, consta em lei ou decreto	4

<i>P12 – Existe apoio político em sua instituição para o desenvolvimento de uma IDE?</i>	Valores de Referência (ei)
Não, os gestores não conhecem os pontos positivos ou conceito de uma IDE	0
Não, mas os gestores conhecem os pontos positivos ou conceito de uma IDE	0,8
Sim, já há documentos que identificam movimentos de gestores a favor de uma IDE (atas de reunião, memorandos, ofícios etc.)	2,4

Sim, já há documentos que identificam ações de gestores a favor de uma IDE (acordos, dotações orçamentárias, aplicação de recursos a esta atividade etc.)	4
---	---

P13 – Qual o estado do financiamento de uma IDE em sua instituição?	Valores de Referência (ei)
Não há recursos para este projeto	0
Há recursos próprios para este projeto	2,5
Há recursos próprios e recursos externos para este projeto	5

P14 – Em sua instituição existem acordos ou políticas para compartilhamento de informação geográfica?	Valores de Referência (ei)
Não existe acordo de compartilhamento	0
Acordo para compartilhamento interno	2
Acordo para compartilhamento interno e externo	4

P15 – Há estrutura legal que cria e determina a estratégia de IDE em sua instituição?	Valores de Referência (ei)
Não	0
Está em fase de elaboração	1
Há normas ou instruções internas apenas	2
Há legislação que cria uma infraestrutura mas não há definição de como será seu desenvolvimento	4
Há legislação que cria a infraestrutura e também que define como será seu desenvolvimento	5

P16 – Quais serviços padronizados estão sendo disponibilizados?	Valores de Referência (ei)
Nenhum	0
<i>Catalogue Service for the Web (CSW)</i>	1
<i>Web Map Service (WMS)</i>	1
<i>Web Feature Service (WFS)</i>	1
<i>Web Coverage Service (WCS)</i>	1
<i>Web Processing Service (WPS)</i>	1

<i>P17 – Quais serviços não padronizados estão sendo disponibilizados?</i>	Valores de Referência (ei)
Nenhum	0
Medições (distâncias, áreas, volumes etc.)	0,1875
Download de dados	0,1875
Upload de dados	0,1875
<i>Webmapa</i>	0,1875
Busca de dados	0,1875
Análises espaciais	0,1875
Busca de dados por atributos	0,1875
Busca de dados por localização	0,1875
Busca de endereços	0,1875
Catálogo de metadados	0,1875
Transformação de coordenadas	0,1875
Edição de simbologias de camadas	0,1875
Download de simbologias	0,1875
Upload de simbologias	0,1875
Processos geográficos diversos	0,1875
Outros	0,1875

<i>P18 – Em que categoria de software se enquadram as soluções de recursos adotadas em sua instituição?</i>	Valores de Referência (ei)				
	Não possui	Software de código fechado pago	Software de código fechado gratuito	Software de código aberto pago	Software de código aberto gratuito
Manipulação dos dados geográficos	0	0,166666667	0,333333333	0,5	0,666666667
Gerenciador de banco de dados geográficos	0	0,166666667	0,333333333	0,5	0,666666667
Gerenciador de metadados	0	0,166666667	0,333333333	0,5	0,666666667
Servidor de mapas	0	0,166666667	0,333333333	0,5	0,666666667
Bibliotecas/Algoritmos de mapas	0	0,166666667	0,333333333	0,5	0,666666667
Outros	0	0,166666667	0,333333333	0,5	0,666666667

<i>P19 – Existe algum geoportal em sua instituição?</i>	Valores de Referência (ei)
Não	0
Não, mas está em fase de desenvolvimento	1,666666667
Sim	5

P20 – Como ocorre a contribuição de dados entre os usuários e a IDE ou projeto existente?	Valores de Referência (ei)
Não há projeto ou IDE	0
Não podem contribuir	0
Podem contribuir presencialmente	0,22222222 2
Podem contribuir via internet (<i>e-mail</i>)	0,33333333 3
Podem contribuir via internet (servidor de arquivos sem visualização prévia dos dados)	0,44444444 4
Podem contribuir via internet (geoportal com visualização prévia dos dados)	0,55555555 6
Podem contribuir através de dispositivos móveis (aplicativo sem visualização prévia)	0,66666666 7
Podem contribuir através de dispositivos móveis (aplicativo com visualização prévia dos dados)	0,77777777 8

P21 – Qual sistema de referência é adotado dentro da sua instituição?	Valores de Referência (a serem multiplicados pela porcentagem de recursos geográficos em cada resposta) (ei)
Sem sistema de referência	0
Sistema local	1,875
Córrego Alegre	2,625
SAD69	2,625
SIRGAS2000	2,25
Outro	3

P22 – Como os metadados (informações acerca dos dados) estão descritos e acessíveis?	Valores de Referência (a serem multiplicados pela porcentagem de recursos geográficos em cada resposta)
---	--

	<i>(ei)</i>
Não há metadados	0
As descrições dos dados não seguem um padrão e não estão publicadas	3,33333333 3
As descrições dos dados seguem o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) mas não estão publicadas	3,88888888 9
As descrições dos dados não seguem um padrão mas estão publicadas	4,44444444 4
As descrições dos dados seguem o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) e estão publicadas	5
Outro	1,66666666 7

P23 – A informação geográfica compartilhada pode ser protegida por direitos autorais?	Valores de Referência (a serem multiplicados pela porcentagem de recursos geográficos em cada resposta) (ei)
Não há licenças que protejam as informações	0
Atribuição (CC BY)	4
Atribuição-Compartilha Igual (CC BY-SA)	3,6
Atribuição-Sem Derivações (CC BY-ND)	3,2
Atribuição-Não Comercial (CC BY-NC)	2,8
Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC-SA)	2
Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações (CC BY-NC-ND)	2
Outra	1

P24 – Quais das seguintes normas/padrões são utilizadas por sua instituição?	Valores de Referência (ei)		
	Não utiliza	Em fase de implantação	Utiliza
ET-EDGV: Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais	0	0,166666 667	0,5

Vetoriais (define um modelo conceitual)			
ET-ADGV: Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (define regras de aquisição da geometria dos dados)	0	0,166666 667	0,5
ET-PCDG: Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (define os padrões dos produtos vetoriais e matriciais)	0	0,166666 667	0,5
ET-RDG (Manual Técnico T34-700): Especificação para Representação de Dados Geoespaciais (garante a consistência na representação cartográfica dos objetos)	0	0,166666 667	0,5
ET-CQDG: Especificação Técnica para Controle de Qualidade dos Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (define os procedimentos para o controle de qualidade dos produtos)	0	0,166666 667	0,5
Perfil MGB: Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (estabelece regras para descrever os dados geográficos)	0	0,166666 667	0,5
Especificações Técnicas do Open Geospatial Consortium (OGC) (wms, wfs, csw, wcs, wps etc.)	0	0,166666 667	0,5
e-PING: Padrões de Interoperabilidade Governo Eletrônico	0	0,166666 667	0,5

P25 – Existem regulamentos de acesso aos recursos geográficos em sua instituição?	Valores de Referência (ei)
O acesso aos dados é negado a quaisquer requerentes	0
O acesso aos dados é concedido a quaisquer requerentes desde que justificado e fundamentado pela LAI (BRASIL, 2011)	1
O acesso aos dados é concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição presencialmente	2
O acesso aos dados é concedido após aceite de termos de uso em documento próprio da instituição via portal de acesso	3