



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
UNIDADE ACADÊMICA DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**



WESLEY CARMO RAMOS

**MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE NÓ DE UMA
INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS ACADÊMICA PARA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ**

JATAÍ – GO

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
UNIDADE ACADÊMICA DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



WESLEY CARMO RAMOS

MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE NÓ DE UMA
INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS ACADÊMICA PARA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Unidade Acadêmica de Estudos Geográficos, nível Mestrado da Universidade Federal de Jataí, como requisito para a obtenção do título de mestre. Linha de pesquisa: Análise Ambiental do Cerrado Brasileiro
Orientador: Prof. Dr. Pedro França Junior
Coorientador: Prof. Dr. Thiago Borges de Oliveira

JATAÍ – GO

2022

WESLEY CARMO RAMOS

**MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE NÓ DE UMA
INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS ACADÊMICA PARA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro França Júnior - Orientador

Presidente da Banca – UFJ

Prof. Dr. Alécio Perini Martins

Membro Interno – UFJ

Prof. Dr. Rogério Luis Ribeiro Borba

Membro Externo – IBGE

AVALIAÇÃO EM: ____ / ____ /2022 SITUAÇÃO: _____.

DEDICATÓRIA

A minha esposa Marinalva e minha mãe Eliones.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde, inteligência e especialmente por me dar perseverança para conseguir chegar até aqui.

A minha esposa pela paciência, apoio, incentivo e muito amor sempre, especialmente durante esses anos conturbados.

A minha mãe por sempre acreditar na minha capacidade e incentivar minha dedicação aos estudos.

Aos meus familiares, que assim como minha mãe, sempre incentivaram meus estudos.

Aos amigos e também colegas de trabalho pelo apoio nessa jornada. Em especial a minha colega Técnica Dra. Cristina Silva de Oliveira pelos excelentes apontamentos nas correções dessa dissertação.

Ao Prof. Dr. Alécio Perini Martins pela ideia inicial que deu origem a este projeto de pesquisa científica.

Ao Prof. Dr. Dimas Moraes Peixinho pela doação do computador usado neste projeto.

Ao meu orientador Prof. Dr. Pedro França Junior pelas orientações neste projeto.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Thiago Borges de Oliveira pelas orientações, especialmente na parte computacional deste projeto.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram do meu lado, ainda que em pensamentos e boas energias e me ajudaram a chegar até aqui.

EPÍGRAFE

*“Transportai um punhado de terra
todos os dias e fareis uma
montanha.”*

(Confúcio)

RESUMO

O trabalho apresenta um modelo de implantação de uma Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmica (IDEA) voltado para informações geográficas utilizando softwares livres. A problemática que o orientou busca apontar o modelo de implantação de uma IDE de uso acadêmico voltado para informações geográficas utilizando softwares livres. Baseado nisso e visando a importância acadêmica na produção e disseminação de dados geoespaciais e o acesso a informação, produzidas anualmente na Universidade Federal de Jataí, o trabalho objetivou estabelecer um procedimento de implantação e avaliar a viabilidade de uma Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmica na UFJ. A metodologia, além de bibliográfica e fundamentada em pesquisas, foi aplicada e os dados foram levantados a partir de questionários, onde foi possível constatar que uma parte relevante de pesquisadores ou usuários das geotecnologias sentem dificuldade no acesso à informações, onde a maior parcela da problemática está na falta de acesso, devido às restrições e, a falta de organização no armazenamento. Para gerenciar e disponibilizar as informações dos dados espaciais foi criado em um computador local o modelo conceitual de um servidor de dados espaciais, levando em conta a estruturação necessária para o armazenamento e compartilhamento dos dados espaciais gerados pelo laboratório de Geoinformação da UFJ. Em pleno funcionamento a IDE'A da UFJ possibilitará o acesso e compartilhamento de conteúdo georreferenciados, auxiliando no conhecimento e desenvolvimento de novas pesquisas, com maior grau de acurácia e emprego de tecnologias, podendo ampliar para outras unidades e tipos de arquivo, além dos dados geoespaciais. Apenas observando uma pequena parcela das atividades de extensão e pesquisa já se tem dados suficientes para se construir uma Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmica. Conclui-se que a evolução tecnológica mostrou-se uma solução exata e simples no acesso online à informação, e uma Infraestrutura de Dados Espaciais de uso acadêmico contribuirá para o gerenciamento de informações produzidas pelas pesquisas na Universidade Federal de Jataí para organizar e armazenar, acessar e recuperar, manusear e sintetizar, informações geográficas importantes para tomada de decisões em nível local.

Palavras-Chave: IDE, Dados Espaciais Acadêmicos, UFJ, Geoinformação.

ABSTRACT

The work presents a model of implementation of an Infrastructure of Academic Spatial Data (IDEA) focused on geographic information using free software. The problem that guided him seeks to point out the model of implementation of an IDE for academic use focused on geographic information using free software. Based on this and aiming at the academic importance in the production and dissemination of geospatial data and access to information, produced annually at the Federal University of Jataí, the work aimed to establish an implementation procedure and evaluate the feasibility of an Academic Spatial Data Infrastructure at UFJ. The methodology, in addition to being bibliographical and based on research, was applied and the data were collected from questionnaires, where it was possible to verify that a relevant part of researchers or users of geotechnologies experience difficulty in accessing information, where most of the problem is in the lack of access, due to restrictions and, the lack of organization in the storage. In order to manage and make available the spatial data information, a conceptual model of a spatial data server was created on a local computer, taking into account the structuring necessary for the storage and sharing of spatial data generated by the UFJ Geoinformation laboratory. In full operation, the UFJ's IDE'A will allow access and sharing of georeferenced content, helping in the knowledge and development of new research, with a greater degree of accuracy and use of technologies, being able to expand to other units and file types, in addition to the data geospatial. Just observing a small portion of the extension and research activities, we already have enough data to build an Academic Spatial Data Infrastructure. It is concluded that technological evolution has proved to be an exact and simple solution for online access to information, and a Spatial Data Infrastructure for academic use will contribute to the management of information produced by research at the Federal University of Jataí to organize and store, access and retrieve, handle and synthesize important geographic information for decision making at the local level.

Key Words: SDI, Academic Spatial Data, UFJ, Geoinformation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Principais conceitos relativos a bancos de dados espaciais | 20 |
| Figura 2 – Hierarquia das IDEs | 22 |
| Figura 3 - Layout do software GeoNode..... | 26 |
| Figura 4 - GeoServer - tela inicial | 28 |
| Figura 5 - pgAdmin com PostGreSQL e PostGis..... | 30 |
| Figura 6 - QGIS | 31 |
| Figura 7 - IDE Acadêmica..... | 34 |
| Figura 8 - Fluxo de busca por dados espaciais | 35 |
| Figura 9 - Base de dados Unidade de Conservação | 37 |
| Figura 10 - Base de dados Unidades Federativas | 38 |
| Figura 11 - Vínculo com a UFJ | 40 |
| Figura 12 - Linha de pesquisa | 41 |
| Figura 13 - Vinculo com o laboratório | 41 |
| Figura 14 - Frequência de uso do laboratório..... | 42 |
| Figura 15 - Opinião sobre a estrutura do laboratório..... | 42 |
| Figura 16 - Dificuldades em encontrar dados..... | 43 |
| Figura 17 - Armazenamento de dados nos computadores do laboratório | 44 |
| Figura 18 - Local onde comumente armazena os dados..... | 45 |
| Figura 19 - Compartilhamento de dados geoespaciais | 46 |
| Figura 20 - Sobre um geoportal local para acesso à informação..... | 46 |
| Figura 21 - Banco de Dados postgres..... | 49 |
| Figura 22 - Banco de Dados my_geonode_data..... | 50 |
| Figura 23 - Ligação entre banco de dados, dados espaciais e software QGIS | 50 |
| Figura 24 - Adicionando camadas ao banco de dados usando o software QGIS | 51 |
| Figura 25 - Adicionando camadas – mensagem de sucesso..... | 51 |
| Figura 26 - Publicando dados do banco de dados no GeoServer | 52 |
| Figura 27 - Diretório local das bases do GeoServer..... | 52 |
| Figura 28 - Tela inicial do Geoportal | 53 |
| Figura 29 - Geoportal dados | 54 |
| Figura 30 - Bairros Jataí | 54 |
| Figura 31 - Menus Geportal | 55 |
| Figura 32 - Download..... | 55 |

| | |
|---|----|
| Figura 33 - Metadados..... | 56 |
| Figura 34 - Formulário para dados | 57 |

LISTA DE SIGLAS

FGDC - (Federal Geographic Data Committee)
GIS - (Geographic Information System)
GOS - (Geospatial One-Stop)
IDEA - (Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmica)
IDE - (Infraestrutura de Dados Espaciais)
OGC - (Open Geospatial Consortium)
OSGeo - (Open Source Geospatial Foundation)
QGIS - (É um Sistema de Informações Geográficas (SIG))
SGBD - (Sistema de Gerenciamento de Banco e Dados)
SIGs - (Sistemas de Informação Geográficas)
SQL - (Structured Query Language)
UFJ - (Universidade Federal de Jataí)
WCS - (Web Coverage Service)
WEB - (Rede mundial de computadores)
WFS - (Web Feature Service)
WMS - (Web Map Service)

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 16 |
| 2.1 | INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS (IDE)..... | 21 |
| 2.2 | GEOPORTAIS..... | 25 |
| 2.3 | GEOSERVER | 27 |
| 2.4 | POSTGIS E POSTGRESQL | 29 |
| 2.5 | SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICO – QGIS | 30 |
| 2.6 | SISTEMA OPERACIONAL LINUX UBUNTU..... | 31 |
| 3 | METODOLOGIA | 33 |
| 3.1 | MATERIAL..... | 35 |
| 3.1.1 | PESQUISA BIBLIOGRÁFICA PARA ESCOLHA DOS SOFTWARES | 35 |
| 3.1.2 | EQUIPAMENTOS FÍSICOS – HARDWARE..... | 36 |
| 3.1.3 | PRINCIPAIS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS – SOFTWARES | 36 |
| 3.2 | PROCEDIMENTOS TÉCNICOS..... | 37 |
| 3.2.1 | ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS..... | 37 |
| 4 | RESULTADOS | 39 |
| 4.1 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO | 39 |
| 4.2 | IMPLANTAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL DA IDE ACADÊMICA..... | 48 |
| 5 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 58 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 60 |
| | APÊNDICE | 65 |

1 INTRODUÇÃO

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais foi criada no ano de 2008 com o objetivo de facilitar a busca, o acesso e a integração de diferentes tipos de geoinformação. Embora considerasse a multiplicidade de fontes heterogêneas associadas à produção de dados espaciais, as universidades ainda não ocupavam lugar de destaque na sua produção.

Porém, esta visão mudou, e também com o advento da Lei de Acesso à Informação – Lei 12.527 de 2011, onde está claramente descrito que cabe aos órgãos e entidades do poder público assegurar a gestão transparente da informação, propiciando seu amplo acesso e divulgação, e que também devem contar com ferramenta de pesquisa de conteúdo que permita o acesso à informação de forma objetiva, transparente, clara e em linguagem de fácil compreensão, as universidades passam a ser identificadas como fortes agregadoras de dados, dentre os quais os geoespaciais, uma vez que estes dados também estão inseridos nesta lei. Ainda que, por algumas vezes, os dados espaciais podem ser de difícil acesso e de pouca disseminação devido a vários contratempos que serão elucidados no desenvolvimento deste trabalho.

Novas tecnologias vêm sendo aplicadas como apoio ao estudo geográfico de forma crescente e, segundo Di Maio e Setzer (2011), para estudar o espaço geográfico, compreender e explicar a realidade, sua complexidade e dinamismo, são necessários instrumentos do meio técnico e científico, como as tecnologias do sensoriamento remoto e da informática.

Conforme Silva et al (2016), a velocidade com que essas informações georreferenciadas vem sendo criadas e usadas nos cursos de graduação e pós-graduação, tanto em instituições públicas com nas privadas, carecem, com a mesma celeridade, do uso de tecnologias inovadoras com intuito de auxiliar no emprego destas informações. Armazenando, reutilizando e compartilhando de forma mais proveitosa.

Na maioria das vezes, estas informações ficam restritas aos alunos e orientadores até sua publicação, e outros pesquisadores ou usuários das geotecnologias sentem dificuldade no acesso a estas informações após o término de suas pesquisas, bem como sentem dificuldades em obter acesso devido às restrições e a falta de organização no armazenamento.

A tecnologia vem auxiliando nas pesquisas científicas geográficas há décadas e tem evoluído de maneira muito rápida a partir da década de 70 (CÂMARA, MONTEIRO e

MEDEIROS, 2003). Mas foi ao final da década de 1980, que se iniciou a implementação de sistemas computacionais criados para facilitar o armazenamento padronizado, a atualização e a recuperação de informações, começando assim, a proliferação dos sistemas voltados para a geoinformação (EGENHOFER, 1999).

Discussões acerca do acesso a informações encontraram novas interações homem-computador e considerações para a interface entre os domínios cognitivos e computacionais das geotecnologias e geoinformações. Abordagem que, segundo Egenhofer (1999, p. 796), “para ser bem sucedidas normalmente requerem participação multidisciplinar”. Sintetizando, as técnicas de interface SIG (Sistema de Informação Geográfica), evoluíram das linhas de comando arcaicas para interfaces gráficas intuitivas e amigáveis.

No ensino e no estudo geográfico essa evolução tecnológica não poderia ser diferente, com afirma Rodrigues e Sousa (2012, p. 38). Associar as diversas ferramentas tecnológicas dentre elas a internet, é utilizar mais um instrumento no ensino com o objetivo de tornar as aulas de geografia mais práticas, proporcionando aos alunos “uma visão mais ampla e crítica sobre o estudo geográfico, saindo do tradicionalismo dos livros e ingressando em um mundo com possibilidades tridimensionais, e de informações em tempo real seja em escala local ou em escala global”.

Ainda como exemplos de instrumentos tecnológicos auxiliando nas pesquisas e estudos geográficos, é possível citar os softwares Gis (Geographic Information System), aplicativos computacionais em geoprocessamento de dados para coleta, armazenamento, tratamento e análise de dados. Porém, uma parte considerável desses aplicativos ainda são proprietários (pagos), e como expõe em seu estudo, Silva (2001, p. 278), “um dos grandes problemas enfrentados pelas instituições de ensino superior, quanto ao desempenho de atividades de ensino, pesquisa e extensão é a escassez de recursos financeiros que afeta tanto as universidades públicas quanto as particulares”.

A ausência de uma IDE adequada ao manejo das geoinformações coletadas periodicamente pode incorrer em duplicação de esforços e recurso, também na dificuldade de reconhecer e estabelecer complementariedade dos dados, e na necessidade de padronização e centralização para acesso ao público.

O laboratório de Geoinformação da Universidade Federal de Jataí não dispõe de equipamentos compatíveis para o armazenamento de dados coletados para as pesquisas. Um

servidor de banco de dados espaciais no laboratório de Geoinformação resolveria os problemas de perda de dados, armazenamento e backup adequados das informações coletadas nas pesquisas. Visto a necessidade de compartilhamento das geoinformações geradas no decorrer dos semestres pela Unidade Acadêmica de Estudos Geográficos e seus cursos de graduação e pós-graduação, um Geoportal forneceria a tecnologia adequada para esse este tipo de compartilhamento de informações.

Ao se criar um servidor de banco dados espaciais, solucionam-se os problemas referentes a indisponibilidade de um local centralizado e adequado para o armazenamento e manejo das geoinformações coletadas no decorrer dos semestres letivos. Ficando armazenadas de forma seguras no servidor, inclusive utilizando-se políticas de backup para recuperação destas informações em caso de perda por acidente ou erro de hardware.

Estando as informações geográficas armazenadas e padronizadas de forma adequada, podemos solucionar a principal problemática no quis diz respeito a ausência de uma IDE Acadêmica na UFJ, que é a questão da disseminação dos dados espaciais e metadados produzidos pelos órgãos e entidades públicas federais. Questão esta que, inclusive, consta no Decreto Federal 6.666/2008 como uma obrigatoriedade deste tipo de órgãos e entidades públicas federais.

As IDEs têm o predicado para serem elementos fundamentais na compreensão do espaço, compartilhando dados e informações espaciais onde sua estrutura sendo geoespaciais ou não, deveriam sempre retornar valores à sociedade, especialmente as produções oriundas de financiamento público como no caso das pesquisas em universidades federais. Nesta conjuntura a implantação de uma IDE Acadêmica se mostra uma opção acertada (BORBA et al., 2014, MARTINS, 2008 apud MACHADO, 2016).

Diante do exposto, justifica-se com esse trabalho a implantação de um modelo de uma IDEA somada a um Geoportal onde as informações armazenadas no servidor de dados espaciais poderão ser acessadas através de qualquer navegador web, tornado as informações espaciais produzidas pela Geografia acessíveis a toda comunidade acadêmica, pesquisadores e também comunidade externa a UFJ. A pergunta que orientou o trabalho pode ser assim destacada: qual seria o modelo de implantação de uma IDE de uso acadêmico voltado para informações geográficas utilizando softwares livres?

O objetivo geral é estabelecer um modelo de implantação de uma Infraestrutura de

Dados Espaciais Acadêmica (IDEA) voltado para informações geográficas utilizando softwares livres. Os objetivos específicos são: diagnosticar a atual situação de uso do Laboratório de Geoinformação da UFJ, identificando os processos de armazenamento e compartilhamento dos dados geográficos; definir os softwares livres mais adequados à implantação do modelo de uma IDEA; criar um modelo de implantação de uma IDE Acadêmica composta por um banco de dados para o armazenamento dos dados espaciais e um Geoportal para facilitar o acesso, o uso e compartilhamento de recursos espaciais, como por exemplo, dados e metadados geoespaciais.

Para tal, utiliza-se uma abordagem de pesquisa aplicada e qualitativa, com procedimentos técnicos de pesquisas bibliográficas, conseguimos elucidar como a implantação de uma IDEA é essencial para contribuir para o desenvolvimento de pesquisas e trabalhos acadêmicos, não apenas do laboratório de Geoinformação, mas como também de toda a comunidade acadêmica e pesquisadores em geral, com a socialização de conhecimentos e compartilhamento de dados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Inicialmente, é importante introduzir a temática Infraestrutura de Dados Espaciais falando um pouco sobre a interdisciplinaridade entre áreas que abordam este tema, como a convergência entre a Geografia e a Computação.

Para Andrade (2020, p.3), ao se planejar “a realização de um trabalho interdisciplinar no contexto da geografia”, é primordial reconhecer a multiplicidade de contribuições que a geografia e as demais disciplinas envolvidas têm a oferecer. Conforme Leite e França (2009), a Geografia tem a abrangência de adicionar conhecimentos de outras ciências, devido à complexidade e a extensão do seu objeto de estudo - o espaço geográfico. Isso fez com que a mesma, durante o seu desenvolvimento, favorecesse o diálogo e a prática interdisciplinar.

Segundo Rocha (2003, p. 156), “a recente e crescente discussão em torno da interdisciplinaridade pode ser vista como resultado de uma crítica ao direcionamento da doutrina científica moderna que tem monopolizado um saber excessivamente tecnicista e pragmático”. Diante desta visão, infere-se a importância da descentralização e expansão no conhecimento que melhor atenda às necessidades do estudo geográfico. E é justamente com o intuito de suprir muitas das necessidades dos estudos geográficos que se aplica a computação e as novas tecnologias, inovando e criando sistemas como os SIGs (Sistemas de Informação Geográficas).

Leite e França (2009, p. 11) discutem em seus estudos sobre a importância da computação para ampliar o conhecimento geográfico e sobre a criação do primeiro sistema de geoprocessamento. Eles o descrevem como “um sistema computadorizado que permitiu o armazenamento e o processamento de dados espaciais, que podem ser representados de forma cartográfica, ou seja, possibilitam a integração do banco de dados e o mapa”.

O geoprocessamento foi uma das grandes contribuições da interdisciplinaridade para ampliar o conhecimento geográfico. Tendo a computação e a matemática como base para implantação dessa nova técnica de estudo, a geografia, em suas variadas áreas, pode proporcionar aos seus estudiosos um instrumento de precisão para suas pesquisas. (LEITE; FRANÇA, 2009, p.12)

Ainda explanando sobre a importância da tecnologia nos estudos geográficos e sua interdisciplinaridade, Câmara e Monteiro (2001, p.1) afirmam que “trabalhar com geoinformação constitui, antes de tudo, empregar computadores como instrumentos de representação de dados espacialmente referenciados”. Pode-se assim dizer que a

Geoinformação admite a convergência de distintas disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos. “Consideramos que, apesar de seu caráter interdisciplinar, o fundamento básico da Ciência da Geoinformação é a construção de representações computacionais do espaço” (CÂMARA, et al, 2003. p.84).

O termo Geoinformação é comumente utilizado na literatura científica para designar a representação computadorizada do espaço geográfico através dos Sistemas de Informação Geográfica (CÂMARA; MONTEIRO, 2006). Borba (2017, p. 10) destaca que “a Informação Geoespacial, também denominada de Geoinformação, é caracterizada por apresentar um componente espacial que é associado a uma localização no espaço geográfico, seja relativa ou absoluta em um sistema de coordenadas”. Significa que a Informação Geoespacial está associada à localização geográfica cuja componente espacial pode identificar áreas construídas ou naturais, limites ou quaisquer objetos que contenham um sistema de coordenadas.

Conceitualmente, Informação Geoespacial ou Geoinformação tem sido discutido por pesquisadores ligados às ciências geográficas, cartográficas e computacionais, destacando seu caráter interdisciplinar e sua importância para uma ampla gama de atividades, tanto governamentais das diferentes jurisdições dos entes federados, quanto para o setor privado e atividades acadêmicas, tanto de pesquisa e extensão.

Como exemplos, cita-se: registros de propriedade, endereços de construção, veículos de roteamento, padrões de criminalidade, registros eletrônicos de saúde, gerenciamento de tráfego, gestão de redes de serviço público, gestão de resíduos perigosos, espaços aéreos, bacias hidrográficas, resultados eleitorais, gestão de imagens de satélite e aérea (BORBA, 2017).

Câmara et. al (2001) esclarecem que com a escola Quantitativa, os estudos geográficos passam a utilizar, de forma intrínseca, o computador como ferramenta de análise. Neste sentido, em meados da década de 1970, surgem os primeiros Sistemas de Informação Geográfica – GIS, ou SIGs em português –. Os SIGs são apresentados como as ferramentas fundamentais para os estudos geográficos, como indicava na época os estudos da National Academy of Sciences (National Research Council, 1997, apud CÂMARA et al., 2001).

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um tipo especial de sistema de informação adaptado para armazenar, processar e manipular dados geoespaciais

(WORBOYS; DUCKHAM, 2004). Em outras palavras, Sistemas de Informação Geográfica são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, bases que representam objetos e fenômenos em que localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la.

Nesse sentido, O SIG é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Em suma, é um conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e usuários completamente integrados. Tornando executável a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação.

As principais características de SIGs são incluir e integrar informações espaciais provenientes do meio físico-biótico, dados censitários provenientes de cadastros urbano e rural, e também outras fontes de dados como imagens de satélite, e GPS. Além de combinar as várias informações por meio de algoritmos de manipulação e análise para consultar, restaurar e visualizar o conteúdo da base de dados geográficos (CÂMARA, 2005).

Inicialmente proposto por Gomes e Velho (1995) apud Câmara (2005), o paradigma dos quatro universos é usado para abordar o problema fundamental da Geoinformação: a produção de representações computacionais do espaço geográfico. Este paradigma distingue quatro passos entre o mundo real e sua realização computacional, sendo eles o universo ontológico que são os conceitos da realidade a serem representados no computador, como por exemplo o solo, elementos de cadastro urbano, e caracterização das formas do terreno.

O universo formal, que engloba modelos lógicos ou construções matemáticas que generalizam os conceitos do universo ontológico. O universo estrutural, onde os modelos formais são mapeados para estruturas de dados geométricos e alfanuméricos, e algoritmos que realizam operações. E por último, o universo de implementação que faz escolhas como arquiteturas, linguagens e paradigmas de programação para realizar a implementação dos sistemas.

Mesmo tendo surgido os primeiros SIGs na década de 1970 – continuando na linha de estudos dos autores Câmara et al. (2001) – destacam que, apenas em meados dos anos de 1990 os SIGs começam a ter real representatividade computacional no Brasil. Porém, mesmo em 2001, esta tecnologia ainda era falha no processamento de dados geográficos tais com o planejamento para escoamento da água da chuva, planejamento urbano, e disseminação de

sementes. E coloca como grande desafio da ciência da informação espacial o desenvolvimento de melhores técnicas para abstração de dados geoespaciais em seus fenômenos dinâmicos.

Previamente, para que seja possível dar continuidade aos estudos desta seção introdutória, é importante conceituar o que são dados, suas características utilizadas pelos SIGs, e distinguir um Dado de uma Informação.

Lehmchl e Eger (2013, p.4) conceituam Dado como sendo “um conteúdo que ainda não foi processado para gerar um significado”, e informação como “o processamento de dados para responder a algumas perguntas ou traduzir de uma forma mais sumarizada o significado dos mesmos”. A informação sempre é gerada com base nos dados. Os SIGs, fundamentalmente, manipulam dois tipos de dados, os espaciais e os descritivos (LISBOA *et al.*, 1997, apud VALDEVINO, 2010. p. 21).

Segundo Câmara *et al.* (1996, p.37), dado espacial é caracterizado por todo tipo de dado que descreve fenômenos aos quais esteja associada alguma dimensão espacial. Eles citam como exemplo de dado espacial as estruturas moleculares de um composto químico, porém, nos estudos geográficos, dados espaciais estão relacionados a representações da superfície terrestre e sua localização espacial, e divididos estruturalmente em quatro tipos: pontos (ou nós), linhas, polígonos e células (ou matrizes).

Os dados utilizados em SIGs pertencem a uma classe particular de dados espaciais: os dados geo-referenciados ou dados geográficos. O termo denota dados que descrevem fatos, objetos e fenômenos do globo terrestre, associados à sua localização sobre a superfície terrestre, num certo instante ou período de tempo (CÂMARA *et al.*, 1996, p. 37).

Dados descritivos são conceituados por Burrough (1986), como aqueles que armazenam dados sobre os objetos espaciais. Estas bases ainda podem variar de estrutura de acordo com a natureza do que está sendo armazenado. “Estas estruturas incluem dados descritivos, de medidas, indicação de período de tempo entre outros, podendo ser numéricos ou alfanuméricos” (BURROUGH, 1986 apud VALDEVINO, 2010, p. 22).

Para implementar conceitos geográficos de forma consistente, reutilizável e de alto nível, o uso de dados espaciais tornou-se o método padrão, identificando-o e vinculando-o com suas operações relacionadas. Métodos orientados a objetos favoreceram essa abordagem e também o uso de sistemas de banco de dados relacionais (ENGNHOFER *et al.*, 1999). Onde a pesquisa e a implementação de diferentes formas de representação computacional do espaço

geográfico, bem como os dados produzidos para tal finalidade, são gerenciados a partir de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Geográficos - SGBD. Este oferece serviços de armazenamento, consulta e atualização de bancos de dados. A Figura 1 mostra um resumo com os principais conceitos relativos a bancos de dados espaciais.

Figura 1 - Principais conceitos relativos a bancos de dados espaciais

| <i>Conceito</i> | <i>Definição</i> |
|--|---|
| <i>geometria matricial</i> | uma matriz de elementos, usualmente pertencentes a um sub-conjunto dos números reais \mathfrak{R} |
| <i>geometria vetorial</i> | um elemento do \mathfrak{R}^2 , considerado como um espaço topológico. Pontos, linhas e regiões são particulares geometrias. |
| <i>geometria</i> | uma geometria vetorial ou matricial |
| <i>atributo espacial</i> | um atributo de um objeto cujo domínio seja um conjunto de geometrias. |
| <i>objeto espacial</i> | qualquer objeto com um atributo espacial. Os geo-objetos são uma classe particular de objetos espaciais. |
| <i>componente espacial ou geometria de um objeto</i> | valor de um atributo espacial de um objeto. |
| <i>banco de dados espacial</i> | um banco de dados armazenando, entre outros, objetos espaciais. |
| <i>consulta espacial</i> | uma consultas definida sobre um banco de dados espacial. |

Fonte: Queiroz; Ferreira, 2006

No caso de aplicações em redes, a ligação com o banco de dados é fundamental pois um SGBD oferece serviços de armazenamento, consulta e atualização para essa estrutura, e uma vez que os dados espaciais têm formatos relativamente simples, a maior parte do trabalho consiste em realizar consultas ao banco de dados e apresentar os resultados de forma adequada (CÂMARA, 1995).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro – DSG, conjuntamente, elaboraram um documento normativo que apresenta o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil - Perfil MGB 2.0,

realizado no período de 2019 a 2021 (IBGE, 2021). Esse perfil é baseado na Norma Internacional ISO 19115 que define um modelo conceitual para cadastramento de metadados.

Para Câmara (2001), um modelo de dados serve para descrever tanto a estrutura quanto às operações de um banco de dados, ou seja, na modelagem de dados inicia-se o processo no qual a essência principal de uma aplicação é abstraída e representada. Através da modelagem é possível solucionar problemas de integração de dados em sua base estrutural, que é a definição de como deve ser a estrutura integrada dos dados (SA, 2001, apud VALDEVINO, 2010). “É preferível a criação de modelos e não apenas sistemas, já que com a modelagem é possível focalizar a atenção nas características relevantes do sistema” (YOURDON 1990, apud VALDEVINO, 2010, p. 27).

O escopo do Perfil MGB 2.0 é orientar os produtores de geoinformação do Brasil bem como dispor de um documento de referência atualizado para padronização de metadados geoespaciais. De acordo com o documento oficial (IBGE, 2021) o Perfil MGB 2.0 deve ser adotado por todos os produtores de geoinformação que desejem publicar seus metadados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) (IBGE, 2022).

Moura (2005, p.1) conceitua metadados com sendo "dados sobre os dados", modelos de representação ou abstração dos dados, cujo objetivo é o detalhamento da coleção e a identificação de suas características. Os metadados desempenham um papel muito importante na gestão dos dados, pois é a partir deles que se obtém as informações espaço-temporais dos dados, sua autoria, e quando e onde foram armazenados.

Com as informações padronizadas e representadas corretamente, e seus metadados confiáveis, os pesquisadores conseguem selecionar melhor qual fonte de dado usar na complementaridade de sua pesquisa, “os metadados geoespaciais mais completos e corretos devem apoiar os tomadores de decisão na seleção dos dados geoespaciais que melhor se adaptam aos requisitos da aplicação” (BARBOSA, 2013, p.4).

2.1 INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS (IDE)

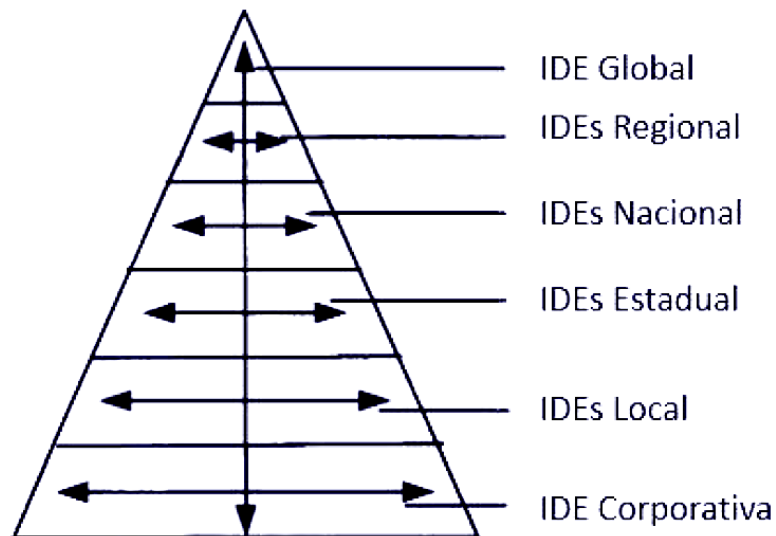
O principal conceito a ser tratado nessa seção é o de Infraestrutura de Dados Espaciais ou IDE. O conceito de IDE busca promover o uso, gerenciamento e produção mais eficientes de dados espaciais, auxiliando na gestão dos territórios. Em outras palavras, busca-se racionalizar a produção e uso de informações geoespaciais com vistas à melhoria contínua da

gestão e prestação de serviços públicos e privados. Conforme o Federal Geographic Data Committee (FGDC, 2007), uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) pode ser entendida como:

as tecnologias, políticas, critérios, padrões e pessoas necessárias para promover o compartilhamento de dados geoespaciais através de todos os níveis de governo, setores privados, órgãos sem fins lucrativos e a academia. Ele fornece uma base ou estrutura de práticas e relacionamentos entre produtores de dados e usuários que facilitam o uso e compartilhamento de dados, e é um conjunto de ações e novos modos de acessar, compartilhar e usar dados geográficos que permite tornar mais compreensível a análise do dado para ajudar tomadores de decisões escolherem o melhor da ação (FGDC, 2007 apud NAKAMURA, 2010, p.14).

Rajabifard et al. (2000 apud SILVA, 2019, p.12) apresenta uma IDE em seis níveis classificados hierarquicamente, “onde no topo estão as IDE globais e regionais, que abrangem grande área territorial e na base estão localizadas as IDE locais e corporativas, que abrangem menores áreas, mas representam um maior nível de detalhamento”. Essa representação pode ser vista na figura 2.

Figura 2 – Hierarquia das IDEs



Fonte: SILVA, 2019, traduzido de RAJABIFARD et. al. 2000.

No que se refere às interações das IDEs seus relacionamentos podem ocorrer em nível vertical, em que uma IDE de classe superior pode ser utilizada para o desenvolvimento de uma IDE de classe inferior, onde a inversão dessa ordem também é possível. Ademias, ainda existem os diálogos no nível horizontal, nestas as IDEs de mesma categoria podem ser

associadas. No entanto, para que aja uma boa interação é necessário se atentar com a interoperabilidade entre os dados existentes nas diferentes IDEs (RAJABIFARD et. al., 2000 apud SILVA, 2019).

Segundo Borba (2017), uma IDE é composta por cinco componentes, Políticas, Normas e Padrões, Pessoas e Informações. As Pessoas e as Informações formam os componentes principais da infraestrutura, onde as Pessoas correspondem aos Atores denominados de instituições governamentais, acadêmica (pesquisadores, instituições de ensino e pesquisa, estudantes e professores), iniciativa privada e sociedade (cidadãos e sociedade civil organizada). Estes atores podem desempenhar diversos papéis desde pesquisadores e produtores à consumidores das informações. Já o componente Informações são os dados e metadados produzidos pelos atores.

À medida que nos componentes de Políticas, Normas e Padrões são garantidas as descobertas, o intercâmbio e a integração das informações por meio de questões relacionadas a políticas de acesso, obrigatoriedade e publicidade. Buscando ainda, mediante diretrizes de padronização e a normatização, a interoperabilidade da IDE (BORBA, 2017).

O decreto de criação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, Decreto n. 6.666, de 27.11.2008 (BRASIL, 2008) estabelece que o compartilhamento e disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados é obrigatório para todos os órgãos e entidades do Poder Executivo federal. Os objetivos da INDE-BR estão descritos a seguir:

I - promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal, em proveito do desenvolvimento do País;

II - promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR; e

III - evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal. (BRASIL, 2008).

Machado (2016), conceitua IDE Acadêmica como “uma IDE composta por dados produzidos na academia, seguindo as definições de padrões estabelecidos pela INDE-BR, e especialmente preocupada em atender às necessidades específicas da comunidade acadêmica” (MACHADO, 2016, p.5).

Uma IDE Acadêmica é especialmente projetada para ambientes acadêmicos onde as

diferentes interpretações dos dados produzidos contribui para o progresso científico, especialmente no contexto interdisciplinar. Além disso, tem como foco a preservação das informações a longo prazo, ajudando a manter a integridade dos dados, evitando a duplicação de esforços com novas coletas, otimizando recursos humanos e economizando recursos financeiros.

Segundo Silva (2019, p.24), uma IDE Acadêmica pode se tornar um nó da INDE, pois as instituições de ensino e pesquisa tem identidade importante não apenas nas produções de dados, mas também nas discussões das políticas, tecnológicas, padrões e na capacitação de pessoas. “Nas universidades não são produzidas somente informações referentes aos campi universitários, os projetos de pesquisa e extensão podem abranger diversas áreas, desta forma é preciso definir quais dados serão considerados ao tornar uma IDE Acadêmica um nó da INDE”.

Aludidas as informações acerca das IDEs, seus componentes, normas e padrões na produção, armazenamento e compartilhamento dos dados geoespaciais e seus metadados, indaga-se qual a melhor forma, mais moderna e adequada, de disponibilizar as informações agregadas por estas infraestruturas, facilitando seu acesso às comunidades pesquisadoras e demais interessados. Para Davis, (2006, apud NAKAMURA, 2010) há uma definição voltada para os padrões tecnológicos que hoje são proporcionados pela internet.

Uma IDE pode ser entendida como a confluência entre diversos (em potencial) provedores de dados geográficos, cada qual fornecendo acesso a dados através de serviços Web específicos, aplicações cujas interfaces e conexões são expressas em XML e podem ser encontrados através de mensagens em XML. Para escolher quais dados e, conseqüentemente, quais serviços preenchem suas necessidades, o usuário ou cliente realiza buscas através de um repositório de metadados sobre informações e serviços geográficos disponíveis. (DAVIS, 2006, p.5 apud NAKAMURA, 2010, p. 15)

A respeito da discussão sobre padrões tecnológicos das IDEs voltadas ao uso da internet, Junior e Alves (2006) já apontavam que dentro das últimas evoluções nas tecnologias das IDEs e dos sistemas de informação baseados na web, surgiu a iniciativa chamada Geospatial One-Stop (GOS), criada com o objetivo de prover acesso amplo à informação geográfica através de um portal Web, e tal iniciativa inaugurou o que hoje é conhecido pelo conceito de Geoportais.

A aplicação de um Geoportal em uma arquitetura de IDE se dá por meio do cadastramento das informações em uma base de dados que são posteriormente

disponibilizadas em um repositório web onde os usuários realizam suas buscas pelos serviços e informações que atendem as suas necessidades. Assim, um Geoportal pode ser entendido como uma página na web o qual permite acesso a informações geográficas e apresenta ferramentas de busca e interação com os dados ali disponibilizados (DAVIS & ALVES, 2005 apud SILVA, 2019).

2.2 GEOPORTAIS

Os Geoportais são um exemplo típico de uma aplicação SIG Web. Funcionam como servidores de acesso compartilhados de informações e dados georreferenciados. Através deles é possível usufruir de um ambiente Web que permite pesquisar e partilhar conteúdo de dados espaciais, auxiliando na construção conhecimento e pesquisas científicas.

Nestas plataformas, as informações geográficas podem ser compartilhadas, visualizadas, e editadas diretamente no navegador. A vantagem mais importante disso é a acessibilidade: um mapa disponível na web, como qualquer *site*, pode ser acessado por qualquer pessoa de qualquer dispositivo que tenha um navegador (*browser*) e conexão à Internet.

Os mapas da Web são interativos. Isso implica que o espectador pode interagir com o conteúdo. Pode selecionar diferentes camadas de dados do mapa ou feições para visualizar em uma parte específica do mapa em que você está interessado, inspecionar propriedades de feição, editar conteúdo existente ou enviar novo conteúdo e assim por diante (DOMAN, 2020).

O comportamento interativo é o que realmente diferencia os mapas interativos dos mapas estáticos, como os impressos em papel ou contidos em arquivos de imagem e documentos PDF. Por exemplo, um mapa interativo, disponível em um Geoportal, pode ter controles para ativar ou desativar camadas sobrepostas, alternar entre diferentes mapas de base, exibindo *pop-ups* com conteúdo textual ou multimídia para cada recurso clicado, destacando elementos ao passar o mouse, e assim por diante.

“O termo portal tem sido amplamente usado nos últimos anos com o sentido geral de um ‘ponto de entrada’ para informação e serviços disponíveis na Web, ou seja, um *Web Site* através do qual muitos outros sites podem ser alcançados” (JUNIOR; ALVES, 2006, p.5). Em um conceito mais aplicado à Geoinformação, um Geoportal é, portanto, uma página

web onde é possível acessar dados geográficos ali disponibilizados. Vale ressaltar que devido as características descentralizadoras de uma IDE é possível, de forma geral, fazer apontamentos no portal para que se consiga ter acesso a uma variedade de dados de diferentes produtores via serviços.

Os servidores de mapas permitem aos usuários uma ampla interação com as informações espaciais disponibilizadas. Através do servidor de mapas, os usuários ou clientes podem acessar as informações no formato original e realizar consultas em diferentes níveis de complexidades. O servidor interpreta os dados solicitados por cada usuário, reunindo informações do banco de dados espacial e gerando uma saída, a qual pode ser obtida em diferentes formatos (TXT, XLS, PDF, GeoTIFF, JPG, PNG, XML, KML, etc.). O acesso às informações deve ser dinâmico para facilitar a forma de interpretação e análise dos dados pelo usuário (PIMENTA et al., 2012, p. 18).

Existem várias ferramentas tecnológicas que podem servir como sustentáculo a um Geoportal ou servidor de mapas. O GeoNode, como descrito em seu sítio oficial, é uma aplicação de gerenciamento para conteúdo geoespacial, baseada em web e de código aberto. Essa ferramenta, como exemplo, permite o compartilhamento na web de arquivos armazenados em bancos de dados ou outros servidores de dados, como o GeoServer (GEONODE, 2021).

No GeoNode é possível configurar um Geoportal com as características particulares do projeto desejado, ele também permite criar mapas a partir de *shapefiles* e dados raster. Ademais, ele ainda trabalha em conjunto com o gerenciador de dados espaciais GeoServer, também permite criar mapas a partir de *shapefiles* e dados raster. Portanto, segundo levantamentos adquiridos nesta pesquisa, é o mais indicado para compor o conjunto de *softwares* usados na implantação deste modelo de IDE Acadêmica.

A Figura 3 mostra a página inicial do GeoNode sem as configurações peculiares de um geoportal.

Figura 3 - Layout do software GeoNode



Organização: Autor, 2021.

2.3 GEOSERVER

GeoServer é um software que executa as funções de servidor de dados, permitindo o gerenciamento e compartilhamento de dados espaciais com uma vasta variedade de formatos para navegadores da web e programas de *desktop* SIG. Os dados são publicados por meio de interfaces baseadas em padrões, como WMS, WFS, WCS, WPS e muito mais. O GeoServer vem com uma interface de gerenciamento baseada em navegador web e se conecta a múltiplas fontes de dados em seus processos internos. (GEOSERVER, 2021).

Dentre as opções pesquisadas e ponderadas, o GeoServer demonstrou ser o mais adequado para a execução dos objetivos propostos nesta pesquisa científica. Vale destacar que o GeoServer tem perfeita interatividade com as demais ferramentas utilizadas neste trabalho, como Qgis, PostgreSQL e o GeoNode.

Reforça-se ainda que o GeoServer é *open source*, e escrito em Java, uma linguagem de programação criada com intuito de ser simples e de fácil entendimento, com características de multiplataformas, ou seja, seus aplicativos funcionam tanto em Linux como em Windows.

Desenvolvido visando a interoperabilidade, este *software* é perfeitamente habilitado para a publicação e edição das informações espaciais armazenadas nos principais tipos de repositórios de dados, incluindo o PostgreSQL. “O GeoServer é a implementação de referência das normas Web Feature Service (WFS) e WebCoverage Service (WCS) do Open Geospatial Consortium (OGC)”. (RAMOS, 2009, p.4)

A Figura 4 mostra a interface inicial do GeoServer.

Figura 4 - GeoServer - tela inicial

The screenshot shows the GeoServer web interface. The browser address bar indicates the URL is localhost:8082/geoserver/web/?24. The user is identified as 'admin' and has a 'Sign out' button. The main content area displays a 'Welcome' message and statistics: 21 layers (with an 'add covers' button), 10 Warehouses (with an 'Add warehouses' button), and 8 Workspaces (with an 'Add workspaces' button). There are three warning messages: one about digest encoding for the password, one about the default administration password not being changed, and one about strong cryptography being available. At the bottom, it states the instance is running on version `#{version}` and provides contact information for the administrator.

server

- server status
- Logs do GeoServer
- Contact information
- About GeoServer
- Process status

Data

- Layer Viewer
- Import Data
- Work spaces
- Warehouses
- Layers
- layer groups
- Styles
- Backup & Restore

Services

- WMTS
- WCS
- WFS
- WMS
- WPS

Settings

- Global
- HER
- Coverage access
- Importer

Welcome

Welcome

This GeoServer belongs to UFJ .

21 layers [add covers](#)

10 Warehouses [Add warehouses](#)

8 Workspaces [Add workspaces](#)

Services Available

| | |
|--------------|--|
| WCS | |
| 1.0.0 | |
| 1.1.0 | |
| 1.1.1 | |
| 1.1 | |
| 2.0.1 | |
| WFS | |
| 1.0.0 | |
| 1.1.0 | |
| 2.0.0 | |
| WMS | |
| 1.1.1 | |
| 1.3.0 | |
| WPS | |
| 1.0.0 | |
| ETC | |
| 1.0.0 | |
| WMS-C | |
| 1.1.1 | |
| WMTS | |
| 1.0.0 | |

Warnings:

- The default user/group service must use digest encoding for the password.
- The default administration password for this server has not been changed. It is **highly** recommended to change this. Change it
- Strong cryptography available

This GeoServer instance is running on version `#{version}` . For more information, please contact the administrator by email admin .

Organização: Autor, 2021.

2.4 POSTGIS E POSTGRESQL

Como conceituado em seu sítio oficial, PostgreSQL é um poderoso sistema de banco de dados de código aberto que usa a linguagem SQL (*Structured Query Language*) combinada a outros recursos para armazenamento de dados, dos mais simples aos mais complexos. Em sua página também é informado que o projeto Postgres vem sendo desenvolvido pela Universidade da Califórnia há mais de 30 anos e oferece uma grande quantidade de documentação oficial acerca de sua instalação e configuração (POSTGRES, 2022).

Ao se falar em banco de dados geográficos é preciso falar sobre o PostGis, já que se trata de uma extensão espacial gratuita para o sistema de gerenciamento de banco de dados PostgreSQL. Ele permite que objetos SIG – Sistema de Informação Geográfica –, sejam armazenados em banco de dados, ainda, incluindo suporte a índices espaciais e funções de análise a processamento de objetos SIGs. (POSTGIS, 2022)

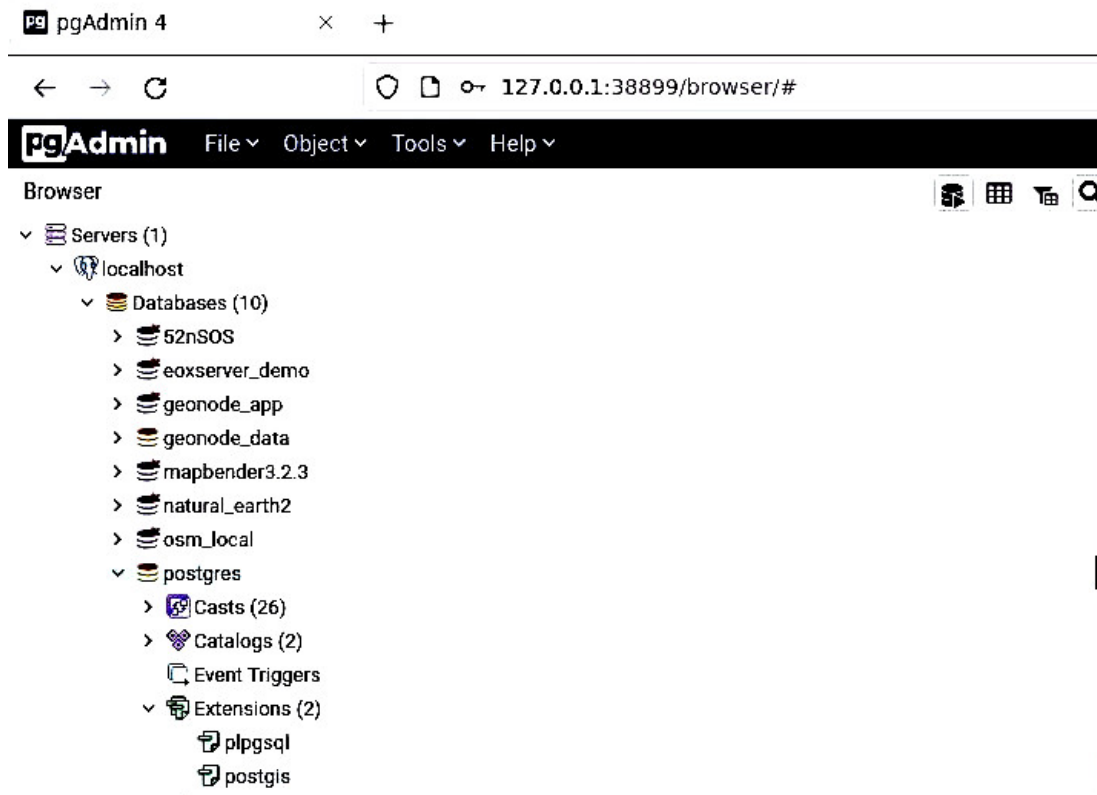
Os bancos de natureza relacional permitem a instalação de pacotes para que os tipos de dados geográficos sejam suportados. Um exemplo disto são as extensões que podem ser adicionadas no banco de dados PostgreSQL para habilitar suporte a dados espaciais.

O PostGIS permite a manipulação de objetos para armazenamento em bancos de dados relacionais, padrão SQL. Também segue os padrões definidos pela Open Geospatial Consortium, além de ser amplamente utilizado em projetos que envolvam Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE).

Disponível sob licença livre, o PostGIS em conjunto com o PostgreSQL tem a vantagem de serem gratuitos, eficientes, de fácil utilização e estarem sob constante atualização, com uma comunidade de suporte global. No contexto de Cadastro, as bases de dados PostgreSQL são utilizadas em diversas partes do mundo para disponibilização de dados cadastrais ao público e à administração pública através de infraestruturas de dados espaciais (IDE). São exemplos internacionais de uso do PostgreSQL e PostGIS para a disponibilização de dados cadastrais o Geoportal da cidade de Jalisco no México (RUIZ, 2010), o Geoportal da organização francesa Institut Géographique National (RAMSEY, 2012) e o Geoportal da cidade Suíça de Uster (NEUMANN, 2011). No Brasil, diversos estudos apresentam o uso de PostGIS como Simões et al. (2015), na disponibilização de um geoportal para informações de dados de solo, Anjos e Bezerra (2016) na implantação de um geoportal para a cidade de Arapiraca, Pessoa et al. (2016) na implantação de um geoportal para a cidade de Ribeirão dos Índios, Pinheiro e Florentino (2017), na implantação de um Infraestrutura de Dados Espaciais Marinhos e a Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, em 2018 (PEREIRA FILHO, 2018, *apud* FERREIRA et al., 2018)

A Figura 5 mostra a tela do pgAdmin, nela é possível visualizar o PostgreSQL com alguns bancos de dados, incluindo o postgres e a extensão espacial postgis.

Figura 5 - pgAdmin com PostGreSQL e PostGis



Organização: Autor, 2021.

2.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – QGIS

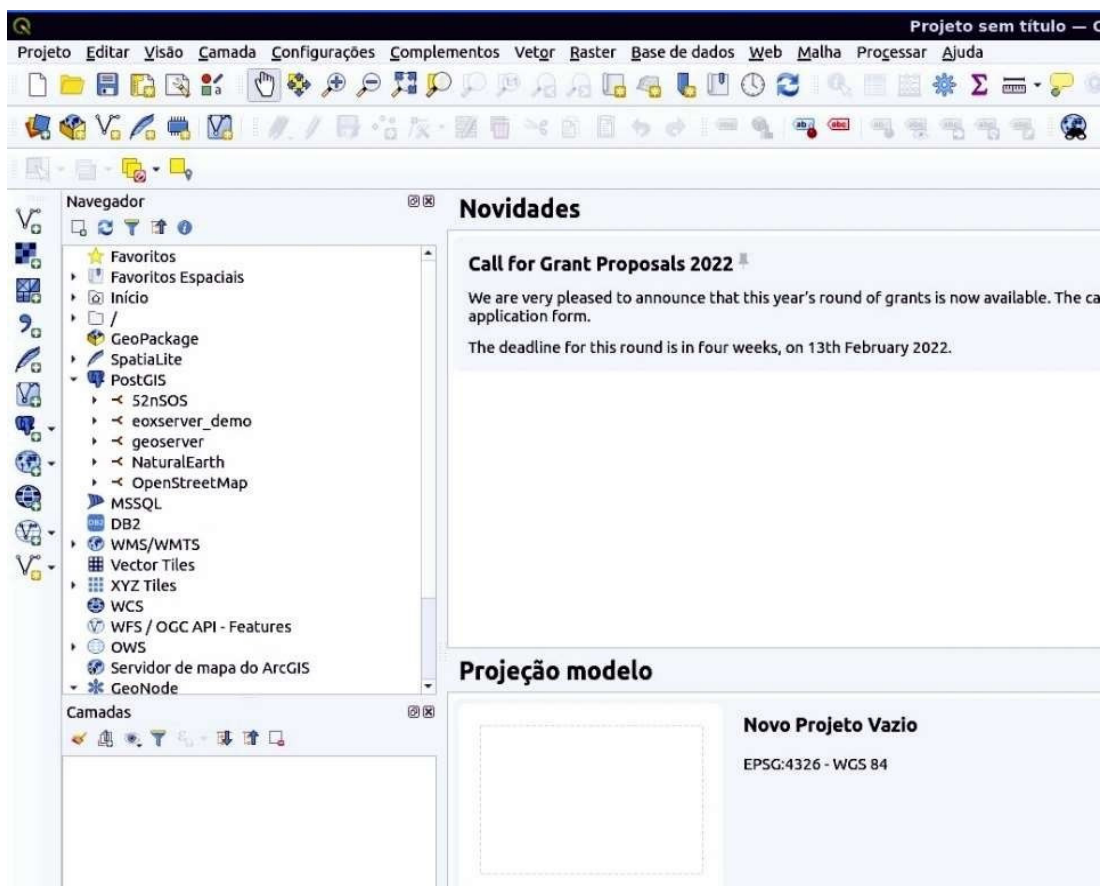
Segundo o conceito de Gass e Silva (2018), o QGIS é um Sistema de Informações Geográficas (SIG) de código aberto, de licença pública geral gratuita, e é um projeto oficial da Open Source Geoespatial Foundation (OSGeo). Se trata de um Sistema multiplataforma, portanto, funciona perfeitamente em computadores com Sistema Operacional Linux, Windows e, mesmo em aparelhos que usam Android, como tablets e smartphones.

De acordo com dados e documentações do sítio oficial do QGIS assimilados pelo autor, o QGIS oferece diversas vantagens para ser usado em projetos que visam a gratuidade e não licenciamento no uso de softwares. O QGIS também não oferece restrições quanto ao limite de computadores para ser instalado, portanto, é ideal para uso em laboratórios, em especial quando o foco é ter uma plataforma não dispendiosa. Ainda, dentre suas diversas funcionalidades, o QGIS suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados como o

PostGis, que foram usados neste projeto (QGIS, 2022).

Conforme ainda os estudos citados nos parágrafos anteriores, o QGIS oferece uma perfeita integração com a base de dados PostGis, mesmo porque ele foi criado em 2002 com este objetivo, sua interface gráfica simples e fácil de usar, permite a manipulação adequada dos dados espaciais, tanto na geração como na edição e armazenamento no banco de dados, como pode ser visto na Figura 6 a seguir.

Figura 6 - QGIS



Organização: Autor, 2021.

2.6 SISTEMA OPERACIONAL LINUX UBUNTU

Hoje em dia é difícil imaginar a vida cotidiana sem o uso de computadores, e para que se torne disponível o melhor de suas funcionalidades, os computadores precisam de um sistema operacional. Um sistema operacional é um conjunto de programas do sistema que gerenciam o hardware para executar as funções básicas do computador, ou seja, permite uma conexão entre sua parte física e sua parte lógica para executar os comandos do usuário. Um dos sistemas

amplamente usados hoje e que contribuiu para a revolução do computador é o sistema operacional Linux, nome dado em homenagem ao seu autor original Linus Torvalds (BORAS, et al, 2020).

O Sistema Operacional Ubuntu é atualmente uma das distribuições Linux mais conceituadas e populares do mundo, amplamente elogiado por sua facilidade de uso, estabilidade e confiabilidade. Patrocinado pela Canonical LTDA, uma organização comercial que apoia e promove projetos de código aberto, o Ubuntu ainda se trata de um sistema operacional *opensource*, onde todo usuário de computador tem a liberdade de baixar, executar, copiar, distribuir, alterar ou compartilhar, com finalidades de estudos ou qualquer outra finalidade, sem precisar pagar qualquer taxa de licenciamento (SMITH, 2020).

Além de todas as vantagens mencionadas nos parágrafos anteriores, e mesmo que a maioria dos usuários trabalhem com equipamentos cujos sistemas operacionais sejam Windows e também Android, o Linux ainda é o mais recomendando para uso em servidores e a distribuição Ubuntu 20.04 é a distribuição Linux recomendada para uso do GeoNode, descrita em sua documentação oficial.

3 METODOLOGIA

O conceito abordado nesta pesquisa é de uma infraestrutura não apenas para o armazenamento, mas também de busca e compartilhamento de dados espaciais geográficos das pesquisas científicas desenvolvidas na UFJ.

Para tal fim, os procedimentos metodológicos aplicados nesta pesquisa tiveram como cerne o armazenamento e os aspectos de compartilhamento da informação geográfica sob o ponto de vista dos processos técnicos para a criação da Infraestrutura de Dados Espaciais em um laboratório de Geotecnologias dentro de uma universidade pública.

Partindo desta premissa, esta IDE Acadêmica trabalha como em um círculo de disponibilização e retirada de dados. O pesquisador pode não apenas disponibilizar seus dados para outros pesquisadores ou comunidade interessada, mas também adquirir, atualizar e novamente tornar disponíveis seus dados para que outros pesquisadores possam fazer o mesmo.

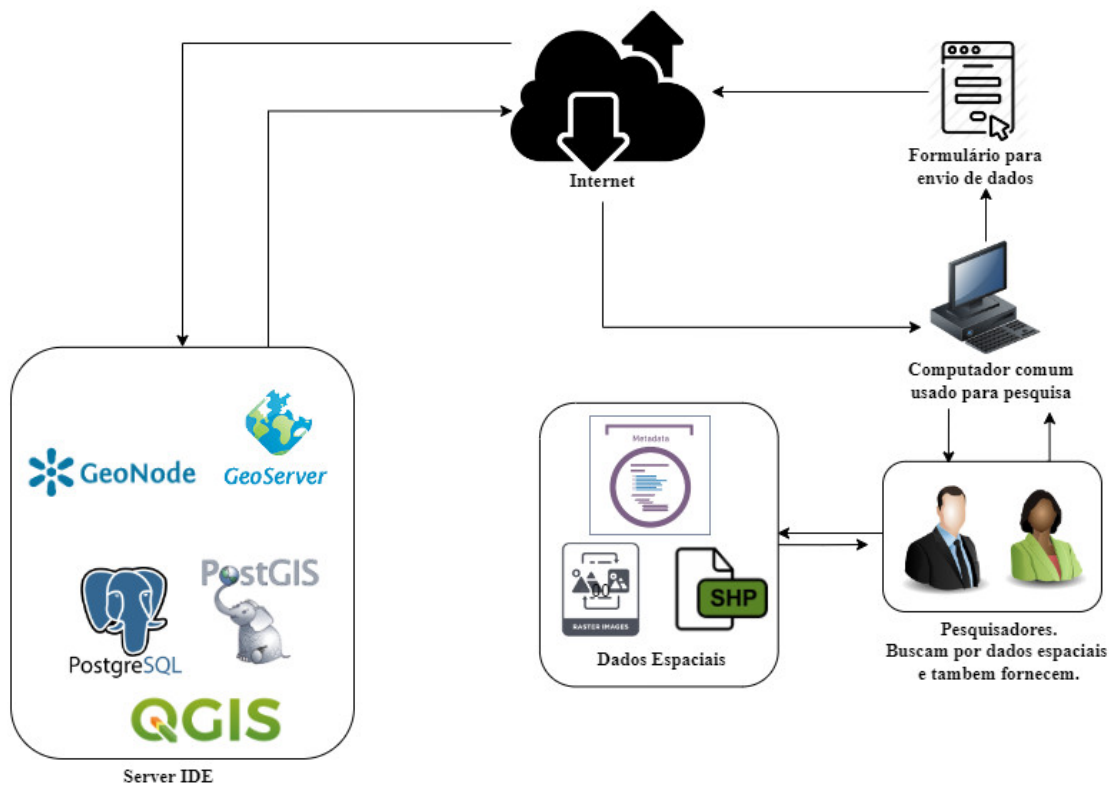
Foi utilizada uma abordagem qualitativa de pesquisa científica para apresentar o modelo prático e conceitual de um servidor para armazenamento dinâmico, e um Geoportal para consulta e compartilhamento, formando uma IDE propícia ao auxílio nos estudos e pesquisas desenvolvidas nesse laboratório e na área de geoinformação acadêmica.

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Geoinformação (Geoinfo) da UFJ. Os dados utilizados como amostras, são dados livres disponibilizados nas mais diversas bases na internet e também os que foram disponibilizados pelo laboratório. O intuito é usar dados reais para ampliar o grau de acerto nos resultados deste estudo. Para melhor apresentação desta metodologia ela foi dividida em duas subseções; Material e Procedimentos Técnicos.

Na Figura 7 é apresentado o modelo da IDE Acadêmica onde também é possível ver a representação da circulação de entrada e saída de dados espaciais, com as contribuições dos pesquisadores. Os pesquisadores pegam os dados disponíveis no servidor de dados, nomeado no projeto como – Server IDE -, e também podem disponibilizar para publicação seus dados de pesquisa.

Para tal, o pesquisador deve preencher um formulário padronizado (representado na Figura 7 como uma página de formulário e um cursor de *mouse*) e enviar para a submissão de seus dados no Server IDE. Esses procedimentos são feitos no Geoportal através da internet, representada na figura por uma nuvem com as setas de subida e descida (*upload* e *download*).

Figura 7 - IDE Acadêmica

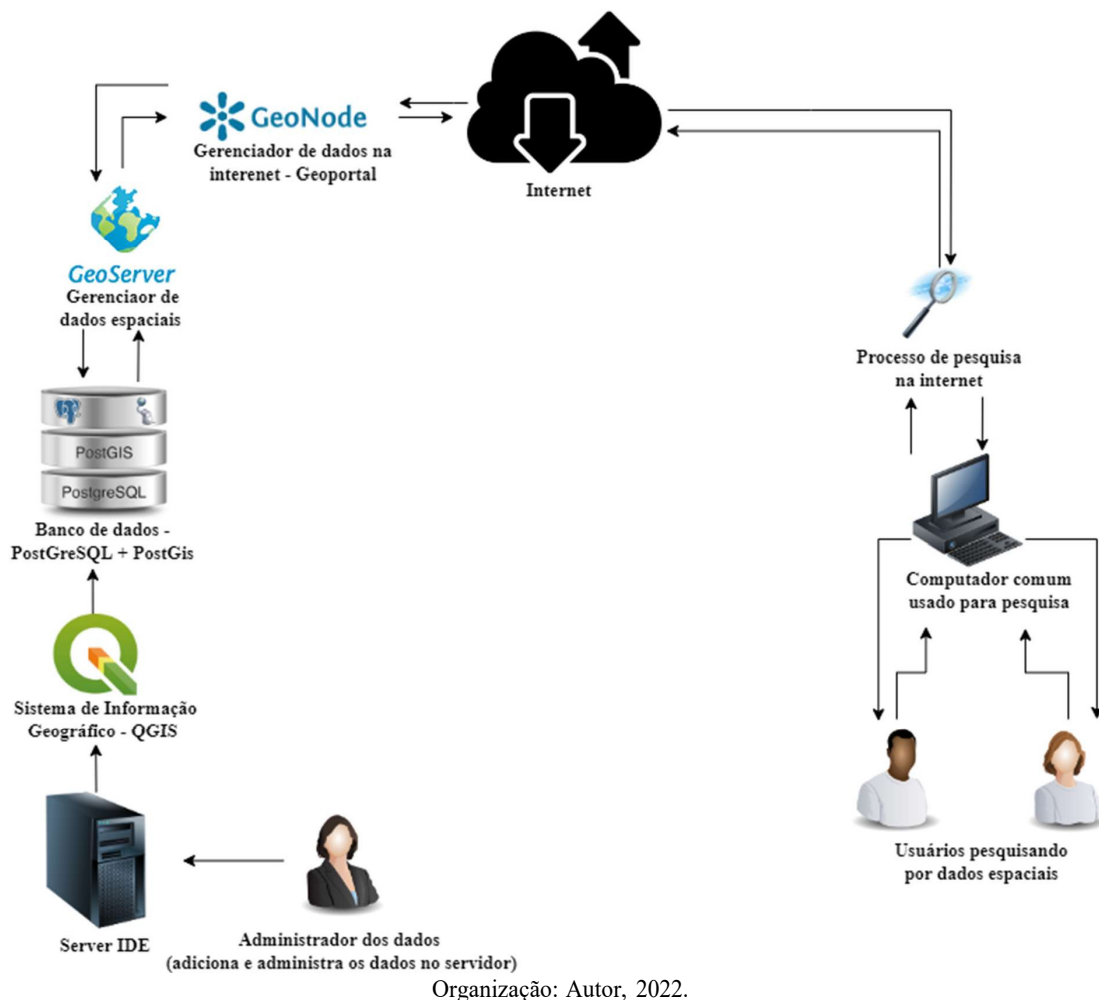


Organização: Autor, 2022.

A Figura 8 mostra, dentro da estrutura da IDE Acadêmica desta pesquisa, o fluxo de busca por dados espaciais. Nela, os usuários pesquisam e recebem os resultados através da internet – representada na figura pela nuvem -, os dados que podem ser visualizados no Geoportal – representado na figura pelo símbolo do GeoNode.

O GeoNode busca esses dados no catálogo do gerenciador de dados espaciais GeoServer – representado na figura pelo seu ícone-, que tem acesso ao banco de dados – representado na figura pelo cilindro com os nomes e símbolos do PostgreSQL e PostGIS. Estes dados foram anteriormente adicionados pelo Administrador de dados espaciais ao banco de dados usando o QGIS – também representado na figura pelo seu símbolo padrão.

Figura 8 - Fluxo de busca por dados espaciais



3.1 MATERIAL

3.1.1 Pesquisa bibliográfica para escolha dos softwares

Foi elaborada uma pesquisa bibliográfica com o propósito de investigar e explorar as alternativas que melhor viabilizassem a criação de um modelo conceitual adequado a solução das problemáticas levantadas nesta pesquisa.

Dentre as opções, o principal propósito era encontrar softwares gratuitos, livres de licenciamento. Para esse fim, foram selecionados o sistema operacional e os *softwares* *opensource* descritos nas sub seções 2.2 à 2.6.

3.1.2 Equipamentos físicos – *Hardware*

O computador utilizado para o desenvolvimento da pesquisa, possui as seguintes configurações:

- 1.Placa mãe marca ASUS, modelo H81M-A/BR;
- 2.Placa de vídeo onboard com uma conexão analógica (VGA) e duas digitais (DVI-D e HDMI v1.4a). Resolução máxima 4K.
- 3.Processador Intel, modelo i7-4790 com 3600MHZ;
- 4.Memórias RAM, 8GB, modelo DDR3,1600MHZ;
- 5.Disco rígido (HD) com tamanho de 1Terabyte.
- 6.Disco rígido (HD), secundário com tamanho de 1 Terabyte.

As suas configurações de *hardware* (componentes físicos responsáveis pelo funcionamento do computador) atendem as necessidades imediatas de experimentação das ferramentas computacionais pesquisadas, para que seja possível apresentar o modelo - não um servidor propriamente dito - para a implantação de uma IDE Acadêmica.

3.1.3 Principais ferramentas computacionais – *Softwares*

Como Sistema Operacional responsável pelo principal funcionamento do Servidor e por gerir todas os outros softwares nele instalados, foi utilizado o Ubuntu 20.04.

Para gerenciar o banco de dados, foi utilizado o software PostgreSQL versão 13.2, e sua plataforma de administração, pgAdmin 4, versão 6.18.

Como *software desktop GIS*, responsável pela manipulação dos dados geográficos e também pela conexão entre GeoServer e o banco de dados, foi utilizado o QGIS, versão 3.24 Para gerenciar os dados espaciais, promovendo o compartilhamento entre os dados armazenados no banco de dados e a web, foi utilizado o *software* GeoServer em sua versão 20.18.

E ainda, para que os dados espaciais usados como exemplos nesta pesquisa pudessem ser visualizados em um geoportail, foi utilizado o *software* GeoNode, versão 3.2.4.

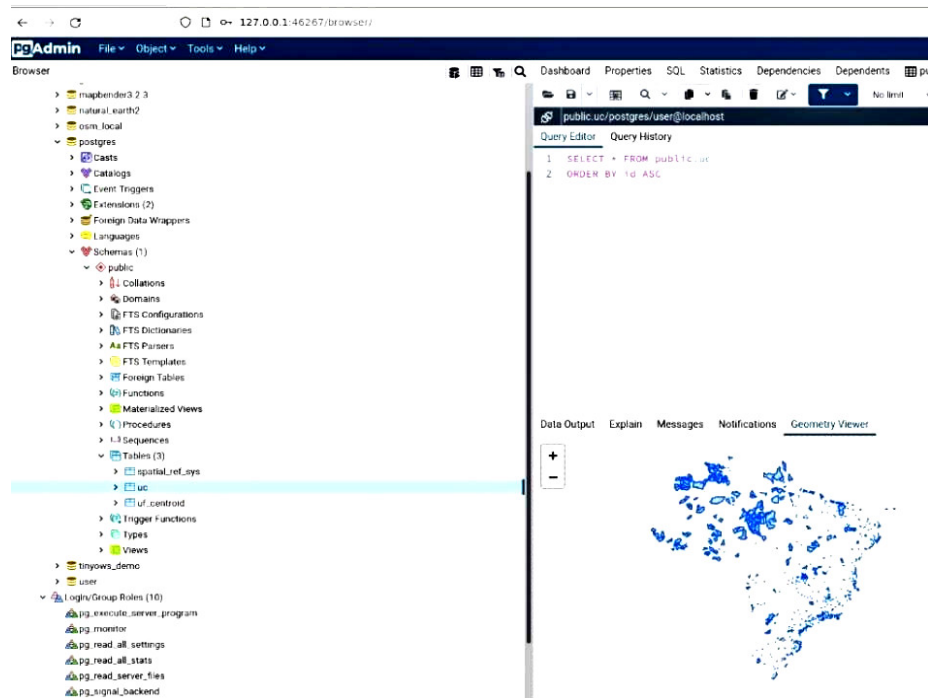
3.2 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

A metodologia utilizada foi desenvolvida visando resolver as problemáticas e também em realizar os objetivos específicos deste trabalho. Assim sendo, os métodos foram pontuados em: questionário de entrevista, pesquisa bibliográfica para escolha de *softwares* e criação do Modelo de Implantação de uma IDEA.

3.2.1 Estruturação da Base de dados

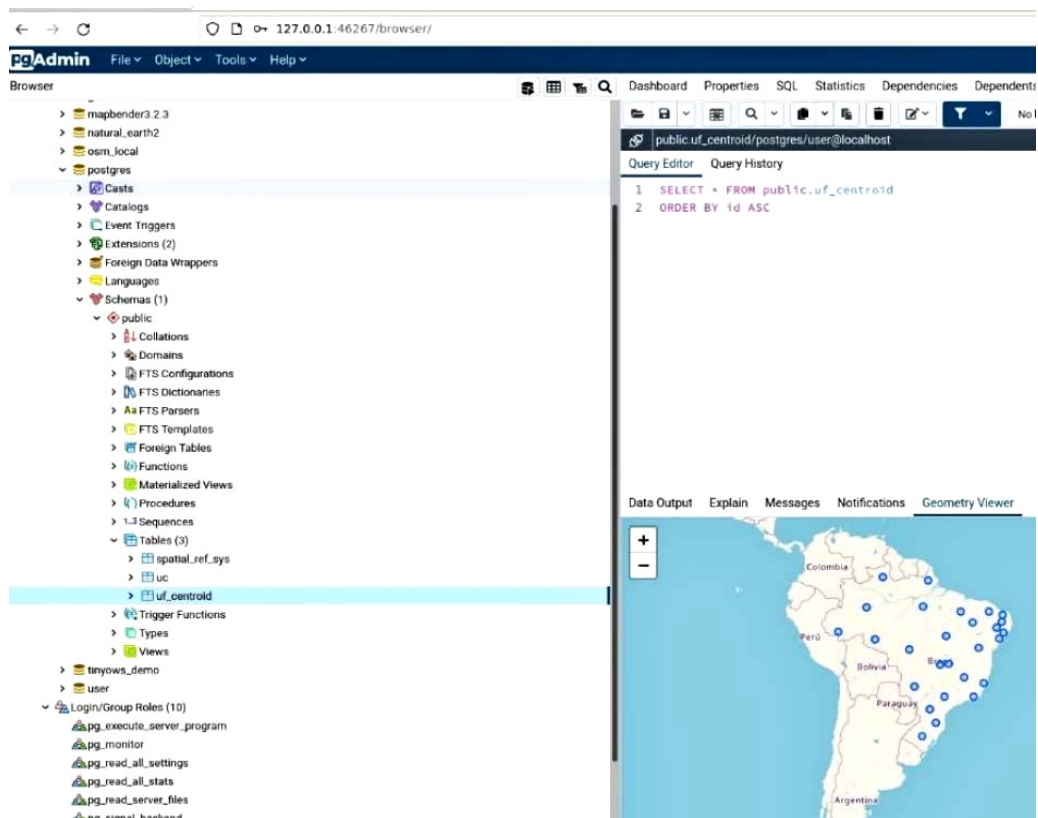
Para compor as bases de dados apresentadas nesta pesquisa, foram utilizados arquivos dos tipos shapefile e raster, da unidade federativa do Brasil, da cidade de Brasília e da cidade de Jataí. Na Figura 9 é mostrado o vetor UC, onde é possível visualizar a camada com as Unidades de Conservação Brasileiras. Na figura seguinte, Figura 10, já é vista a camada com o mapa do Brasil indicando a localização das unidades federativas brasileiras, base vetorial *uf_centroid*.

Figura 9 - Base de dados Unidade de Conservação



Organização: Autor, 2021.

Figura 10 - Base de dados Unidades Federativas



The screenshot displays the pgAdmin 4 web interface. The left sidebar shows a tree view of the database structure, with the 'public' schema expanded to show the 'uf_centroid' table. The main panel shows the 'Query Editor' with the following SQL query:

```
1 SELECT * FROM public.uf_centroid
2 ORDER BY id ASC
```

Below the query editor, the 'Geometry Viewer' is active, displaying a map of South America with blue dots representing the data points from the 'uf_centroid' table. The map includes labels for Colombia, Peru, Bolivia, Paraguay, and Argentina.

Organização: Autor, 2021.

4 RESULTADOS

Esta seção aponta os resultados produzidos e as análises obtidas acerca desta pesquisa sobre o modelo para solução de armazenamento e compartilhamento de dados espaciais geográficos produzidos pela comunidade científica local e também o compartilhamento dos dados adquiridos pelas comunidades externas à UFJ.

Para melhor acompanhamento, a apresentação dos resultados foi estruturada em duas seções que correspondem ao questionário e à implantação do Modelo da IDE Acadêmica.

A primeira subseção, 4.1, apresenta os resultados e análises obtidas pelo questionário disponibilizado para o preenchimento da comunidade acadêmica geográfica local. Esses resultados são apresentados em forma de gráficos de pizza gerados pelo próprio Google Forms, após a apresentação dos gráficos são redigidas as impressões influenciadas esses resultados.

A segunda subseção, 4.2, apresenta de maneira descritiva, e, portanto, com uma linguagem mais técnica, o método estabelecido na criação da modelagem para a infraestrutura de dados espaciais acadêmica da UFJ.

4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

Como validação necessária para a criação do modelo da IDEA, foi gerado um formulário no Google Forms e oferecido para o preenchimento à comunidade acadêmica de graduação, pós-graduação, técnicos, e professores da área de geografia na UFJ.

Este formulário contou com 12 perguntas e ficou disponível para preenchimento online dos dias 10 de janeiro de 2022 ao dia 10 de junho de 2022. Os resultados são apresentados pela ordem das perguntas, onde se faz uma análise das respostas, com base das porcentagens em gráficos com formato de pizza.

O intento foi conhecer as práticas relacionadas ao uso, busca, armazenamento e compartilhamento dos dados espaciais das pesquisas desenvolvidas nas diversas áreas relacionadas aos estudos geográficos da UFJ. Especialmente discentes e docentes que usam dados espaciais e, de alguma forma, a estrutura do laboratório de geoinformação, respondendo assim as questões levantadas na problemática da pesquisa.

O questionário se absteve de perguntas que atingissem dados pessoais e íntimos como

nome, gênero, local de moradia, raça ou qualquer outros que pudessem causar qualquer tipo de receio ou constrangimento ao entrevistado, sendo obrigatórios apenas o preenchimento de dados fundamentais para este levantamento, e o e-mail como fonte de identificação do entrevistado.

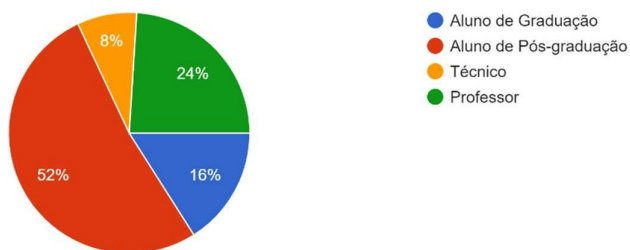
Pergunta 1: Qual seu vínculo com a UFJ?

Esta pergunta teve como objetivo analisar qual o vínculo do pesquisador com a instituição, se pesquisador aluno, técnico ou professor.

Como resultado é possível ver no gráfico da Figura 11, que 52% dos pesquisadores que responderam a esta pergunta são alunos de pós-graduação, totalizando para essa amostra a maioria dos pesquisadores. A amostra seguiu com 24% de pesquisadores professores, 16% de pesquisadores alunos da graduação, portanto na iniciação científica, e 8% de pesquisadores são técnicos na UFJ.

Figura 11 - Vínculo com a UFJ

Qual seu vinculo com a UFJ?
25 respostas

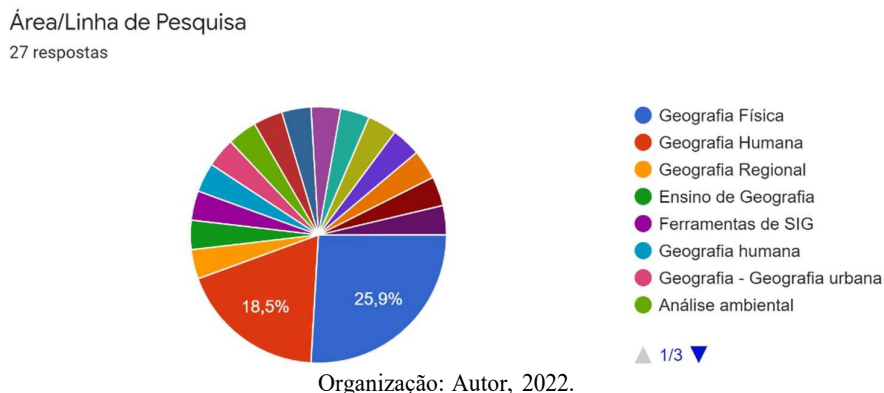


Organização: Autor, 2022.

Pergunta 2: Área/Linha de Pesquisa?

Nesta pergunta foram obtidas 27 respostas, algumas distintas, mas sendo possível levantar que a maioria das respostas são de pesquisadores em geografia física, 25,9%, seguidas as respostas por pesquisadores da geografia de humanas, 18,5%. O gráfico com as respostas pode ser visto na Figura 12 a seguir.

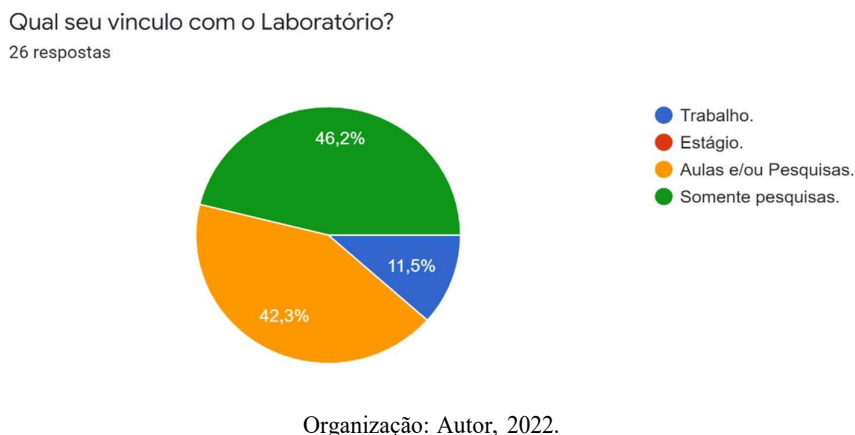
Figura 12 - Linha de pesquisa



Pergunta 3: Qual seu vínculo com o Laboratório?

Como resposta para esta pergunta foi possível constatar que 46,2% dos entrevistados usam o laboratório para pesquisa, resultado seguido por 42,3% usando o laboratório de geoinformação para pesquisas e também para aulas, e como uma terceira porcentagem relevante, um total de 11,5% usa o laboratório também como local de trabalho. Os dados podem ser observados no gráfico da Figura 13.

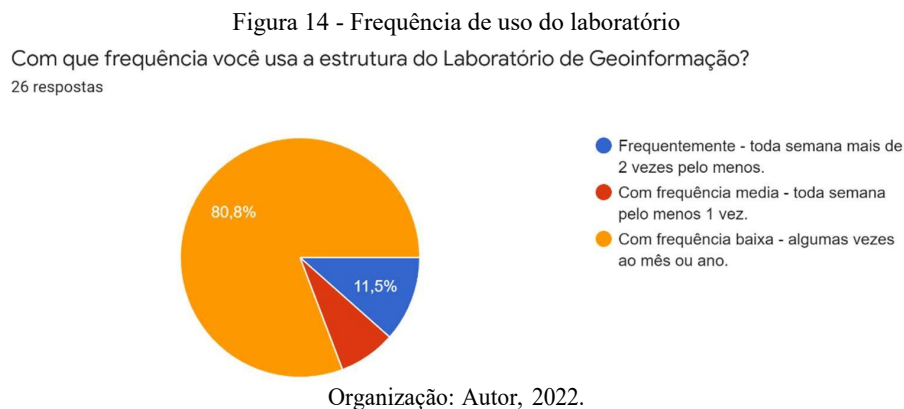
Figura 13 - Vínculo com o laboratório



Pergunta 4: Com que frequência você usa a estrutura do Laboratório de Geoinformação?

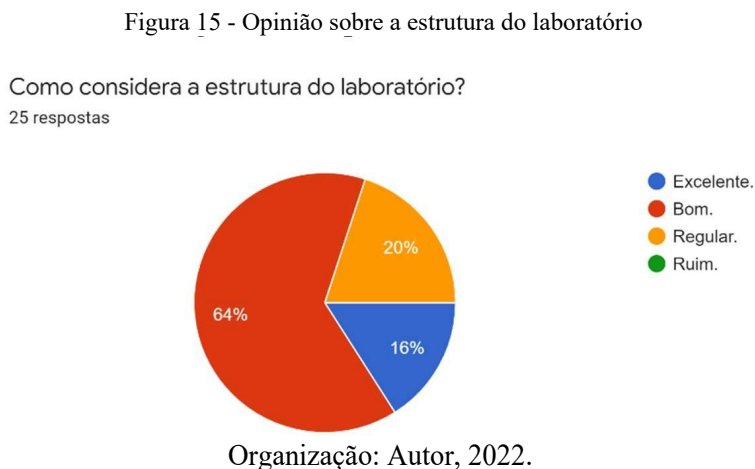
Esta pergunta é de suma importância para mostrar que a grande maioria, 80,8% dos pesquisadores não tem uma boa assiduidade ao laboratório, mostrando assim que, uma forma

online de acesso às informações será de substancial auxílio nas pesquisas da Geografia e da UFJ, enfatizando um dos principais objetivos desta pesquisa que é a implantação do Geoportal. Resultados mostrados na Figura 14.



Pergunta 5: Como considera a estrutura do laboratório?

Os resultados dessa questão revelam que 64% dos que responderam a essa pergunta consideram a estrutura do laboratório de geoinformação uma estrutura boa, seguidos por 20% que a consideram regular e 16% que consideram a estrutura do laboratório excelente. Entende-se com esse resultado que o laboratório está atendendo de forma satisfatória as necessidades dos pesquisadores que usam de forma presencial esta estrutura, embora no gráfico da Figura 14 seja revelado o pouco uso desta estrutura. Os dados desta pergunta podem ser observados no gráfico da Figura 15 a seguir.



Pergunta 6: Onde comumente você busca os dados geoespaciais para sua pesquisa?

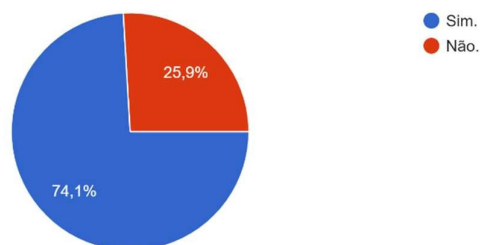
Foram obtidas 26 respostas a esta pergunta, das quais os pesquisadores informaram as maiores bases de dados brasileiras, dentre as mais acessadas estão em primeiro lugar o IBGE, seguido do INPE e EMBRAPA. Esta foi uma pergunta descritiva, portanto não foi possível gerar gráfico.

Pergunta 7: Você já teve dificuldades em encontrar dados, mesmo de pesquisas locais, para usar na sua pesquisa?

Esta pergunta teve como objetivo avaliar a relação de pesquisadores que se deparam com algum tipo de dificuldade em encontrar os dados necessários para sua pesquisa. Nas respostas dessa amostragem a grande maioria, 74,1%, apontaram dificuldades em encontrar dados necessários para usar em suas pesquisas, o que mostra claramente a real necessidade de uma infraestrutura de armazenamento e de fácil acesso às informações, obtidas especialmente por pesquisas locais. Na pergunta 6 são informadas diversas bases onde comumente os pesquisadores buscam seus dados e informações, porém em nenhuma resposta se fala de alguma base própria da UFJ, isso se dá pelo fato desta universidade ainda não possuir nenhuma. Uma porcentagem de 25% alega não ter encontrado dificuldades para obter dados a serem usados em suas pesquisas. Os dados desta pergunta podem ser observados no gráfico da Figura 16, a seguir.

Figura 16 - Dificuldades em encontrar dados

Você já teve dificuldades em encontrar dados, mesmo de pesquisas locais, para usar na sua pesquisa?
27 respostas



Organização: Autor, 2022.

Pergunta 8: Você já perdeu dados geográficos que estavam armazenados em algum computador do Laboratório de Geoinformação?

Nesta pergunta o objetivo da pesquisa foi levantar a porcentagem de pesquisadores que optaram por guardar seus dados de pesquisas nos computadores do laboratório e os perderam pela falta de armazenamento adequado.

Nas respostas levantadas, 54,2% alegam não terem perdido dados armazenados nos computadores do laboratório, 33,3% informaram conhecer alguém que já perdeu dados armazenados nos computadores do laboratório, e 12,5% alegam já ter perdido dados de pesquisa pelo menos uma vez. Totalizando 45,8% da amostragem, uma quantidade considerável das repostas apontando para perda de dados armazenados de forma fora de local seguro, pois não se pode esperar segurança de dados onde várias pessoas tem acesso livre, como é o caso de laboratórios de ensino e pesquisas. Os dados podem ser observados no gráfico da Figura 17, a seguir.

Figura 17 - Armazenamento de dados nos computadores do laboratório

Você já perdeu dados geográficos que estavam armazenados em algum computador do Laboratório de Geoinformação?

24 respostas



Organização: Autor, 2022.

Pergunta 9: Onde costuma guardar os dados de suas pesquisas?

Para complementar a pergunta 8, a pergunta número 9 busca o conhecimento sobre o local que comumente os pesquisadores guardam seus dados de pesquisa e a incidência de perda destes dados, a pergunta número nove busca levantar os dados de onde comumente os pesquisadores costumam guardar seus dados de pesquisas.

Como amostragem foi possível observar que 55,6% dos pesquisadores já usam serviços web para armazenar seus dados de pesquisas, e 44,4% ainda optam por guardar seus dados em seus computadores pessoais.

A pergunta também pode levantar a situação de compartilhamento destes dados, onde as respostas para “pastas compartilhadas em nuvem” ou “compartilhamento em bibliotecas

oficiais” foram iguais a zero, ainda que na pergunta número 6 os entrevistados afirmam buscar seus dados para pesquisas em bibliotecas oficiais na internet. Infere-se a partir desta pergunta que os pesquisadores entrevistados estão compartilhando muito pouco os dados de suas pesquisas, talvez isso se dê pelo fato de a universidade não ter o local próprio para esse tipo de armazenamento e compartilhamento. Os dados podem ser observados no gráfico da Figura 18.

Figura 18 - Local onde comumente armazena os dados



Pergunta 10: Você já compartilhou ou espera compartilhar de alguma forma os dados geoespaciais das suas pesquisas?

Ainda buscando maiores informações sobre as questões de compartilhamento de dados em pesquisas relacionadas a dados geoespaciais, a pergunta 10 levantou respostas mostrando que 59,3% dos pesquisadores que responderam ao questionário nunca compartilharam seus dados de pesquisas, mas tem interesse em compartilhar em algum momento, possivelmente aguardando uma plataforma que os auxiliem para este tipo de serviço, afirmação que pode ser comprovada com os dados obtidos nas respostas a pergunta 11.

O resultado é seguido por 37% de pesquisadores que já compartilharam seus dados e pretendem continuar compartilhando. Totalizando, então, um interesse no compartilhamento de dados espaciais de pesquisas em 96,3% dos pesquisadores que responderam a este questionário. Restando nesta amostra uma pequena parcela de 3,7% que não compartilharam e não pretendem compartilhar no futuro. Os dados podem ser observados no gráfico da Figura 19.

Figura 19 - Compartilhamento de dados geoespaciais

Você já compartilhou ou espera compartilhar de alguma forma os dados geoespaciais das suas pesquisas?

27 respostas



Organização: Autor, 2022.

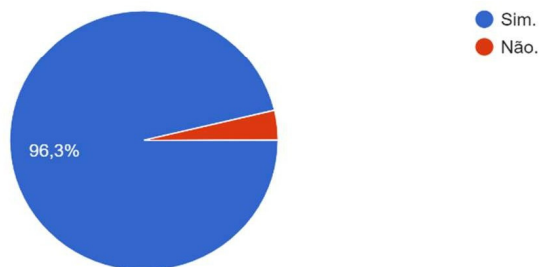
Pergunta 11: Na sua opinião, um geoportal de dados espaciais na UFJ ajudaria em suas pesquisas por dados geográficos, em especial por dados locais?

O levantamento obtido com as perguntas anteriores sobre busca e compartilhamento de dados espaciais puderam ser corroborados com a pergunta 11, onde foi possível levantar um interesse em 96,3% dos entrevistados na implantação de um Geoportal na UFJ para auxiliar em suas pesquisas, em especial nas buscas por dados locais. Como pode ser visto no gráfico da Figura 20 a seguir.

Figura 20 - Sobre um geoportal local para acesso à informação

Na sua opinião, um geoportal de dados espaciais na UFJ ajudaria em suas pesquisas por dados geográficos, em especial por dados locais?

27 respostas



Organização: Autor, 2022.

Pergunta 12: Na sua opinião quais as consequências de não catalogar e armazenar adequadamente seus dados geoespaciais durante e mesmo após as pesquisas? Deixe também

sua sugestão para a resolução destas questões.

Nesta pergunta, foi possível obter uma amostragem de 66,6%, referente a 18 respostas entre os 27 totalizadas neste questionário disponibilizado durante 5 meses online.

Nesta amostragem onde mais da metade dos entrevistados responderam a esta pergunta discursiva, todas as respostas foram relevantes à proposta de implementação desta pesquisa científica. As respostas são apresentadas a seguir:

- “O risco de perder material é grande, tanto por não saber onde está salvo, quanto também pelo risco de alguma pane no computador”;
- “Necessidade de utilização para publicação e palestras pós-pesquisa”;
- “Perda de informações importantes”;
- “A pior consequência é perder os dados. A não organização e armazenamento dos dados podem causar também a modificação (corromper) dos arquivos e até mesmo a inutilização dos mesmos. Organização de um banco de dados interno”.
- “Em minha pesquisa apenas precisei apresentar a localização dos campi da UFJ Um colega já havia elaborado um mapa. Gentilmente o atualizou de 2019 para 2021 e me cedeu “.
- “Possibilidade de perda de dados. Dificuldade de acesso e compartilhamento “.
- “Dificuldade em alcançar resultados em determinadas pesquisas, sentimento de descaso por quem fez as pesquisas e queira armazenar e compartilhar “.
- “Google drive serve para armazenar esse tipo de arquivo. Considero um meio seguro e disponível gratuito pelo e-mail institucional “.
- “Perda e/ou inconsistência de dados e posterior dificuldade em pesquisa. Pode-se criar um informatizado para o laboratório “.
- “As consequências seriam perder todo o trabalho/pesquisa já feita “.

- “Não catalogar e armazenar os dados é justamente o perigo de se perder as informações. Ganhe tempo de pesquisa com levantamentos já realizados, e ainda uma maior divulgação dos trabalhos elaborados pela instituição “.
- “Como a pesquisa é pública, os dados também precisam ficar disponíveis para outros pesquisadores “.
- “Ruins”.
- “Os dados podem ser perdidos; os dados não serem divulgados para contribuir com outras pesquisas. (re) trabalho do laboratório para gerar os mesmos dados mais vezes “.
- “É importantíssimo a catalogação e o armazenamento de dados“.
- “Pode ocorrer a perda de dados, vírus, desatualização, informações errôneas, etc. Risco de que os dados sejam perdidos em algum momento devido às questões técnicas e à deficiência de estrutura de armazenamento. A sugestão à esta finalidade, inclusive, alcançando a disponibilização para o público externo à instituição “.
- “Não usei o laboratório da UFJ. Mas acredito que ter um local que centralize as informações/dados de pesquisa que possam ser compartilhados é fundamental para o Curso de Pós Graduação e para os pesquisadores. Dados espaciais devem ser continuamente comparados – mas só podem ser – se existir um bando de dados organizado. Um banco de dados acessível e organizado deve contribuir com a qualidade das pesquisas organizadas no âmbito do PPGGEO. Assim como, contribuirá para destacar o PPGGEO no cenário da geoinformação para o Brasil e para o mundo. Não catalogar e/ou armazenar não permite as condições apontadas antes. A pesquisa se fecha/ não é questionada / perde uma condição fundamental – deve ser ultrapassada”.

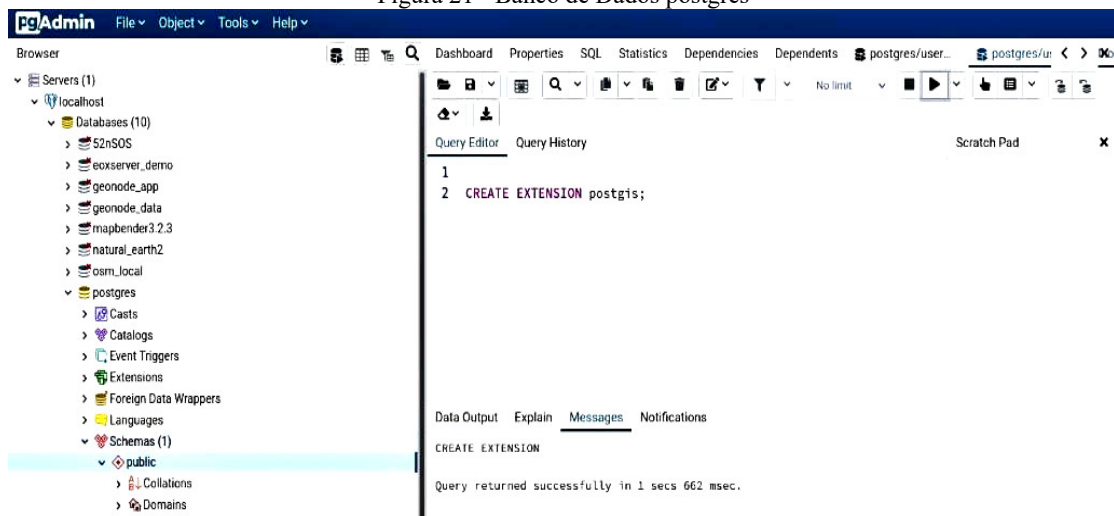
4.2 IMPLANTAÇÃO DO MODELO DE NÓ DA IDE ACADÊMICA

A construção do protótipo do Modelo de Nó da IDEA levou em conta a estruturação

necessária para o armazenamento e compartilhamento dos dados espaciais gerados pelo laboratório de Geoinformação da UFJ, iniciou-se com a instalação do Sistema Operacional e os *softwares* escolhidos para essas funções.

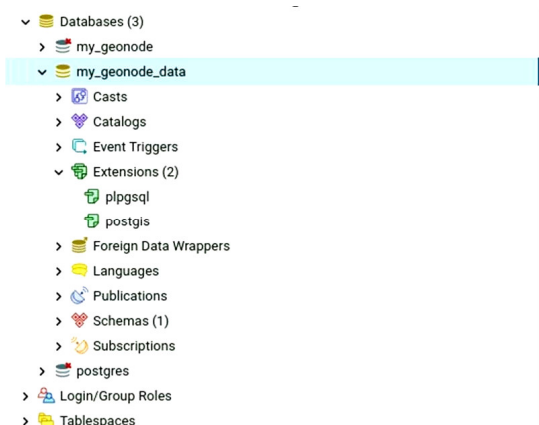
Em seguida, começou-se o processo de aquisição das bases de dados definidas na subseção 3.2.1, para serem usadas como exemplos na criação do banco de dados espaciais empregado nesta pesquisa. Após os aquirimentos, inicialmente foi criado no PostgreSQL um banco de dados com nome **postgres**, que posteriormente, após todos os testes de armazenamento e disponibilização de dados via GeoNode, a base foi migrada em definitivo para o banco **my_geonode_data** em *Schemas public* (coleção pública), onde também foi criada e a extensão para dados geográficos PostGIS, como podem ser vistos na Figura 21e Figura 22.

Figura 21 - Banco de Dados postgres



Organização: Autor, 2021.

Figura 22 - Banco de Dados my_geonode_data



```

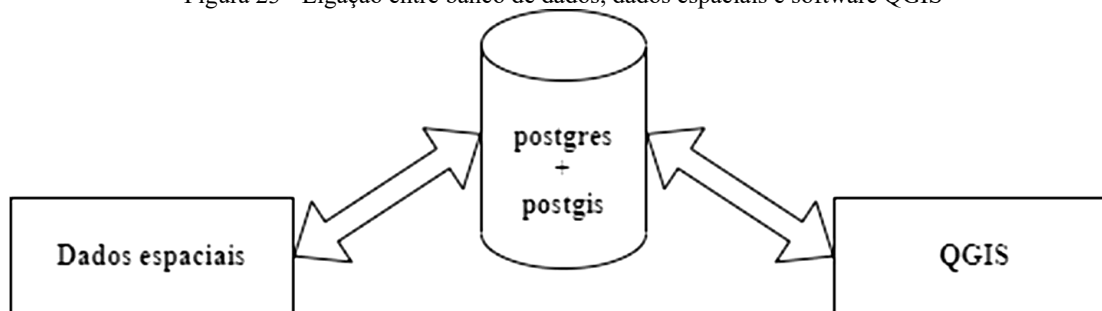
3  -- DROP DATABASE IF EXISTS my_geonode_data;
4
5  CREATE DATABASE my_geonode_data
6  WITH
7  OWNER = postgres
8  ENCODING = 'UTF8'
9  LC_COLLATE = 'en_US.utf8'
10 LC_CTYPE = 'en_US.utf8'
11 TABLESPACE = pg_default
12 CONNECTION LIMIT = -1;
13
14 GRANT ALL ON DATABASE my_geonode_data TO postgres;
15
16 GRANT ALL ON DATABASE my_geonode_data TO my_geonode_data;
17
18 GRANT TEMPORARY, CONNECT ON DATABASE my_geonode_data TO PUBLIC;

```

Organização: Autor, 2022.

Essa estrutura inicial foi conectada ao *software* QGIS, desta forma, é possível criar, abrir, ou, editar dados geográficos já existentes no QGIS, e salvá-los diretamente no banco de dados. Essa conexão é mostrada no diagrama da Figura 23.

Figura 23 - Ligação entre banco de dados, dados espaciais e software QGIS

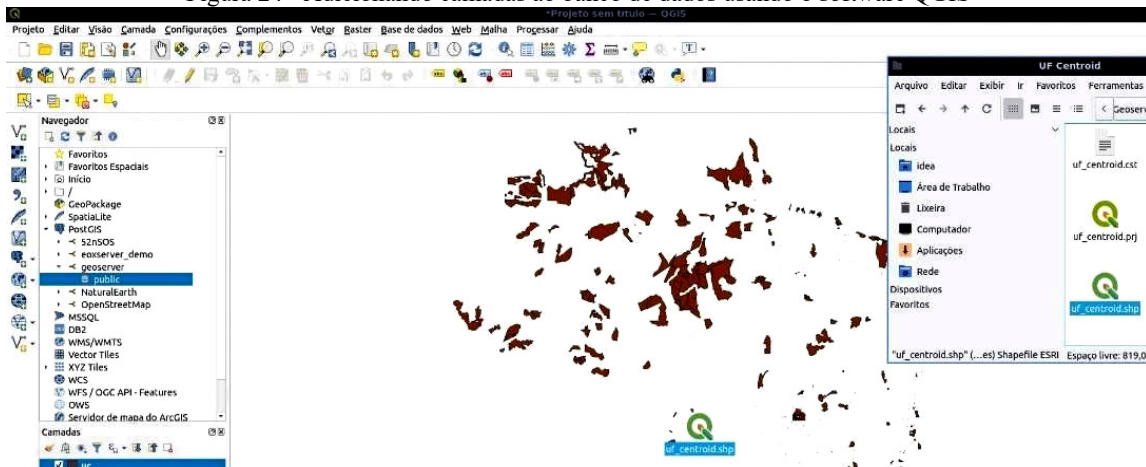


Organização: Autor, 2022.

A partir da ordenação descrita nos dois parágrafos anteriores, a próxima etapa foi elaborar a conexão com o gerenciador de dados espaciais GeoServer, gerando sua base de dados.

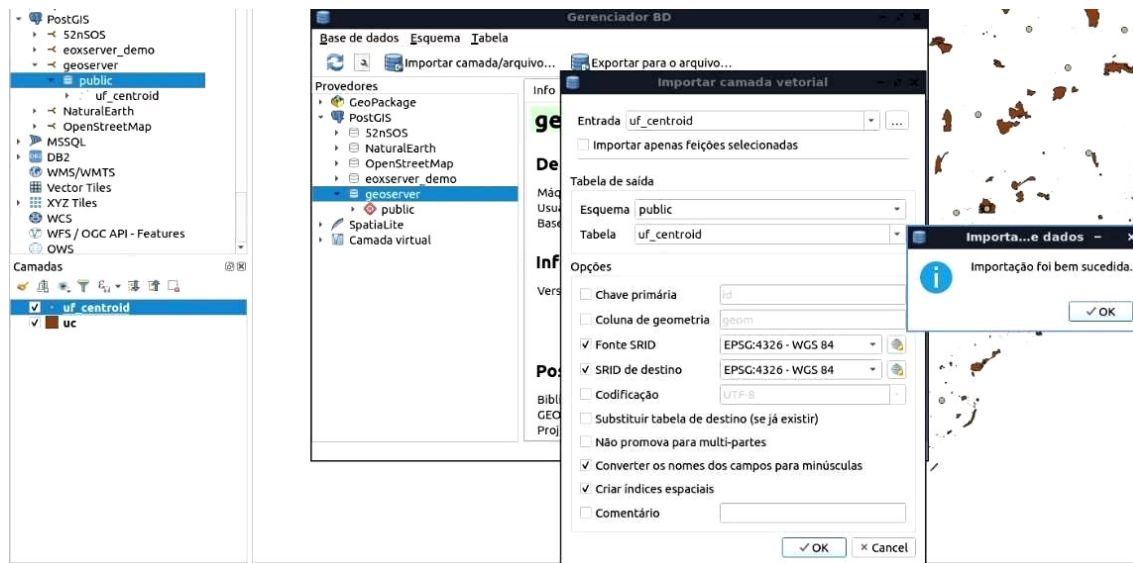
Nas Figura 24 e Figura 25 pode ser visto o processo de adicionar camadas ao banco de dados usando o *software* QGIS, o sistema envia uma mensagem de “importação bem sucedida” quando o processo foi concluído com sucesso. Como exemplo registrado nessas imagens, foi usado o arquivo *shape* uf_centroid sendo adicionado ao banco de dados geoserver.

Figura 24 - Adicionando camadas ao banco de dados usando o software QGIS



Organização: Autor, 2021.

Figura 25 - Adicionando camadas – mensagem de sucesso



Organização: Autor, 2021.

A partir dos dados espaciais já disponíveis no gerenciador GeoServer, suas publicações ou edições são feitas de forma simples e rápida, bastando seguir os quatro passos descritos na Figura 26, onde se deve ir até o menu *Layers* (camadas) e, ao acionar esta função, será aberta uma nova interface onde o usuário deverá clicar (executar a função) *New layer*

(nova camada), após, onde está escrito *Add layer form* (adicionar camada para), seleciona-se na caixa a opção o nome do grupo de trabalho (*workspaces*) dois pontos o nome do banco de dados, exemplo: `geonode:postgis_db`.

A partir deste ponto já é possível ver as camadas que foram adicionadas ao GeoServer via QGIS e banco de dados postgres, bastando ativar a opção de *Publish* (publicar).

Figura 26 - Publicando dados do banco de dados no GeoServer

Logged in as admin. [Logout](#)

New Layer

Add a new layer

Add layer from: `geonode:postgis_db`

You can create a new feature type by manually configuring the attribute names and types. [Create new feature type...](#)
 On databases you can also create a new feature type by configuring a native SQL statement. [Configure new SQL view...](#)
 Here is a list of resources contained in the store 'postgis_db'. Click on the layer you wish to configure

<< < 1 > >> Results 0 to 0 (out of 0 items) Search

| Published | Layer name | Action |
|-----------|-------------|-------------------------------|
| ✓ | uc | Publish again |
| ✓ | uf_centroid | Publish again |

<< < 1 > >> Results 0 to 0 (out of 0 items)

Organização: Autor, 2021.

É importante expor neste ponto que também é possível publicar dados diretamente pelo GeoServer, porém, desta forma eles não ficaram armazenados no banco de dados, mas tão somente em uma pasta local do próprio GeoServer, o que não foi o foco desta pesquisa científica, pois nela foi escolhido trabalhar com armazenamentos no PostgreSQL, melhorando sua segurança e facilitando o *backup*. Na Figura 27 é possível ver o endereço padrão do diretório onde ficam armazenadas as bases locais do GeoServer, pasta `data_dir`.

Figura 27 - Diretório local das bases do GeoServer

Server Status

Summary of server configuration and status

| Status | Modules | System Status |
|----------------|---------|--|
| Data directory | | |
| Data directory | | /usr/local/lib/geoserver-2.18.1/data_dir |

Organização: Autor, 2021.

Após a estruturação do banco de dados, portanto inseridos os arquivos nos repositórios da IDEA, foi preparada a plataforma web para visualização e compartilhamento das informações, atendendo assim a parte mais importante vista aos olhos dos pesquisadores, a disponibilização para pesquisa, acesso e uso dos dados espaciais.

Conforme Ramos (2009, p.69), a utilização de navegadores web para visualização e pesquisa de informações geográficas é uma funcionalidade crescente e indispensável em órgãos que lidam com esse tipo de informações. Somada ainda a vantagem de disponibilizar esses dados espaciais via WFS e WMS à “capacidade de proceder a tarefas de tratamento de dados, como se fossem dados locais”.

Concluindo assim a parte de implantação do modelo de uma IDE para uso acadêmico com a criação da plataforma web – o Geoportal – da Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmica, baseado no sistema GeoNode, onde as informações ficarão disponíveis para visualização e aquisição através de *downloads*. Também foi criado no Geoportal o formulário para submissão de dados, elaborado através do modelo Google Forms, o intuito desse formulário é dar acesso ao pesquisador que tenha interesse em compartilhar os materiais de suas pesquisas, nele devem ser preenchidos e enviados as principais informações referentes seus dados e metadados antes de serem publicados e compartilhados no Geoportal.

Na Figura 28 é mostrada a tela inicial do Geoportal da IDEA com seus menus de acesso e características inerentes ao proposto nesta pesquisa científica.

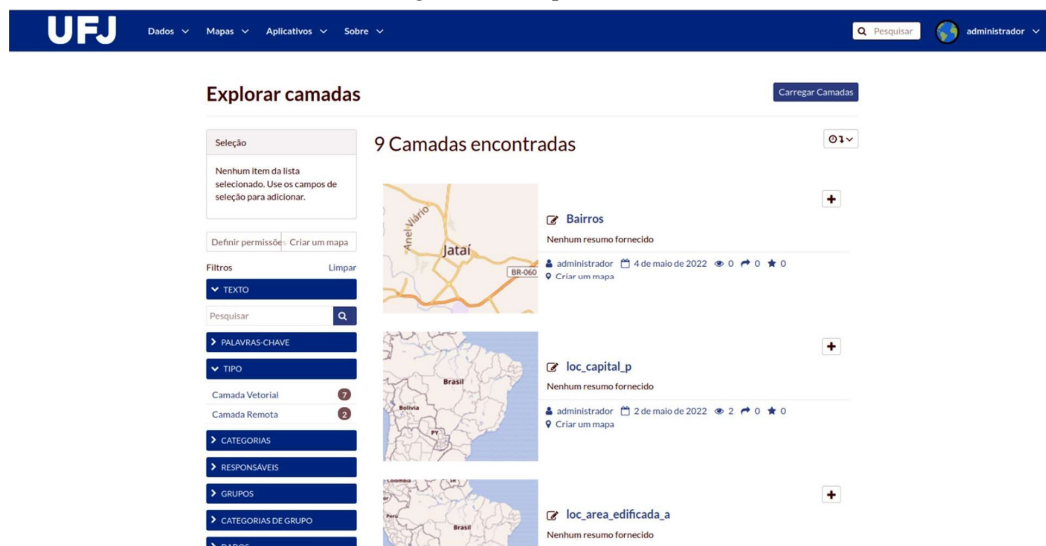
Figura 28 - Tela inicial do Geoportal



Organização: Autor, 2022.

Na Figura 29 é mostrada as camadas que foram disponibilizadas no Geoportal.

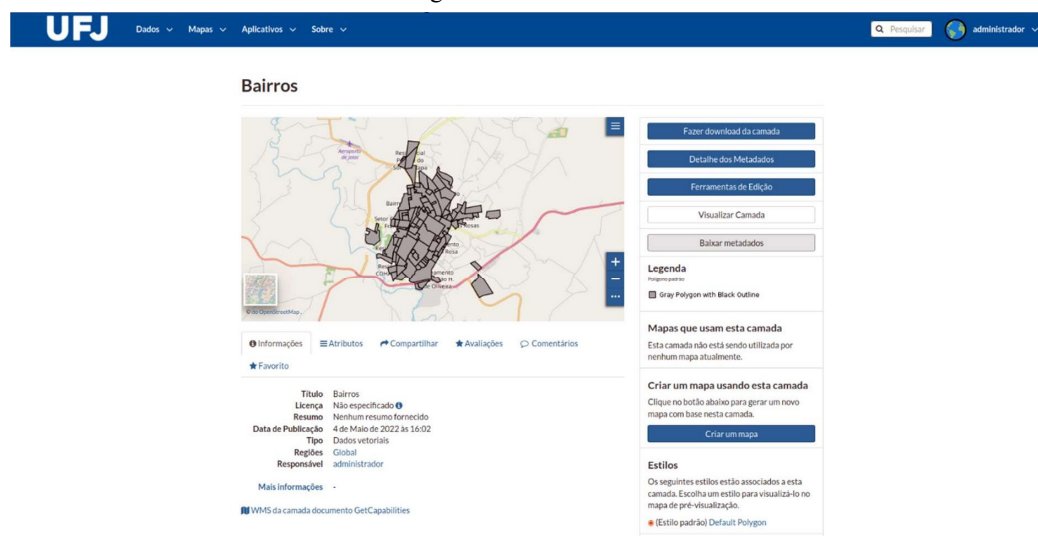
Figura 29 - Geoportal dados



Organização: Autor, 2022.

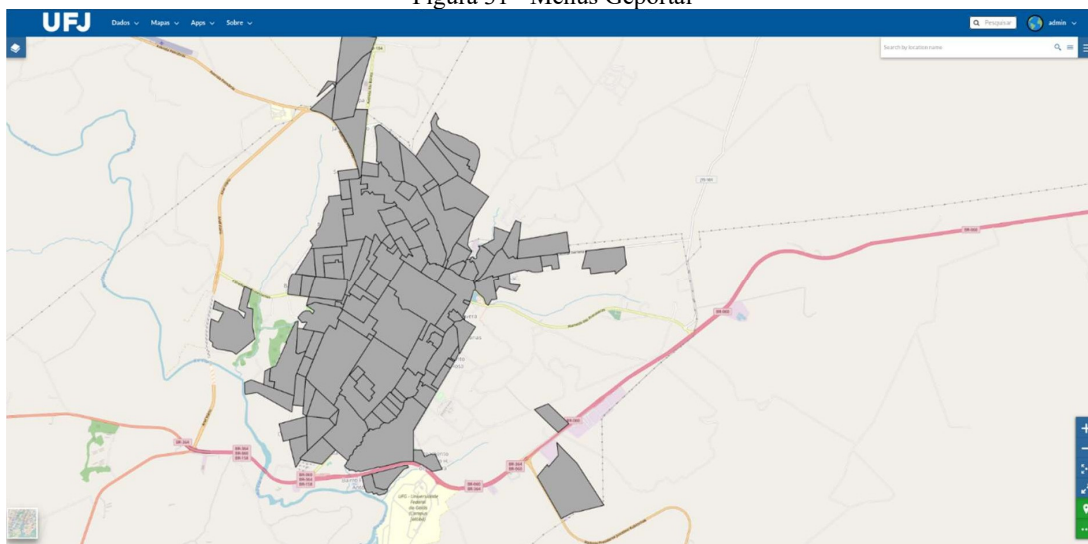
Na Figura 30 é possível ver a camada Bairros usada como exemplo retratando os bairros da cidade de Jataí. Em seus menus laterais tem-se disponíveis as opções para fazer *download* da camada, detalhes dos metadados, baixar metadados e visualizar a camada, em pagina cheia, como pode ser visto na Figura 31 seguinte.

Figura 30 - Bairros Jataí



Organização: Autor, 2022.

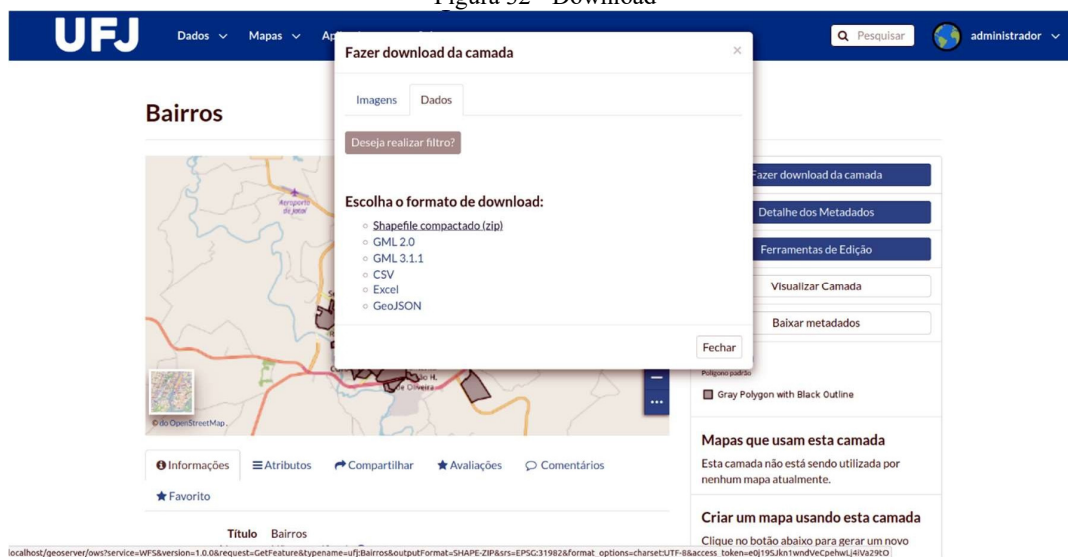
Figura 31 - Menus Geportal



Organização: Autor, 2022.

Na Figura 32 é mostrado como o sistema Geonode disponibiliza através do Geoportall as opções e formatos para que sejam feitas os *downloads* das informações, sendo possível adquirir este dado espacial nos formatos shapefile, GML 2.0; GML 3.1.1; CSV; Excel e GeoJSON.

Figura 32 - Download



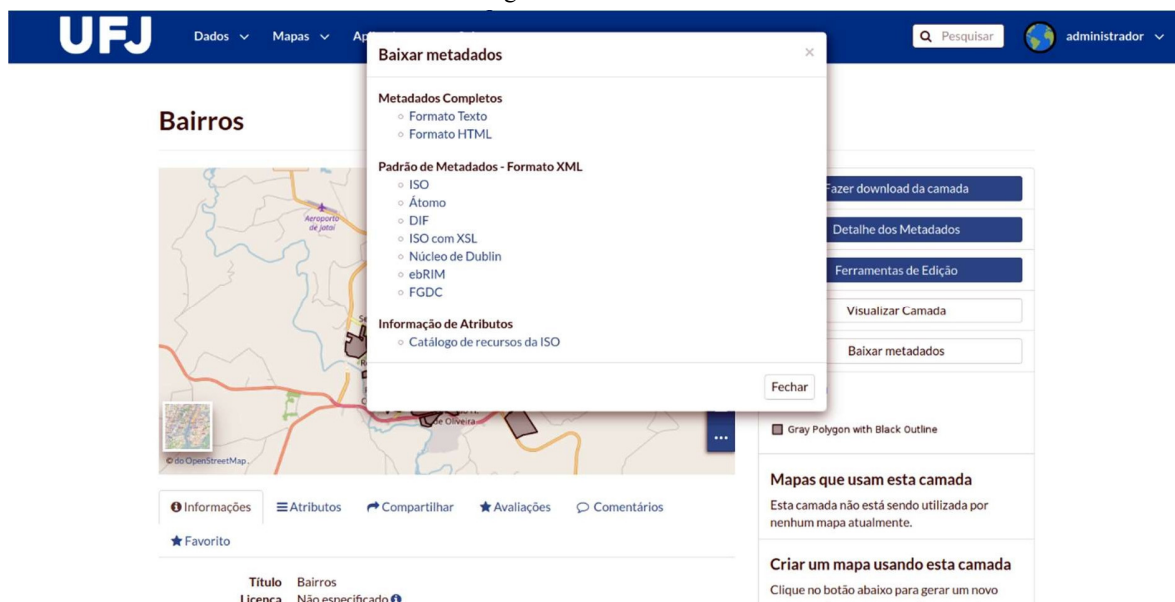
Organização: Autor, 2022.

Na Figura 33 são apresentados opções e formatos para que sejam feitas as obtenções dos metadados referentes aos dados pesquisados. Por essa razão a importância da implantação

do formulário para envio de metadados. Nele as informações são preenchidas seguindo o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB 2.0), para que só então o dado espacial seja disponibilizado no Geoportal. Outra vantagem está em permitir quaisquer averiguações prévias dessas informações.

A Figura 34 mostra parte deste formulário que pode ser visto na íntegra nos apêndices desta dissertação.

Figura 33 - Metadados



Organização: Autor, 2022.

Figura 34 - Formulário para dados

| |
|--|
| <p>Identificação do arquivo: (à critério do colaborador/instituição)</p> <p>Texto de resposta longa</p> <hr/> |
| <p>Descrição: (breve resumo sobre o arquivo: contexto, objetivo, metodologia utilizada, etc.)</p> <p>Texto de resposta longa</p> <hr/> |
| <p>Formato: *</p> <p><input type="radio"/> Shapefile</p> <p><input type="radio"/> GeoTIFF</p> <p><input type="radio"/> JPEG</p> <p><input type="radio"/> Outros...</p> |
| <p>Região: (Brasil, Estado, Município, Bacia Hidrográfica, etc.) *</p> <p><input type="radio"/> Brasil</p> <p><input type="radio"/> Estado</p> <p><input type="radio"/> Município</p> <p><input type="radio"/> Outros...</p> |

Organização: Autor, 2022.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A localização geográfica é um importante atributo de atividades políticas, estratégicas e planos, tanto a nível local e regional quanto nacional. Nesse sentido, uma Infraestrutura de Dados Espaciais de uso acadêmico contribuirá para o gerenciamento de informações produzidas pelas pesquisas na Universidade Federal de Jataí constituindo-se em um local convencionado para organizar e armazenar, acessar e recuperar, manusear e sintetizar, informações geográficas importantes para tomada de decisões em nível local.

As principais contribuições dessa pesquisa podem ser elencadas dessa forma: foi construído um modelo para implantação de uma Infraestrutura de Dados Espaciais de uso acadêmico em que um laboratório de Geoinformação constitui um nó agregador de informações geográficas em uma universidade pública, onde um ambiente padronizado para armazenamento e acesso a dados geoespaciais adquiridos através de pesquisas científicas locais e também externas foi implantado com sucesso.

Somado a esse modelo, foi incorporado o Geoportal, como forma de suprir à carência dessa infraestrutura com relação ao compartilhamento e intercâmbio de informações geoespaciais ofertadas pela área de estudos geográficos locais e pela UFJ.

Com relação ao compartilhamento de dados por órgãos públicos foi possível levantar não apenas a necessidade, mas também, a legalidade desse compartilhamento de informações. Em especial quando se fala em instituição de ensino público, onde toda pesquisa gera gastos e precisa apresentar um retorno concreto a esses gastos.

A respeito dos gastos públicos buscou-se as melhores adequações em ferramentas livres de licenciamentos pagos, conseguindo, portanto, implantar com sucesso um modelo de solução para armazenamento e compartilhamento de dados espaciais que pode suprir com excelência essa demanda tendo gastos zero em licenciamentos de softwares.

Por fim, a evolução tecnológica que acompanha os serviços Web mostrou-se uma solução exata e simples no que se trata do acesso *online* à informação, e na aquisição de dados para pesquisas científicas através da interação com um servidor de dados espaciais padronizado e interoperável.

Atendendo à procura levantada pelo Questionário e por todas as informações levantadas por esta pesquisa. Conclui-se, sugerindo trabalhos futuros, a necessidade de se

aprofundar nas soluções aos problemas de armazenamento e compartilhamento dos dados e informações científicas desenvolvidas nesta universidade. Faz-se necessário empenho afinco em uma solução mais robusta e definitiva que possa atender de forma concreta ao apelo por uma Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmica na UFJ, enfatizando assim, a importância, e o valor agregado em conhecimento, que uma infraestrutura desse porte pode proporcionar a toda a comunidade acadêmica.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jamires M. de. **A interdisciplinaridade e ensino da geografia: CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, IV, 2020, Maceió.** Anais eletrônicos. Editora Realize, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA17_ID7237_29092020205223.pdf>. Acesso em 13 jan. 2022.

BARBOSA, Ivanildo. Recuperação de metadados geoespaciais a partir de serviços web, **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 19, n. 1, p. 3-13, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-21702013000100001> Acesso em 30 maio 2022.

BORAS, Marko; BALEN, Josip; VDOVJAK, Kresimir. **Avaliação de desempenho de sistemas operacionais Linux**, 2020 *International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, 2020, p. 115-120. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9264055> . Acesso: 30 de maio de 2022.

BORBA, Rogério Luis Ribeiro. **Ecosistema para Infraestrutura de Dados Espaciais Híbrida, Coproduzida, Colaborativa, Convergente Compartilhável.** Orientador: Jano Moreira de Souza. 2017. 317 f. Tese (Doutorado) – COPPE, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/2779.pdf>. Acesso 26 de jun. 2022.

BORBA; R. STRAUCH, J. C. M.; SOUZA, J. M. de. **Cartografia Ubíqua e Infraestrutura de Dados Colaborativa para Gestão de Eventos Geográficos.** Em Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia 2014. Gramado: SBC/ UFRGS, 03 a 07 de Agosto de 2014.

BRASIL. **Decreto n. 6.666**, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do poder executivo federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 145, n. 232, p. 57, 28 nov. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm. Acesso em: 11 abr. 2021.

CÂMARA, Gilberto; CASANOVA, Marcos DAVIS, Clodoveu; VINHAS, Lúbia; QUEIROZ, Gilberto Ribeiro; FERREIRA, Karine Reis. **Banco de Dados Geográficos.** Edição em papel: MundoGeo, Curitiba, 2005. 500 p. Disponível <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/capitulos.html>.

CÂMARA, Gilberto; CASANOVA, Marcos A.; HEMERLY, Andrea S.; MAGALHÃES, Geovane C.; MEDEIROS, Cláudia M. B. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica.** Campinas, 1. ed. UNICAMP, 1996. 205 p.

CÂMARA, Gilberto. **Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos.** Orientador: Marco Antônio Casanova. 1995. 237 f. Tese (Doutorado) - Programa

de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PGCAP, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, 1995. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/43653652_Modelos_linguagens_e_arquiteturas_para_bancos_de_dados_geograficos. Acesso: 30 maio 2022.

CÂMARA, G. et al. (ed) **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>>. Acesso 13 jan. 2022.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Conceitos Básico em Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: Disponível em: Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>>. Acesso em: 8 maio. 2020.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira; MEDEIROS, José Simão de. Representações computacionais do espaço: Fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação, **Revista Geografia**, v. 28 n. 1, p. 83-96, 2003. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1090>. Acesso 04 de jun. de 2022.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; DE MEDEIROS, J. S. **Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap5-epistemologia.pdf>>. Acesso 8 maio. 2020.

DI MAIO, Angelica Carvalho; SETZER, Alberto W. Educação, Geografia e o desafio de novas tecnologias. **Rev. Port. de Educação**, Braga, v. 24, n. 2, p. 211-241, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872011000200010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso 11 jun. 2020.

DORMAN, M. **Introduction to Web Mapping**. CRC Press, 1ª edição, 2020. 366 páginas.

EGENHOFER, Max J; GLASGOW Janice; GUNTHER Oliver; HERRING John R; PEUQUET Donna J. Progresso em métodos computacionais para representar conceitos geográficos, **Revista Internacional de Ciência da Informação Geográfica**, v.13, n.8, p. 775-796, 1999. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/136588199241012>>. Acesso 30 de maio de 2022.

FERREIRA, Karine Sabino. **Vantagens da utilização do PostGIS para publicação e atualização dos dados do Cadastro Territorial Multifinalitário**. 13º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial. COBRAC. Florianópolis, 2018.

FERREIRA, Soraia. F. T. **Plataforma web para disponibilização de serviços geoespaciais**. Orientador: António F. V. C. C. Coelho. 2012, 70 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP, Porto – Portugal, 2012. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/65621/1/000154228.pdf>. Acesso: 04 maio 2022.

GASS, S. L. B.; SILVA, D. M. DA. **QGIS aplicado ao ordenamento territorial municipal**. Itaquí: Editora Illuminare, 2018. 260 p.

GOMES, J.; VELHO, L. *Abstraction Paradigms for Computer Graphics*. The Visual Computer, v. 11, n.5, p. 227-239, 1995.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Biblioteca.ibge.gov.br, 2022. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101802.pdf>>. Acesso 26 jun. 2022.

JUNIOR, C. A. D.; ALVES, L. L. Infra-estrutura de dados espaciais: potencial para uso local. **Revista Informática Pública**. Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 65–80, 2006.

LEHMKHL, Décio; EGER, Djayson Roberto. **Princípios de Banco de Dados**. Indaial. 0. Editora Uniasselvi, 2013. 189 p.

LEITE, M. E.; FRANÇA, I. S. Geografia e Geoprocessamento: uma relação interdisciplinar. **OKARA: Geografia em debate**, v. 3, n. 2, p. 225–240, 2009.

MACHADO, A. A. **IDE Acadêmica: Proposta para a Universidade Federal do Paraná (UFPR)**. Orientadora: Silvana Philippi Camboim. 2016. 172 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

MOURA, Ana C. M. **A importância dos metadados no uso das geotecnologias e na difusão da cartografia digital**. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MAPEAMENTO SISTEMÁTICO, 2., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, MG: CREA, 2005. 18 p. Disponível em: <https://geoproea.arq.ufmg.br/publicacoes/2005/a-importancia-dos-metadados-no-uso-das-geotecnologias-e-na-difusao-da-cartografia-digital>. Acesso: 04 junho 2022.

NAKAMURA, E. T. **Infraestrutura de Dados Espaciais em Unidades de Conservação: uma proposta para disseminação da informação geográfica do Parque Estadual de Intervalos-SP**. Dissertação de Mestrado - São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010.

OSGEO. OSGeo.org, 2021. Disponível em:<<https://www.osgeo.org/projects/geoserver/>> Acesso 20, nov. 2021.

OSGEO. OSGeo.org, 2021. Disponível em:<<https://www.osgeo.org/projects/geonode/>> Acesso 20, nov. 2021.

PIMENTA, F. M. et al. **Servidores de mapas: programação para dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livre**. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2012.

POSTGIS. PostGIS.net. Disponível: <<https://postgis.net/>>. Acesso 14, jan. 2022.

POSTGRES. Postgresql.org. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso 14, jan. 2022.

QUEIROS, G. R.; Ferreira, K. R. **Banco de Dados Geográficos**. INPE, 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/cursos/ser300/Referencias/SIGAndBancoDadosGeograficos.pdf>. Acesso 26 de jun. 2022.

QGIS, QGIS.org, 2022. Disponível em: < https://qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: 14, jan 2022.

RAMOS, André Miguel Moreira da Silva Diegues. **Disponibilização de informação geográfica na administração da região hidrográfica do Alentejo usando webservice: WFS sobre GeoServer**. Orientador: Pedro da Costa Brito Cabral. 2009, 111 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Universidade Nova Lisboa, Lisboa – Portugal, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/2333>. Acesso: 11 jun. 2022.

ROCHA, P.E.D. **Trajetórias e perspectivas da interdisciplinaridade ambiental na pós-graduação brasileira**. Ambiente e Sociedade, vol. VI, 2:155-182, 2003.

RODRIGUES, Alexandre. de P. de Sousa.; SOUSA, Nilton G. de. A internet e o ensino de geografia. **Rev. Projeção e Docência**, v. 3, n. 1, p. 37-55, 2012. Disponível em <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/viewFile/185/158>. Acesso em 12 jan. 2022.

SILVA, Alberto Carvalho da. **Alguns problemas do nosso ensino superior**. Estud. av. São Paulo, v. 15, n. 42, p. 269-293, agosto de 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 de junho de 2020.

SILVA, Francisco Jonh Lennon Tavares; ROCHA, Dyego Freitas; DE AQUINO, Cláudia Maria Sabóia. Geografia, geotecnologias e as novas tendências da geoinformação: indicação de estudos realizados na região Nordeste. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 2, n. 6, p. 176-197, 2017.

SILVA, Priscila de Lima e. **IDE-UFV: proposta de infraestrutura de dados espaciais acadêmica**. Orientador: Afonso de Paula dos Santos. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2019.

SMITH, Neil. **Ubuntu 20.04 Essentials: um guia para o Ubuntu 20.04 Desktop e Server Editions**. 0. ed. Payload Media, Inc., 2020. 328 p.

VALDEVINO, Diego da Silva. **Modelagem de dados espaciais, no padrão OMT-G, para cartas de sensibilidade ambiental ao óleo**. Orientadora: Lucilene Antunes Correia Marques de Sá. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado) – CTG, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/2891/1/arquivo2020_1.pdf. Acesso em: 30 mai. 2022.

WORBOYS, M.; Duckham, M. GIS A *Computing Perspective*. CRC PRESS, Second Edition, 2004.

APÊNDICE

A documentação oficial com o guia de instalação usada neste projeto, instalação do container do GeoNode com GeoServer, Banco de Dados e todas suas dependências, pode ser consultada no link abaixo. É recomendado para essas instalações o Sistema Ubuntu versão 20.04.

<https://docs.geonode.org/en/master/install/basic/index.html#ubuntu-20-04-basic-setup>
 Formulário para envio de dados para análise e submissão à IDEA, imagem e link.
https://docs.google.com/forms/d/1Dt74ZYSMAp21-w_RgVd8yj_C9LjRosVqT6c4XhHxjxw/edit

Formulário de Metadados disponibilizado no Geoportal

17/06/2022 14:40 Formulário de Metadados

Formulário de Metadados

Bem-vindo!
 Por favor, preencha as informações abaixo, para que possamos anexa-las ao(s) arquivo(s) enviado(s).

*Obrigatório



1. E-mail *



2. Identificação do arquivo: (à critério do colaborador/instituição)

17/05/2022 14:40

Formulário de Metadados

3. Descrição: (breve resumo sobre o arquivo: contexto, objetivo, metodologia utilizada, etc.)

4. Formato: *

Marcar apenas uma oval.

- Shapefile
 GeoTIFF
 JPEG
 Outro: _____

5. Região: (Brasil, Estado, Município, Bacia Hidrográfica, etc.) *

Marcar apenas uma oval.

- Brasil
 Estado
 Município
 Outro: _____

6. Data: (ano de elaboração ou de referência do arquivo) *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

17/06/2022 14:41

Formulário de Metadados

7. Escala cartográfica original: (no caso de mapas, qual a escala que o mesmo foi originalmente elaborado? Ex: 1:10.000; 1:50.000; 1:250.00; etc.): *

8. Superfície de Referência, sistema de coordenadas e projeção cartográfica: (informação referente aos dados vetoriais ou raster (imagem); não se aplica aos tabulares; caso não saiba, deixar em branco):

9. Frequência de atualização: *

Marcar apenas uma oval.

Mensal

Anual

Outro: _____

10. Codificação do caractere: (codificação das informações tabulares ou textuais; se não souber, deixar em branco).

Marcar apenas uma oval.

UTF 8

Latin 1

Outro: _____

17/06/2022 14:41

Formulário de Metadados

11. Fonte: (órgão ou instituição responsável pela geração do arquivo) *

12. Compacte seus arquivos e envie aqui:

Arquivos enviados:

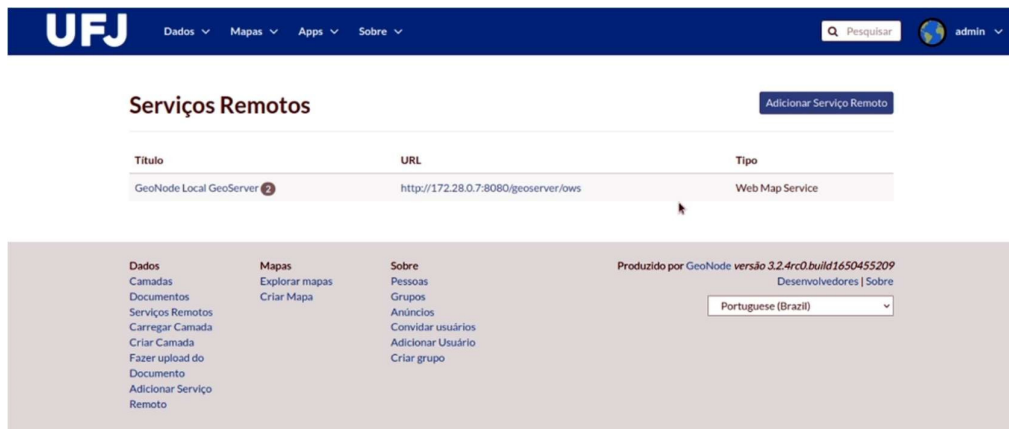
13. Contato para dúvidas:

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

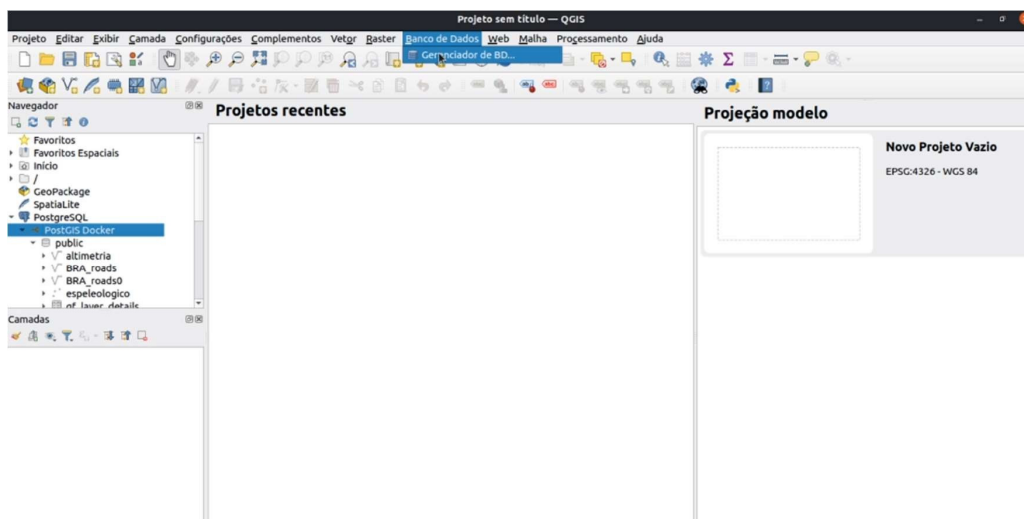
Google Formulários

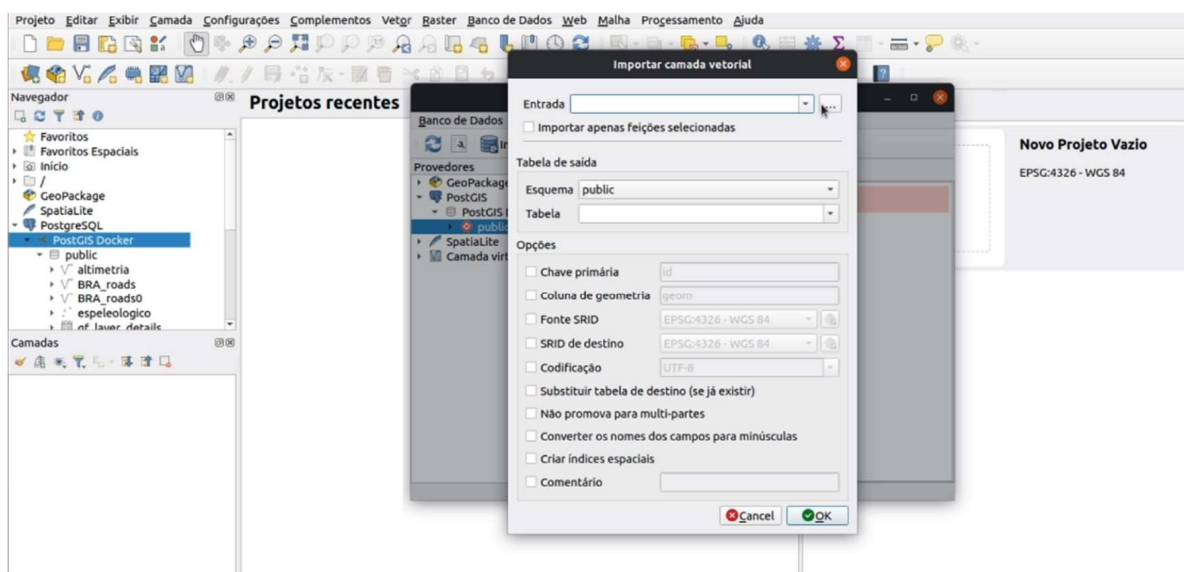
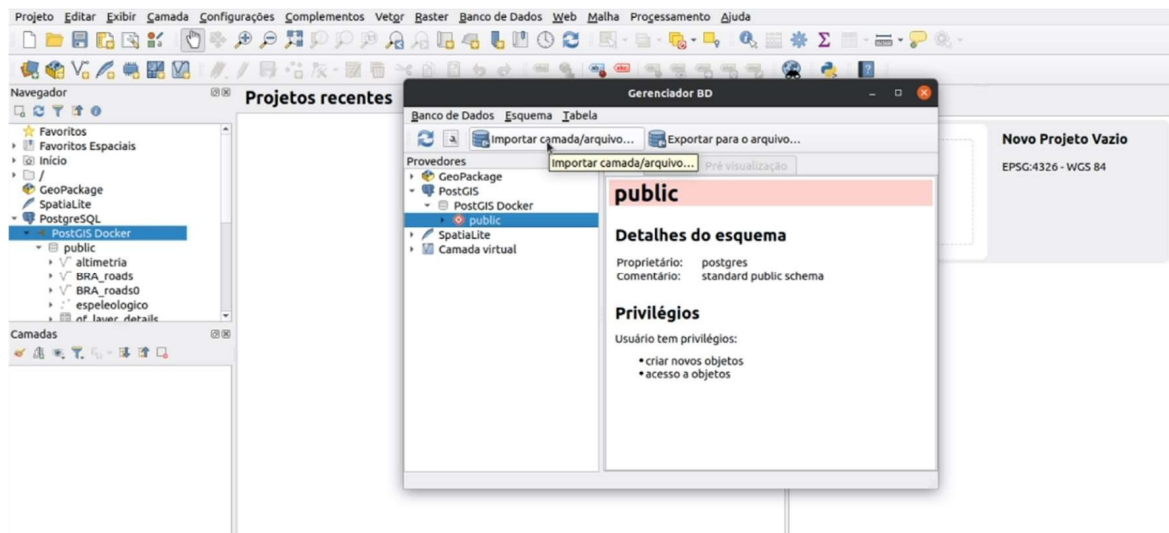
Manual básico para publicação de dados no geoportal

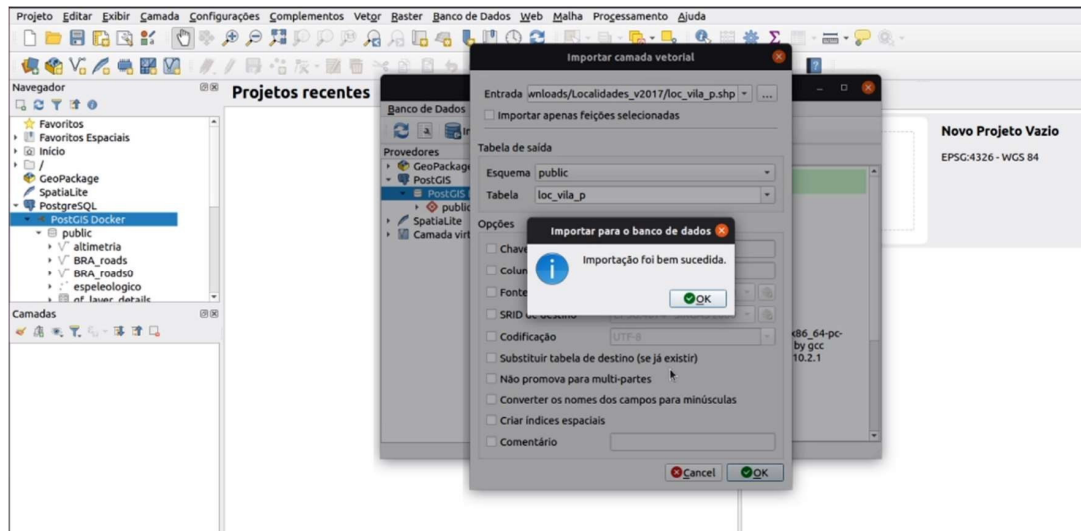
1- Adicionar a conexão de serviço remoto com o GeoServer. A URL deve ser o endereço do GeoServer que deseja se conectar.



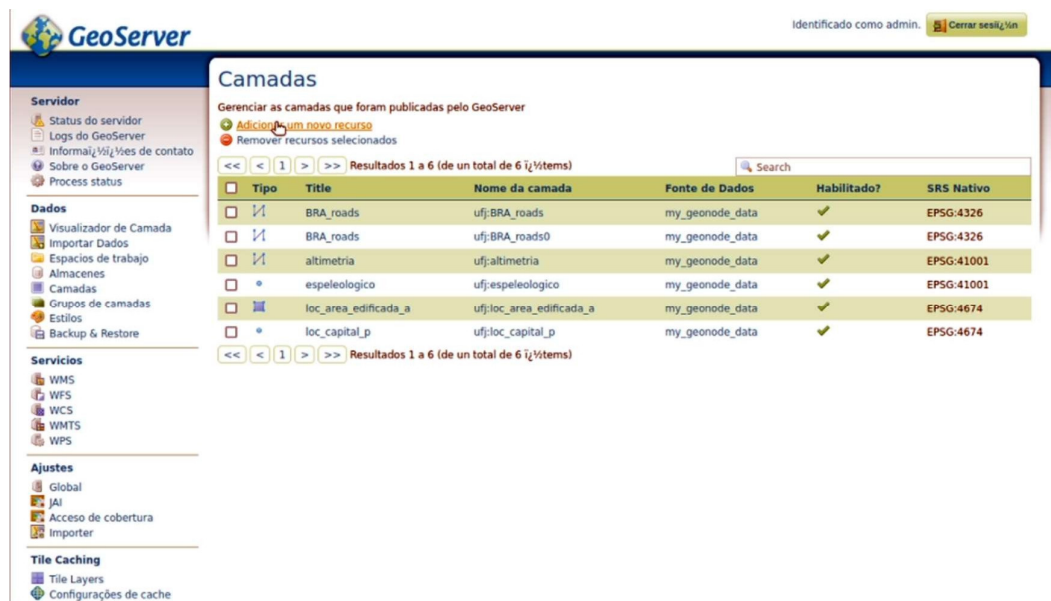
2 - Abrir o QGIS e importar um dado para ser adicionado.







3 - Abrir o programa GeoServer, ir ate o menu Camadas e clicar na opção “Adicionar um novo recurso”. Então na janela que se abre selecione o banco de dados que se encontra esse novo dado. Após esta parte serão carregados os dados já publicados e os que ainda não foram publicados, então clique na opção “Publicar”, então calcular as coordenadas desejadas para que o novo dado fique disponível para gerenciamento no GeoServer.



GeoServer Identificado como admin. [Cerrar sesión](#)

Nova camada

Adicione uma nova camada

Agregar capa de

ufjmy_geonode_data

Servidor

- Status do servidor
- Logs do GeoServer
- Informações de contato
- Sobre o GeoServer
- Process status

Dados

- Visualizador de Camada
- Importar Dados
- Espacios de trabajo
- Almacenes
- Camadas
- Grupos de camadas
- Estilos
- Backup & Restore

Adicione uma nova camada

Agregar capa de

You can create a new feature type by manually configuring the attribute names and types. [Create new feature type...](#)
On databases you can also create a new feature type by configuring a native SQL statement. [Configure new SQL view...](#)
Esta es una lista de los recursos contenidos en el almacén 'my_geonode_data'. Haga click sobre la capa que desea configurar

<< < 1 > >> Resultados 0 a 0 (de un total de 0 ítems)

| Publicado | Nome da camada | Acciões |
|-----------|----------------------|--------------------|
| ✓ | BRA_roads | Publicar novamente |
| ✓ | BRA_roads0 | Publicar novamente |
| ✓ | altimetria | Publicar novamente |
| ✓ | espeleologico | Publicar novamente |
| ✓ | loc_area_edificada_a | Publicar novamente |
| ✓ | loc_capital_p | Publicar novamente |
| | gf_adminrule | Publicar |
| | gf_gfuser | Publicar |
| | gf_gsinstance | Publicar |

Servidor

- Status do servidor
- Logs do GeoServer
- Informações de contato
- Sobre o GeoServer
- Process status

Dados

- Visualizador de Camada
- Importar Dados
- Espacios de trabajo
- Almacenes
- Camadas
- Grupos de camadas
- Estilos
- Backup & Restore

Servicios

- WMS
- WFS
- WCS
- WMTS
- WPS

Atividade
Relatórios

Demos

Herramientas

SRS declarado
SRS Manipulado

Retângulos Envolventes

Enquadramento Nativo

| X Minimo | Y Minimo | X Maximo | Y Maximo |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| -69.369166109302 | -33.736570297875 | -34.807644969357 | 3.81761689600001 |

[Calcular a partir dos dados](#)
[Compute from SRS bounds](#)

Enquadramento no formato Lat/Lon

| X Minimo | Y Minimo | X Maximo | Y Maximo |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| -69.369166109302 | -33.736570329951 | -34.807644969357 | 3.81761689597231 |

[Calcular a partir dos limites nativos](#)

Curved geometries control

Linear geometries can contain circular arcs

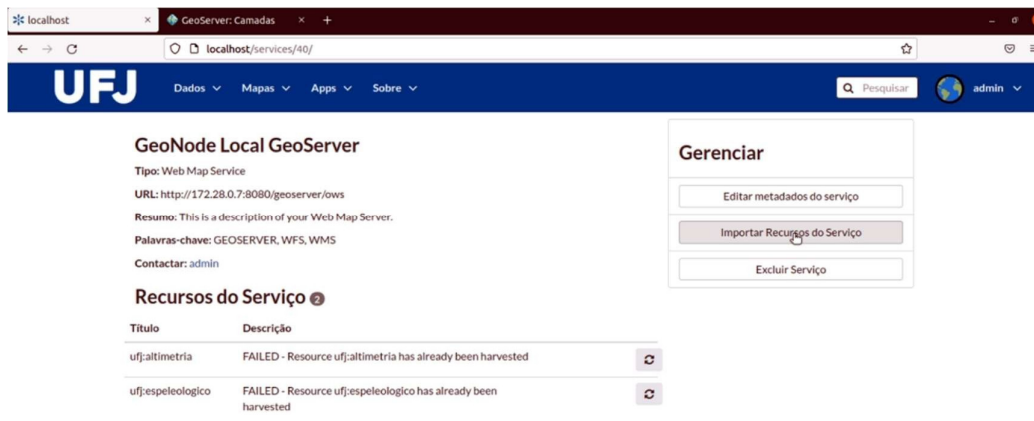
Linearization tolerance (useful only if your data contains curved geometries)

Detalhes do tipo de recurso

| Propriedade | Tipo | Anulável | Ocorrências de Min/Max |
|-------------|---------|----------|------------------------|
| geom | Point | true | 0/1 |
| nome | String | true | 0/1 |
| nomeabrev | String | true | 0/1 |
| geometriaa | String | true | 0/1 |
| id_produto | Integer | true | 0/1 |
| id_element | Integer | true | 0/1 |

[Recarregar tipos da feição](#)

4 - Até o momento tudo é feito de forma simples e intuitiva, porem o GeoNode não irá importar o dado automática, com o pode ser visto na próxima imagem. Segundo as documentações oficiais do GeoNode é encontrada a solução como mostrada nas imagens a seguir.



5 - Abra o terminal do Linux Ubuntu e entre na pasta “my_geonode”, e escreva o comando “**docker ps -a**” como mostrados nas imagens abaixo.

```
idea@ServerIDE: ~/my_geonode
idea@ServerIDE:~$ ls
2022-05-02 15-55-06.mkv' Downloads Modelos Público
Área de Trabalho' geonode-wesley Música snap
Documentos Imagens my_geonode Videos
idea@ServerIDE:~$ cd my_geonode/
idea@ServerIDE:~/my_geonode$
```

```
idea@ServerIDE:~/my_geonode
idea@ServerIDE:~/my_geonode$ docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
c7de32928f47   my_geonode_django:latest           "/bin/sh -c /usr/src... 6 days ago    Up 19 minutes
bf79bb35d37a   geonode/geoserver:2.18.x           "/usr/local/tomcat/t... 6 days ago    Up 19 minutes    8080/tcp
6897c9f3ae93   my_geonode_django                 "/bin/sh -c /usr/src... 6 days ago    Up 19 minutes
25e1bfc88086   rabbitmq                             "docker-entrypoint.s... 6 days ago    Up 19 minutes    4369/tcp, 5671-5672/tcp, 15691-15692/tcp, 25672/tcp
e0823552321f   geonode/letsencrypt:latest         "./docker-entrypoint... 6 days ago    Up 25 seconds
c8c3e060241    geonode/postgis:11.3               "docker-entrypoint.s... 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:5432->5432/tcp, :::5432->5432/tcp
6dd7d2f1307b   geonode/nginx:3.x                 "/docker-entrypoint... 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:80->80/tcp, :::80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp, :::443->443/tcp
724e0ce1b795   geonode/geoserver_data:2.18.x     "/bin/true"            6 days ago    Exited (0) 2 hours ago
idea@ServerIDE:~/my_geonode$
```

6 - Nesta parte será necessário copiar o código a frente do arquivo, **my_geonode_django**, esta sequência de caracteres muda toda vez que executamos o comando, por isso é necessário copiá-la todas as vezes que formos atualizar os novos dados para o GeoNode. Veja nas imagens a seguir.

```

Idea@ServerIDE:~/my_geonode
Idea@ServerIDE:~/my_geonode$ docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
c7de32928f47   my_geonode_django:latest           "/bin/sh -c /usr/src..." 6 days ago    Up 19 minutes
bf79bb35d37a   geonode/geoserver:2.18.x          "/usr/local/tomcat/t..." 6 days ago    Up 19 minutes    8080/tcp
6897c9f3ae93   my_geonode_django                 "/bin/sh -c /usr/src..." 6 days ago    Up 19 minutes
25e1bfc68086   rabbitmq                            "docker-entrypoint.s..." 6 days ago    Up 19 minutes    4369/tcp, 5671-5672/tcp, 15691-15692/tcp, 25672/tcp
e6823552321f   geonode/letsencrypt:latest        ".docker-entrypoint..." 6 days ago    Up 25 seconds
c8ce3e060241   geonode/postgis:13                "docker-entrypoint.s..." 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:5432->5432/tcp, :::5432->5432/tcp
6dd7d2f1307b   geonode/nginx:3.x                 "/docker-entrypoint..." 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:80->80/tcp, :::80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp, :::443->443/tcp
724e6ce1b795   geonode/geoserver_data:2.18.x     "/bin/true"              6 days ago    Exited (0) 2 hours ago
Idea@ServerIDE:~/my_geonode$

```

7 - Com o código copiado, execute o comando **“docker exec -it”**, na frente deste comando cole o código copiado e digite o comando **“bash”**.

```

Idea@ServerIDE:~/my_geonode
Idea@ServerIDE:~/my_geonode$ docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
c7de32928f47   my_geonode_django:latest           "/bin/sh -c /usr/src..." 6 days ago    Up 19 minutes
bf79bb35d37a   geonode/geoserver:2.18.x          "/usr/local/tomcat/t..." 6 days ago    Up 19 minutes    8080/tcp
6897c9f3ae93   my_geonode_django                 "/bin/sh -c /usr/src..." 6 days ago    Up 19 minutes
25e1bfc68086   rabbitmq                            "docker-entrypoint.s..." 6 days ago    Up 19 minutes    4369/tcp, 5671-5672/tcp, 15691-15692/tcp, 25672/tcp
e6823552321f   geonode/letsencrypt:latest        ".docker-entrypoint..." 6 days ago    Up 25 seconds
c8ce3e060241   geonode/postgis:13                "docker-entrypoint.s..." 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:5432->5432/tcp, :::5432->5432/tcp
6dd7d2f1307b   geonode/nginx:3.x                 "/docker-entrypoint..." 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:80->80/tcp, :::80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp, :::443->443/tcp
724e6ce1b795   geonode/geoserver_data:2.18.x     "/bin/true"              6 days ago    Exited (0) 2 hours ago
Idea@ServerIDE:~/my_geonode$ docker exec -it [
Copiar
Copiar como HTML
Colar
Comando arbitrário

```

```

Idea@ServerIDE:~/my_geonode
Idea@ServerIDE:~/my_geonode$ docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
c7de32928f47   my_geonode_django:latest           "/bin/sh -c /usr/src..." 6 days ago    Up 19 minutes
bf79bb35d37a   geonode/geoserver:2.18.x          "/usr/local/tomcat/t..." 6 days ago    Up 19 minutes    8080/tcp
6897c9f3ae93   my_geonode_django                 "/bin/sh -c /usr/src..." 6 days ago    Up 19 minutes
25e1bfc68086   rabbitmq                            "docker-entrypoint.s..." 6 days ago    Up 19 minutes    4369/tcp, 5671-5672/tcp, 15691-15692/tcp, 25672/tcp
e6823552321f   geonode/letsencrypt:latest        ".docker-entrypoint..." 6 days ago    Up 25 seconds
c8ce3e060241   geonode/postgis:13                "docker-entrypoint.s..." 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:5432->5432/tcp, :::5432->5432/tcp
6dd7d2f1307b   geonode/nginx:3.x                 "/docker-entrypoint..." 6 days ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:80->80/tcp, :::80->80/tcp, 0.0.0.0:443->443/tcp, :::443->443/tcp
724e6ce1b795   geonode/geoserver_data:2.18.x     "/bin/true"              6 days ago    Exited (0) 2 hours ago
Idea@ServerIDE:~/my_geonode$ docker exec -it 6897c9f3ae93 bash

```

8 - Os passos executados com o comando do item 7, abrirão a pasta do container com privilégios root para que então os novos dados possam ser atualizados e importados ao GeoNode. Para isso, dentro da pasta, execute o comando **“python manage.py updatelayers”**. O sistema irá buscar pelas alterações feitas na base de dados do GeoNode, atualizando e importando para o GeoNode as novas. Os processos podem ser vistos nas imagens a seguir.

```

root@6897c9f3ae93:/usr/src/my_geonode# ls
Dockerfile  celery.sh          docker-compose.development.yml  entrypoint.sh  manage.py          my_geonode  paver_dev.sh.sample  setup.py
Makefile    dev_config.yml    docker-compose.override.yml     fixtures       manage.sh         package     playbook.yml        tasks.py
README.md   docker            docker-compose.yml              invoke.log     manage_dev.sh.sample  pavement.py  requirements.txt    uwsgi.ini
celery-cmd  docker-build.sh  docker-purge.sh                 jetty-runner.xml  monitoring-cron   paver.sh    scripts              wait-for-databases.sh
root@6897c9f3ae93:/usr/src/my_geonode# python manage.py updatelayers
Inspecting the available layers in GeoServer ...
Found 7 layers, starting processing

```

```

[updated] Layer altimetria (3/7)
Wrong number or type of arguments for overloaded function 'Geometry_Transform'.
Possible C/C++ prototypes are:
  OGRGeometryShadow::Transform(OSRCoordinateTransformationShadow *)
  OGRGeometryShadow::Transform(OGRGeoTransformerShadow *)
Traceback (most recent call last):
  File "/usr/src/geonode/geonode/base/models.py", line 1375, in set_ll_bbox_polygon
    bbox_to_projection(list(bbox_polygon.extent) + [srid]][:-1])
  File "/usr/src/geonode/geonode/utils.py", line 401, in bbox_to_projection
    g.Transform(CoordinateTransformation(source, dest))
  File "/usr/local/lib/python3.8/site-packages/osgeo/ogr.py", line 7796, in Transform
    return _ogr.Geometry_Transform(self, *args)
NotImplementedError: Wrong number or type of arguments for overloaded function 'Geometry_Transform'.
Possible C/C++ prototypes are:
  OGRGeometryShadow::Transform(OSRCoordinateTransformationShadow *)
  OGRGeometryShadow::Transform(OGRGeoTransformerShadow *)

During handling of the above exception, another exception occurred:

Traceback (most recent call last):
  File "/usr/src/geonode/geonode/geoserver/helpers.py", line 722, in gs_slurp
    layer.set_bbox_polygon([bbox[0], bbox[2], bbox[1], bbox[3]], resource.projection)
  File "/usr/src/geonode/geonode/base/models.py", line 1357, in set_bbox_polygon
    self.set_ll_bbox_polygon(bbox, srid=srid)
  File "/usr/src/geonode/geonode/base/models.py", line 1379, in set_ll_bbox_polygon
    raise GeoNodeException(e)
geonode.GeoNodeException: Wrong number or type of arguments for overloaded function 'Geometry_Transform'.
Possible C/C++ prototypes are:
  OGRGeometryShadow::Transform(OSRCoordinateTransformationShadow *)
  OGRGeometryShadow::Transform(OGRGeoTransformerShadow *)

[updated] Layer espeleologico (4/7)
[updated] Layer loc_area_edificada_a (5/7)
[updated] Layer loc_capital_p (6/7)
[created] Layer loc_vlia_p (7/7)

Finished processing 7 layers in 36.11 seconds.

1 Created layers
6 Updated layers
0 Failed layers
5.16 seconds per layer
root@6897c9f3ae93:/usr/src/my_geonode#

```

Para aprofundar mais nos conhecimentos de administração do GeoNode é sugerido uma consulta ao seu Guia de administradores do GeoNode, no link:

<https://docs.geonode.org/en/master/admin/index.html#geonode-admins-guide>



ORGANIZAÇÃO DE UMA-IDEA'S - INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS ACADÊMICA, NA UFJ-UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ - GOIÁS

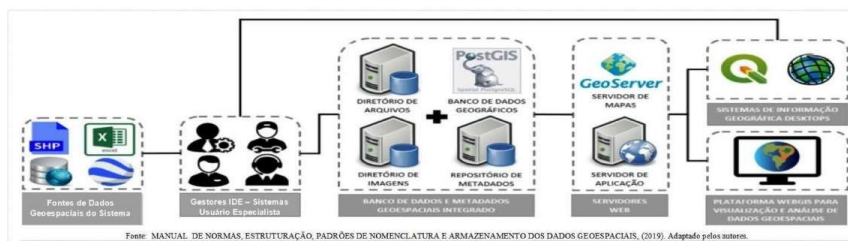
WESLEY CARMO RAMOS
wesleycarmo@ufg.br
UFJ

Pedro França Junior
pfranca@ufg.br
UFJ

Thiago Borges Oliveira
thborgues@ufg.br
UFJ

A Universidade Federal de Jataí – UFJ, além de ser uma instituição pública, é também uma instituição nova, que necessita urgentemente ampliar sua participação regional e compartilhar seus dados espaciais. Dados estes que são perdidos no decorrer dos semestres pela falta da implantação de uma IDE. Como solução destas problemáticas, está em desenvolvimento na UFJ um servidor de banco de dados geoespaciais que possa ao mesmo tempo armazenar, organizar, gerenciar e disponibilizar acesso aos dados espaciais gerados pelas acadêmicas através de um geoportal.

Estrutura básica e componentes de implantação de uma IDE



Fonte: MANUAL DE NORMAS, ESTRUTURAÇÃO, PADRÕES DE NOMENCLATURA E ARMAZENAMENTO DOS DADOS GEOESPACIAIS, (2019). Adaptado pelos autores.

Nesta imagem podemos ver o exemplo de uma estruturação básica na construção de uma IDE muito parecida com a que estamos desenvolvendo na UFJ com a finalidade de armazenamento e compartilhamento de dados.

Quantum GIS — QGIS



Fonte: Qgis.org

O QGIS é um SIG de código aberto, multiplataforma que funciona em computadores com Linux ou Windows, perfeito para ser usado como aplicação cliente no Laboratório de Geoinformação da UFJ. Além da perfeita integração com a base de dados PostGIS.

Gerenciador para o banco de dados – PostGIS



Fonte: Postgis.net

Escolhemos o PostGIS pois ele nos permite a manipulação de objetos para armazenamento em bancos de dados relacionais, padrão SQL. Além de ser amplamente utilizado em projetos que envolvam Infraestrutura de Dados Espaciais.

Exemplo de um geoportal: Geoportal Empresa Milho e Sorgo



Fonte: geoportal.espmilho.com.br

Implantaremos um geoportal com fins de acesso e compartilhamento de todos os dados geográficos coletados e armazenados pela UFJ no decorrer dos semestres letivos.

Produção Científica

Fonte: <https://inde.gov.br/images/inde/poster2/ORGANIZACAO%20DE%20UMA-IDEAS%20-%20INFRAESTRUTURA%20DE%20DADOS%20ESPACIAIS%20ACADEMICA%20NA%20UFJ-UNIVERSIDADE%20FEDERAL%20DE%20JATAI%20-%20GOIAS.pdf>