

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDO DO NASCIMENTO DOS ANJOS

**GEOPROCESSAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO IFPR CAMPUS
PALMAS UTILIZANDO FERRAMENTAS *OPENSOURCE***

PALMAS - PR

2017

FERNANDO DO NASCIMENTO DOS ANJOS

**GEOPROCESSAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO IFPR CAMPUS
PALMAS UTILIZANDO FERRAMENTAS *OPENSOURCE***

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Superior Bacharelado em Sistemas de
Informação do Instituto Federal do Paraná,
como requisito parcial de avaliação.

Orientadora: Lauriana Paludo

PALMAS - PR

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

FERNANDO DO NASCIMENTO DOS ANJOS

GEOPROCESSAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO IFPR CAMPUS PALMAS UTILIZANDO FERRAMENTAS *OPENSOURCE*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Superior Bacharelado em Sistemas de
Informação do Instituto Federal do Paraná,
como requisito parcial de avaliação.

Orientadora: Lauriana Paludo

Orientador: Prof. Ms. Lauriana Paludo

Sistemas de Informação, IFPR – Palmas

Prof. Bruno Guaringue Trindade

Sistemas de Informação, IFPR – Palmas

Prof. Ms. Débora Raquel Mergen Lima Reis

Ciências Biológicas, Comitê de Pesquisa e Extensão, IFPR – Palmas

Dedico este trabalho aos meus pais Leoni Alves dos Anjos e Isabel do Nascimento dos Anjos pelo apoio em todos os momentos da minha vida principalmente o apoio continuo a minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço antes de tudo aos meus pais por todo o apoio e esforço durante os últimos quatro anos e durante toda a minha existência por sempre fazerem todo o esforço necessário para que eu pudesse ter uma boa educação e não passasse por nenhum tipo de necessidade sempre me dando muito amor e companheirismo.

Agradeço a Deus por ter me dado o dom da vida e saúde para seguir meus sonhos.

A minha professora orientadora Lauriana Paludo pelo apoio nesses quatro anos, por despertar em mim à paixão pela pesquisa e por novos desafios, por ser exemplo de dedicação e de pessoa justa, sempre se dedicando muito pela sua profissão.

A minha namorada e melhor amiga Carla por toda ajuda durante esses quatro anos, sempre me encorajando e apoiando para continuar os estudos e estando ao meu lado em todos os momentos, sempre me mostrando o quanto correta e esforçada uma pessoa pode ser para alcançar seus objetivos. Sou muito grato a ti e dedico não só este trabalho como também dedico meu amor a você.

Agradeço também aos meus familiares, principalmente meus irmãos Leandro e Leticia que apesar das muitas brigas sempre me ajudaram muito e agradeço também os colegas e amigos que fiz durante esses quatro anos em especial a Talita e a Paty duas garotas que também me ajudaram nesses quatro anos e com certeza os deixaram mais bem humorados.

RESUMO

Por definição geoprocessamento é a utilização de dados geográficos que ao serem apresentados permitam o recolhimento de informação relevante ao apoio à decisão. Neste trabalho, o propósito do uso do geoprocessamento é o de mapear as localidades e eventos onde a produção científica dos docentes do IFPR campus Palmas foi publicada, de maneira a subsidiar a comunidade acadêmica e da região com informações sobre a produção científica do campus, melhor compreender a atuação dos pesquisadores e em quais áreas de conhecimento se concentram as mesmas bem como poder apoiar o processo de tomada de decisão da gestão do campus na aplicação de recursos e oportunidades de continuidade de estudos para a comunidade e egressos dos cursos ofertados. Para o desenvolvimento do estudo foram utilizadas ferramentas OpenSource para a implementação e carga de dados em um banco de dados geográfico, apresentação das informações através de mapas utilizando um sistema de informação geográfica (SIG) e exportação dos mapas para serem visualizados na web utilizando uma biblioteca javascript.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Apoio à decisão. Produção científica do IFPR campus Palmas.

ABSTRACT

By definition, geoprocessing is the use of geographic data that, when presented, allows the collection of relevant information to support the decision. In this work, the purpose of the use of geoprocessing is to map the locations and events where the scientific production of the faculty of IFPR campus Palmas was published, in order to subsidize the academic community and the region with information on the scientific production of the campus, better understand the performance of researchers and in which areas of knowledge are concentrated as well as be able to support the decision making process of the campus management in the application of resources and opportunities for continuity of studies for the community and graduates of the courses offered. For the development of the study were used OpenSource tools for the implementation and loading of data in a geographical database, presentation of the information through maps using a geographic information system (GIS) and export of maps to be viewed on the web using a library javascript.

Keywords: Geoprocessing. Decision support. Scientific production of the IFPR campus Palmas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação de dados vetoriais e dados matriciais.....	20
Figura 2: Representação da estrutura de um SGBDG	21
Figura 3:Estrutura de um SIG.....	22
Figura 4: Estrutura do trabalho	29
Figura 5: Transformação do Pentaho Data Integration comparando as cidades do DW com as do BDG.....	31
Figura 6: SQL utilizado para excluir os dados duplicados como cidade e outro tipo de localidade.....	31
Figura 7: Diagrama Entidade Relacionamento do BDG.	32
Figura 8: Conexão com o PostGis.	33
Figura 9: Primeiro SQL utilizado para extração.....	33
Figura 10: SQL utilizado na alteração dos autores.....	34
Figura 11: SQL da segunda extração, apresentada na ferramenta gerenciador BD do QGis. ...	35
Figura 12: Estilização das feições da camada extração para criação do mapa de agrupadores.	36
Figura 13: Ferramenta para divisão de uma camada vetorial. Fonte: Autor	37
Figura 14: Exportação do mapa de agrupadores através do plugin qgis2web.....	38
Figura 15: Pasta criada ao realizar a exportação de uma mapa utilizando o plugin qgis2web.	38
Figura 16: Arquivo JavaScript com as informações em formato GeoJson.	39
Figura 17: Como é feita a estilização pela biblioteca LeafLet.	40
Figura 18: chamada da função geoJson.	40
Figura 19: Função que onde é definido o conteúdo dos popups do mapa.....	41
Figura 20: adicionado à camada tilelayer ao mapa.....	41
Figura 21: Mapa após a criação da camada de pontos.	42
Figura 22: Cidade de palmas após a criação da camada de pontos.	42
Figura 23: Criação da camada cluster. Fonte: Autor.	43
Figura 24: Mapa das publicações por colegiado com a camada cluster.	43
Figura 25: Publicações realizadas na cidade de palmas divididas por colegiado.....	44
Figura 26: Disponibilização das pastas contendo os mapas nos documentos que podem ser acessados pelo Apache.	44
Figura 27: Resultado do mapa de divisão por colegiado acessado através de um servidor web.	45
Figura 28: Trabalho do curso de Química na região nordeste do país.	46
Figura 29: Mapa das publicações bibliográficas do IFPR- Campus Palmas.	47

LISTA DE SIGLAS

BDG - Bancos de Dados Geográficos

CADD - Computer Aided Drafting and Desing

CSS - Cascade Style Sheets

DW - Data Warehouse

IFPR - Instituto Federal do Paraná

GPS - Global Position System

HTML - HyperText Markup Language

HTTP- HiperText Tranfer Protocol

PDI - Processamento Digital de Imagem

PROCIF - Portal de Produção Científica do IFPR campus Palmas

PROEPI - Pró Reitoria de Extensão, Pesquisa e Inovação do IFPR

OGC - Open Geospatial Consortium

ONG - Organização não governamental

SGBD - Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados

SGBDG - Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados Geográficos

SIG - Sistemas de Informação(ões) Geográficas

USP - Universidade de São Paulo

WCS - Web Coverage Service

WFS - Web Feature Service

WMS - Web Map Service

LISTA DE APÊNDICES

A – Mapas desenvolvidos

B – Banner apresentado na Contextos e Conceitos 2017

C – Resumo da oficina que foi apresentada no VI – SEPIN

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 OBJETIVO GERAL	16
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3 DESCRIÇÃO DO TRABALHO	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 GEOPROCESSAMENTO	18
2.2 BANCOS DE DADOS GEOGRÁFICOS	19
2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)	21
2.3.2 SHAPEFILE.....	23
2.4 WEBMAPPING	24
2.5 PÁGINAS WEB.....	25
2.6 TRABALHOS RELACIONADOS	26
3 MATERIAIS E MÉTODOS	28
4 PROCIF MAPS.....	30
4.1 MONTANDO O BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	30
4.2 EXTRAINDO DADOS DO BDG PARA O QGIS	32
4.4 EXPORTANDO E DISPONIBILIZANDO OS DADOS COMO PÁGINAS WEB	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICES	52

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de apoio à decisão são sistemas que tratam de assuntos específicos, estatísticas, projeções e comparações de dados referentes ao desempenho da empresa, estabelecendo parâmetros para novas ações dentro do negócio da empresa (POLLONI, 2001). Dentre os diferentes tipos de sistemas de apoio a decisão há alguns que fazem a utilização de dados geográficos para complementar a visualização real do administrador sobre o alcance do seu empreendimento, a utilização de dados geograficamente referenciados é chamada de geoprocessamento.

Geoprocessamento nada mais é do que utilizar um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, possibilitam a criação de informação relevante para apoio à decisão (SILVA, 2009).

Este conceito não pode ser confundido com a junção das tecnologias envolvendo a utilização de informática e cartografia, por exemplo, o Global Position System (GPS), o conceito de geoprocessamento está além da tecnologia e tem foco em como a utilização da mesma pode ser aproveitada. Com os avanços tecnológicos, principalmente nas ultimas duas décadas, surgiram, novas técnicas para a representação da cartografia, talvez, um dos mais importantes seja o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (BOSSLE, 2016).

O que diferencia um Sistema de Informação Geográfica de um software comum são as possibilidades de gerenciar tanto os atributos descritivos bem como as geometrias dos diversos tipos de dados geográficos (CAMARA, 2005). Dados geográficos são feitos de elementos básicos ou de fatos sobre o mundo geográfico. Em sua forma mais primitiva, um átomo de dado geográfico liga um lugar e frequentemente um período de tempo, a uma propriedade descritiva (LONGLEY et. Al, 2013).

São características dos SIG's, inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastros urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite e GPS; oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados geográficos (CAMARA, 2005). Contudo um SIG por si só não é geoprocessamento, mas o

resultado que pode ser alcançado com a utilização de um pode ser considerado uma solução de geoprocessamento.

Nesse contexto, este trabalho tem como principal objetivo desenvolver uma solução de geoprocessamento, ou seja, gerar uma apresentação dos dados das publicações dos pesquisadores do IFPR campus Palmas através de mapas geográficos, utilizando ferramentas OpenSource, de maneira que auxilie a comunidade acadêmica e dos órgãos de assessoramento da Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão do campus Palmas e da Pró - Reitoria de Extensão, Pesquisa e Inovação (PROEPI) do IFPR, a compreenderem melhor a própria atuação em pesquisas e trazer novos enfoques e possibilidades de trabalhos e investimentos para as áreas de conhecimento abordadas pelos estudos realizados no IFPR campus Palmas.

Para o desenvolvimento deste projeto será utilizado como base de dados o *Data Warehouse (DW)* de produção científica do IFPR campus Palmas desenvolvido como trabalho de curso de Bacharelado em Sistemas de Informação pela acadêmica Talita Fatima Monteiro no corrente ano e que conterà as informações sobre as produções científicas dos docentes do IFPR campus Palmas.

A partir desse DW de produção científica será desenvolvido um banco de dados geográfico com dados de latitude e longitude das cidades onde os eventos que publicaram os trabalhos ocorreram. Esse banco e um SIG *OpenSource* serão responsáveis por gerar uma visualização na forma de mapa que será exportada no formato de página Web e será integrada ao portal de produção científica do IFPR Campus Palmas intitulado de PROCIF que será desenvolvido pela acadêmica Carla Veridiana Mendes Damas como trabalho de curso de Bacharelado em Sistemas de Informação no corrente ano. O estudo completo desses três trabalhos em conjunto contribuirá para uma análise mais detalhada dos indicadores relativos à produção científica do campus, bem como da compreensão dos resultados obtidos, identificação da produtividade dos pesquisadores, áreas de conhecimento que mais atuam, eventos e regiões geográficas que costumam publicar seus trabalhos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Os Institutos Federais são instituições de educação superior, especializados na oferta de educação básica e profissional em diferentes modalidades de ensino. Entre os objetivos

definidos em sua criação através da Lei nº 11.892/2008, destacam-se a realização de pesquisas aplicadas, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo, o desenvolvimento científico e tecnológico e, também o desenvolvimento de técnicas e tecnologias.

A Lei de criação dos Institutos, traz ainda que o desafio colocado no campo da pesquisa é ir além da descoberta científica. Em seu compromisso com a humanidade, a pesquisa, que deve estar presente em todo o trajeto da formação do trabalhador, deve representar a conjugação do saber e de mudar e se construir, na indissociabilidade da pesquisa, ensino e extensão. E mais, os novos conhecimentos produzidos pelas pesquisas deverão estar colocados a favor dos processos locais e regionais numa perspectiva de seu reconhecimento e valorização no plano nacional e global.

Para cumprir essa lei, o regime de trabalho de tempo integral de 40 (quarenta) horas e dedicação exclusiva, exceto os docentes afastados na forma da lei, dos docentes efetivos do quadro permanente do Instituto Federal do Paraná - IFPR ou dos docentes com contrato de trabalho na qualidade de substitutos, definido segundo critérios de contratação previstos na legislação Federal – Lei nº 7.596/87, de 10/04/87, Decreto Federal 94.664, de 23/07/87, Portaria nº 475, de 26/08/87 e Lei 11.784, de 22/09/08, apresenta como obrigatório o cumprimento de 16 (dezesseis) horas da carga horária de trabalho semanal em atividades de pesquisa e/ou extensão.

Os resultados das produções bibliográficas e técnicas oriundas dessas atividades geralmente são publicadas em eventos, revistas ou periódicos de variadas abrangências e muitas vezes a comunidade acadêmica, gestores da instituição, órgãos de fomento ou colegas pesquisadores desejam conhecer, utilizar como referência ou buscar compreender melhor a dinâmica da produção científica do colegiado, da instituição, do pesquisador e não conseguem acesso direto a essas comunicações por não saberem onde foram publicadas ou o título ou onde estão armazenadas.

Políticas de órgãos públicos como o CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) e as próprias instituições através de suas pró-reitorias de pesquisa e extensão necessitam de informações

consistentes e confiáveis que auxiliem seus processos decisórios para subsidiar e avaliar o planejamento e resultados dessas políticas de fomento à pesquisa.

Frequentemente é desejável pela instituição, grupo de pesquisa, departamento, colegiado, a criação de relatórios de produção bibliográfica referente a alguns períodos (anual, trienal), que além de detalhar as atividades acadêmicas realizadas no período, também apresentam indicadores de produção em que são associadas informações como, os eventos, a qualidade das publicações, o fator de impacto da publicação, a localização geográfica onde a produção científica do grupo está sendo publicada seja para avaliar, analisar ou documentar a produção científica da instituição.

Segundo (CAMARA, 2001), “Se onde é importante para seu negócio, então Geoprocessamento é sua ferramenta de trabalho. Sempre que o onde aparece, dentre as questões e problemas que precisam ser resolvidos por um sistema informatizado, haverá uma oportunidade para considerar a adoção de um SIG” assim enfatizando as inúmeras possibilidades de utilização de geoprocessamento.

Nesse sentido, o sistema proposto por este trabalho permite gerar mapas contendo a localização geográfica dos eventos onde os trabalhos foram publicados com base em informações do DW de produção científica do campus desenvolvido para este fim.

O desenvolvimento de um sistema voltado para a visualização e análise das informações geográficas no qual é permitida a criação de mapas com base em filtros pré-definidos, torna a tarefa mais fácil e agradável ao usuário.

Trabalhos similares foram desenvolvidos para representações geográficas de pesquisas como o GeoCapes e a plataforma Lattes contudo o primeiro mostra a distribuição geográfica das bolsas da capes e o segundo mostra apenas através de gráficos a distribuição dos doutores e mestres cadastrados em sua plataforma.

Com a compreensão de quais cidades e regiões publicam mais trabalhos ou possuem os eventos mais procurados pelos pesquisadores da instituição, pode-se por exemplo, planejar melhor o orçamento dos colegiados, viagens de estudos, o direcionamento de pesquisas, realização de eventos, parcerias em trabalhos, subsidiar e fomentar a colaboração em pesquisas entre instituições. Outra contribuição é a possível descoberta de pólos de

conhecimento onde tanto docentes como discentes podem analisar e decidir onde é o melhor local para buscar pessoas interessadas na área ou pesquisas de inovação na mesma.

1.2 OBJETIVOS

Nesta subseção estão definidos os objetivos que este trabalho visa alcançar, primeiro com a apresentação do objetivo geral do trabalho seguindo pelos objetivos específicos definidos para o alcance do mesmo.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de geoprocessamento que permita a visualização geográfica das publicações científicas dos pesquisadores do Instituto Federal do Paraná campus Palmas facilitando para a comunidade acadêmica e interessados a análise, acesso, gestão e compreensão da atuação em pesquisas da instituição utilizando recursos com licença OpenSource.

1.2.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo principal do trabalho foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Estudar artigos e trabalhos relacionados aos temas e ferramentas de geoprocessamento a fim de compreender o estado da arte na área de banco de dados georreferenciados na educação;
- b) Construir um banco de dados geográfico utilizando ferramentas *opensource* e o *Data Warehouse* de produções científicas do IFPR campus Palmas;
- c) Utilizar um sistema de informação geográfica *opensource* e configurar sua interação com a base de dados geográfica construída das publicações científicas;
- d) Gerar visualizações geográficas de acordo com filtros pré-determinados das publicações;

- e) Exportar as visualizações como uma página web para utilização no portal PROCIF – Campus Palmas.

1.2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em seis capítulos sendo este primeiro a introdução ao trabalho seguido pelo capítulo 2 onde está a fundamentação teórica do mesmo especificando os termos e tecnologias utilizados. A arquitetura do trabalho e os softwares utilizados em cada passo estão descritos no capítulo 3. No capítulo 4 são detalhados todas as fases do desenvolvimento do projeto bem como as principais dificuldades encontradas no mesmo. Após o desenvolvimento estão os resultados e as discussões sobre os mesmos no capítulo 5. Por fim o capítulo 6 apresenta as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo descreve as principais ferramentas, tecnologias e termos utilizados no desenvolvimento do projeto de geoprocessamento da produção científica do IFPR campus Palmas.

2.1 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento está cada vez mais presente na vida diária das pessoas, empresas e até mesmo órgãos do governo. Assim como (LOPES, 2016) enfatiza “empresas buscam aumentar seus lucros conhecendo seus clientes (através da localização, podendo assim vincular esses dados a outros como a renda média do setor censitário em que o cliente mora) e melhorando rotas de logística, órgãos governamentais e ONGs buscam especializar as informações de importância vital para suas atividades, pesquisadores, acadêmicos e educadores também contam com dados geográficos para desenvolverem bem seus trabalhos, até mesmo no dia a dia de um cidadão qualquer, rotas são calculadas no Google Maps¹ antes de sair de casa, navegadores GPS orientam motoristas em seus carros, softwares como o Waze² permitem até mesmo um mapeamento participativo, enfim, trata-se de uma tecnologia totalmente incorporada em nossa sociedade”.

Contudo, considerando que esta área é relativamente nova, ainda há controversas na definição própria de geoprocessamento, autores como (CÂMARA et al, 2001) definem geoprocessamento como “disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional” e também (ROSA, 2005) diz que “conhecidas como geoprocessamento, as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica”.

¹ <https://www.google.com.br/maps>

² <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.waze>

Essas definições acabam por considerar o geoprocessamento uma conjunção de todas as tecnologias que utilizam informações geográficas, contudo, há autores que diferem como, por exemplo, SILVA (2009) que afirma que o geoprocessamento pode ser considerado “um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, por computação eletrônica, propicia a geração de análises e sínteses que consideram, conjugadamente, as propriedades intrínsecas e geotopológicas dos eventos e entidades identificados, criando informação relevante para apoio à decisão quanto aos recursos ambientais”. Ou também NEPOMUCENO (2016) que considera o termo “Geoprocessamento como o correspondente a um conjunto de tecnologias voltadas à aquisição, ao tratamento, à manipulação e à representação de informações espaciais (georreferenciadas) para um objetivo específico; e que tem nos SIG a sua principal, mas não única, tecnologia.”

Tendo em vista, as diferentes definições para o termo, este trabalho, toma por consideração as definições de (SILVA, 2009) e (NEPOMUCENO, 2016), considerando o geoprocessamento como sendo a utilização de tecnologias focadas em dados geograficamente referenciados, mas com uma finalidade própria que auxilie na tomada de decisão ou disseminação de informações relevantes.

As tecnologias de geoprocessamento ou como também podem ser chamadas de geotecnologias envolvem: Sistemas de Posicionamento Global (GPS), Sensoriamento Remoto (SR), Processamento Digital de Imagem (PDI), *Computer Aided Drafting and Desing* (CADD), Sistemas de Informações Geográficas (SIG), WebMapping, Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), Bancos de dados Geográficos. A seguir será descrito sobre as tecnologias utilizadas neste trabalho (SIG, WebMapping, Bancos de dados Geográficos, SGBD).

2.2 BANCOS DE DADOS GEOGRÁFICOS

Para (DATE, 2004) um banco de dados é nada mais do que uma coleção de dados persistentes que serão utilizados por outros sistemas, e um sistema gerenciador de banco de dados é uma camada de *software* entre o banco de dados em nível de *hardware* e os usuários

o qual permite a alteração, busca, acréscimo ou exclusão dos dados pertencentes ao banco em si.

Os bancos de dados geográficos (BDG) são bancos que além dos dados contendo atributos comuns sobre algo, possibilitam o suporte para a inserção e manipulação de dados espaciais além de permitirem o cálculo entre os dados espaciais.

Há dois tipos diferentes de dados espaciais os do tipo matricial, conhecido comumente como raster e o vetorial. Para os modelos de dados vetoriais, as informações geográficas são marcadas por coordenadas X e Y (Latitude e Longitude), ao inserir apenas uma coordenada XY o vetor é um ponto, quando há mais de um par de coordenadas e o primeiro par e o último não são coincidentes, o vetor é uma linha, e quando há mais de um par de coordenadas, mas o primeiro e o último par são iguais e há no mínimo quatro pares, é considerado um polígono (BOSSLE, 2016). O modelo matricial define as informações geográficas como se fosse uma tabela de *pixels* onde cada *pixel* possui uma posição definida e cada *pixel* pode conter informações, além da posição na tabela, essas informações são úteis para a criação de “mapas de calor” onde cada *pixel* com o valor maior possui uma coloração mais forte em relação aos outros podendo demonstrar situações como, por exemplo, a seca em um país com o passar dos anos.

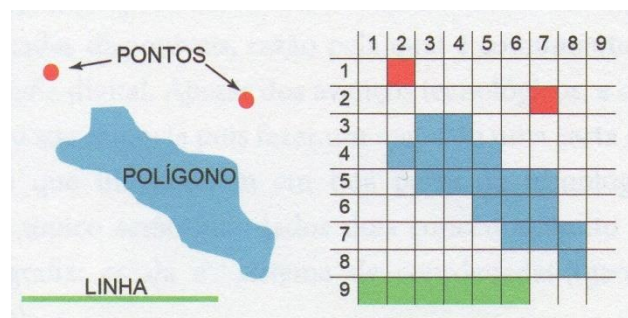


Figura 1: Representação de dados vetoriais e dados matriciais
Fonte: BOSSLE, 2016

Nos dias atuais há alguns SGBD's que não eram geográficos, mas que desenvolveram extensões permitindo a integração com dados geográficos como, por exemplo, o PostgreSQL, Mysql e Oracle, assim podendo através dos *plug-ins* se tornarem-se um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Geográficos (MEDEIROS, 2012). A figura 2, a seguir, mostra como é a

estrutura de um BDG gerenciado por um SGBD com *plug-in* geográfico, no caso exemplificando o PostgreSQL com sua extensão o PostGIS.

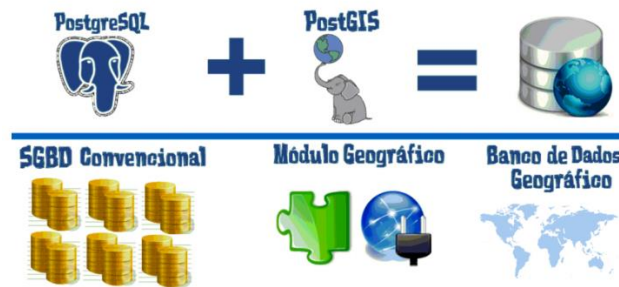


Figura 2: Representação da estrutura de um SGBDG
Fonte: MEDEIROS 2012

Ao utilizar um banco de dados geográficos Postgree + PostGis, esse banco difere-se dos bancos comuns sendo uma de suas características principais a de conter funções específicas para trabalhar com dados geográficos e conter uma tabela com dados espaciais. Essa tabela armazena as informações de definição dos vários tipos de representações de dados geográficos e precisa ser referenciada para cada dado do banco que seja do tipo geográfico.

Este dado do tipo geográfico acaba sendo outra peculiaridade dos BDG's e significa que se uma tabela irá conter algum tipo de localização ela terá que além de referenciar a tabela geográfica, ter nos seus atributos um atributo geográfico. Normalmente nomeado como “geom” o atributo geográfico é salvo como um tipo de dado que chama uma das funções do *plugin* geográfico que assim o salva como um tipo de dado geométrico.

2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

Os sistemas de informações geográficas são sistemas que possibilitam o tratamento computacional de dados geográficos incorporando as funções de um SGBD, funções de sistemas de processamento digital de imagem (PDI), entre outras funções mais específicas como a análise espacial ou o desenvolvimento de mapas para tomada de decisão (NEPOMUCENO, 2016).

Para CAMARA (2001), o conceito de SIG “é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com

base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial; oferecem ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma visão inédita de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum – a localização geográfica”.

CAMARA (2005) enfatiza que a diferença de um Sistema de Informação Geográfica de um software comum são as possibilidades de gerenciar tanto os atributos descritivos bem como as geometrias dos diversos tipos de dados geográficos.

A arquitetura de um SIG é explicada por CAMARA (2001) o qual a divide em: interface com usuário; entrada e integração de dados; funções de consulta e análise espacial; visualização e plotagem; armazenamento e recuperação de dados (organizados sob a forma de um banco de dados geográficos).

Ainda segundo CAMARA (2001), “estes componentes se relacionam de forma hierárquica. No nível mais próximo ao usuário, a *interface homem-máquina* define como o sistema é operado e controlado. No nível intermediário, um SIG deve ter mecanismos de processamento de dados espaciais (entrada, edição, análise, visualização e saída). No nível mais interno do sistema, um *sistema de gerência de bancos de dados geográficos* oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos”.

A figura 3 representa a interação entre essas camadas do sistema.

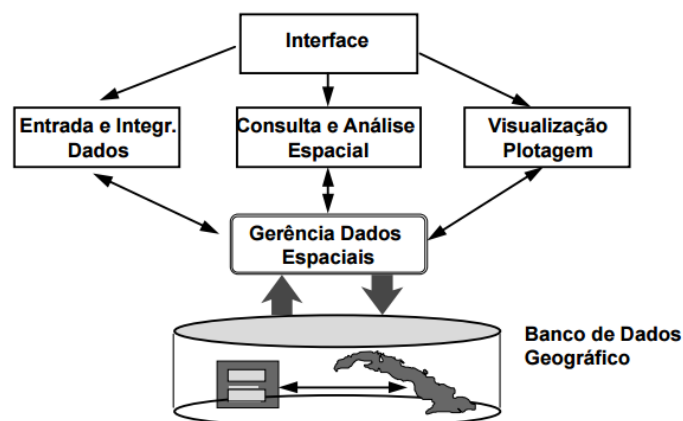


Figura 3: Estrutura de um SIG
Fonte: CAMARA et al, 2005

2.3.2 Shapefile

Um arquivo Shapefile(.shp) é um formato de arquivo utilizado para representação de dados geográficos do tipo vetorial, pode ser acessado pela maioria dos SIG's e também enviado para bancos de dados geográficos. O Shapefile necessita de outros dois arquivos para funcionar corretamente sendo eles: (i).dbf o arquivo responsável por salvar os atributos relacionados a cada feição geográfica ³; (ii).shx o arquivo responsável por fazer a representação vetorial em si das feições. Assim sendo o .shp responsável pela união desses dois arquivos, unindo a representação geográfica em formato vetorial com os atributos à eles relacionados.

2.3.3 SISTEMA DE REFERÊNCIA DE COORDENADAS, DATUM E SISTEMAS DE COORDENADAS.

Ao trabalhar com um projeto de SIG há algumas questões que são fundamentais para determinar a qualidade e precisão dos mapas, os conceitos básicos para essa precisão que são definidos nas propriedades dos projetos do SIG.

O Sistema de referência de coordenadas (SRC) é o padrão sobre o qual os dados serão representados espacialmente, o SRC é formado pela atribuição de um DATUM e um sistema de coordenadas.

O DATUM é o sistema matemático teórico de representação do planeta terra ao nível do mar, já os sistemas de coordenadas podem ser de dois tipos: (i) coordenadas geográficas que são representadas através de grau, minuto e segundo ou grau decimal; (ii) coordenadas planas que são representadas em unidades métricas.

Para facilitar a definição dos SRC utilizados em trabalhos foram definidos os códigos EPSG, definidos pela *European Petroleum Survey Group*, por isso o nome de código EPSG.

³ Feição geográfica é um objeto representando geográfico, pode ser um ponto, uma linha ou um polígono.

Estes códigos são a representação da junção de cada DATUM disponibilizado de forma aberta, com um dos sistemas de coordenadas, atribuindo um número para o conjunto do mesmo, assim sendo uma espécie de sinônimo do SRC (MEDEIROS, 2013).

2.4 WEBMAPPING

Apesar da rápida evolução das tecnologias de SIG, uma das barreiras está na forma da disseminação dos dados obtidos através dos SIG's, neste contexto, os WebMapping, também conhecidos como WEBGIS ou SIG WEB, tem se tornado um dos recursos mais utilizados para a disseminação de mapas e dados geográficos (ARAGÃO e CAMPOS, 2007).

São possíveis várias formas de distribuição de mapas na internet, tornava se necessário à definição de padrões para os vários tipos de serviços a serem considerados *WebMapping*. O órgão responsável pela padronização desses serviços é o Open Geospatial Consortium⁴ (OGC), formado por mais de 500 companhias incluindo empresas, universidades, agências do governo entre outras.

Dentre os padrões definidos pelo OGC há três padrões principais (BAUER, 2012):

- Web Map Service (WMS): O mais simples dos três qual provem uma interface online para o usuário, normalmente mostrando imagens de mapas normalmente criados com dados geográficos em forma de vetores ou matriciais (OGC, 2006).
- Web Feature Service (WFS): Permite que os usuários possam requisitar, manipular e consultar dados geográficos que estejam em forma de vetores, incluindo a manipulação das informações geográficas e atributos, normalmente feita através de linguagens de marcação com XML ou GML (Geografic Markup Language) (OGC, 2010).

⁴ <http://www.opengeospatial.org> – informações retiradas do site.

- Web Coverage Service (WCS): Permite a requisição e consulta de dados matriciais incluindo todas as características especiais dos dados do tipo raster (OGC, 2012).

Neste trabalho será utilizado o padrão WMS, por fazer apenas o uso de dados vetoriais e considerando o objetivo do trabalho como sendo gerar a visualização dos dados, mas não a manipulação dos mesmos.

2.5 PÁGINAS WEB

A página web resultante deste trabalho será formada por três camadas diferentes: HTML, CSS e JavaScript.

Segundo (BORTOLOSSI, 2012) HTML é uma linguagem de marcação usada para especificar a estrutura de um documento. Um navegador de internet (*web browser*) nada mais é do que um software que interpreta estas marcações de estrutura e, então, constrói uma página *web* com recursos de hipermídia com os quais o usuário pode interagir.

CSS é uma linguagem de estilo usada para especificar a aparência (*layout*, cor e fonte) dos vários elementos de um documento que foi definido por uma linguagem de marcação (como a linguagem HTML). Ela foi criada com o objetivo de separar a estrutura do documento de sua aparência(BORTOLOSSI, 2012).

Ainda segundo o mesmo autor *Javascript* é uma linguagem de programação interpretada disponível nos navegadores de internet. Sua sintaxe é parecida com a da linguagem C. A linguagem *JavaScript* disponibiliza uma série de recursos de interface gráfica (tais como botões, campos de entrada e seletores), viabilizando assim a construção de páginas web mais interativas. Mais ainda, a linguagem *JavaScript* permite modificar e integrar, de forma dinâmica, o conteúdo e a aparência dos vários elementos que compõem o documento.

2.6 TRABALHOS RELACIONADOS

A pesquisa de trabalhos relacionados ocorreu entre maio e junho de 2017, na internet. Como ferramentas de pesquisa ou bases de dados foram escolhidas ferramentas reconhecidas no meio acadêmico e científico, são elas: google⁵, google acadêmico⁶, periódicos capes⁷, biblioteca digital brasileira da computação⁸ e biblioteca da USP⁹. As palavras chaves definidas foram: (geoprocessamento OR georreferenciamento) AND (opensource OR código aberto) AND/OR (produção científica).

Durante a pesquisa contatou-se a falta de artigos ou descrições sobre trabalhos que envolvessem diretamente geoprocessamento com a produção científica, contudo, os sistemas encontrados que mais se aproximam do tema são o GeoCapes¹⁰, a distribuição geográfica da plataforma lattes¹¹ e o trabalho de MENA-CHALCO e JUNIOR (2013).

Os três trabalhos apresentam dados referentes ao número de pesquisadores, sendo que, o GeoCapes apresenta a distribuição de bolsas da capes, em um mapa com auxílio de gráficos. A plataforma do currículo lattes mostra a distribuição de currículos cadastrados de mestres e doutores apenas através de gráficos e por fim, o trabalho de MENA-CHALCO e JUNIOR (2013) também apresenta a distribuição dos mestres e doutores limitados aos grupos por ele estudado, como dito no trabalho, retirados da plataforma lattes. Contudo este último, apresenta as informações no mapa do Brasil.

⁵ <http://www.google.com.br>

⁶ <https://scholar.google.com.br/>

⁷ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

⁸ <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/>

⁹ <https://www.teses.usp.br/>

¹⁰ <http://geocapes.capes.gov.br/geocapes2/>

¹¹ <http://estatico.cnpq.br/painelLattes/mapa/>

Devido à ausência de trabalhos descrevendo o georreferenciamento das produções científicas, foram selecionados para estudo trabalhos que utilizavam o georreferenciamento para distribuição de conhecimento, dentre eles, destaca-se o artigo de MEDEIROS et al (2012) descrevendo a construção de um sistema de *WebMapping* com o objetivo de disseminar informações sobre a região do semiárido brasileiro. O artigo descreve de forma sucinta os passos de retirada de informação a montagem das visualizações e a disponibilização dos dados *online*.

Como foi constatado pela pesquisa, há uma lacuna de trabalhos que descrevam o geoprocessamento ou georreferenciamento de dados acadêmicos, ademais, sobre onde são apresentadas publicações acadêmicas, assim este trabalho, apresenta características de inovação ou avanço no estado da arte da área.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A partir do *Data WareHouse* de produções científicas da instituição, com seus dados já pré-preparados sem erros ou inconsistências, o ponto de partida deste trabalho será a modelagem de um banco de dados geográfico para referenciar geograficamente os trabalhos publicados em eventos.

Foi utilizada a ferramenta *Pentaho Data Integration* (PDI) na versão *Community* para unir o DW com o banco de dados geográficos formado através de um arquivo *Shapefile*. O banco de dados geográficos foi desenvolvido utilizando o PostgreSQL juntamente com a sua extensão criada para trabalhar com dados geográficos chamada PostGis.

Para gerar a apresentação desses dados em um mapa do Brasil que poderá ser visualizado por filtros, tais como, o colegiado que pertence o docente do respectivo trabalho ou o tipo de evento e tipo e subtipo de trabalho, será utilizado o SIG *Open Source* denominado Qgis (BOSSLE, 2016).

Por fim levando em consideração o perfil de usuários finais e a utilização como parte do Portal PROCIF a exportação do sistema foi feita como uma página Web utilizando a extensão do Qgis, chamada qgis2web que gera as visualizações em paginas HTTP, através do uso da biblioteca *JavaScript* de código aberta *Leaflet*.

Para apresentar a diferença entre a quantidade de trabalhos apresentados em cada cidade, será utilizado um método chamado *cluster* que agrupa os pontos dos trabalhos conforme o nível de *zoom* no mapa, outra característica, é que ela pode separar os pontos de uma cidade em específico para a visualização separada de cada um dos pontos. Este método é disponibilizado na biblioteca *Leaflet*.

Com a utilização do qgis2web o arquivo resultante é um arquivo HTML com *Javascript* e CSS. Assim o resultado se encaixa na definição do padrão *Web Map Service* (WMS) definido pela *Open Geospatial Consortium*.



Figura 4: Estrutura do trabalho
Fonte: Autor

A Figura 4 acima demonstra a estrutura do trabalho. Como é possível visualizar foi utilizado o servidor *web* Apache para a disponibilização dos arquivos na rede de internet. Através desta arquitetura de projeto foram desenvolvidos os mapas para corresponder de forma completa os objetivos do trabalho.

4 PROCIF MAPS

Esta seção descreve como ocorreu o desenvolvimento do sistema seguindo os passos na ordem cronológico com que ocorreram, primeiramente com o desenvolvimento do banco, após isso a sua extração para o Qgis para então a criação das páginas *web* com a utilização da biblioteca *JavaScript LeafLet*.

4.1 MONTANDO O BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS

Para a criação do banco no Postgre+PostGis foi utilizado um arquivo *Shapefile* disponibilizado na central de downloads do IBGE¹², este arquivo continha a localização de mais de 21 mil localidades do Brasil em tipo ponto, ou seja, cada localidade brasileira estava representada por um ponto no mapa.

Este arquivo foi inserido no banco de dados como uma tabela, assim então já para a inserção dos outros dados referentes à publicação, os mesmos apenas referenciavam a tabela de localidades que contém o dado geográfico.

Uma das dificuldades iniciais do trabalho foi na integralização entre a base geográfica criada no Postgre com o DW, uma vez que o DW não contém dados geográficos e na tabela de localidades apenas o nome da cidade, a unidade da federação (UF) e o identificador da localidade (id). A solução encontrada foi criar uma transformação utilizando o *Pentaho Data Integration* para comparar os dados através do nome da cidade e da UF assim atribuindo na extração do DW o mesmo id que já estava na base geográfica, Figura 5.

Ao executar a transformação foi constatado que havia alguns resultados duplicados, isso se devia ao fato de que na tabela do BDG, por conter todas as localidades registradas no IBGE, algumas das localidades estavam inseridas duas vezes, por exemplo, uma vez como cidade, outra como localidade isolada, então antes de salvar os dados da transformação foi

¹² <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>

excluído do BDG os dados nesta situação e deixado apenas os registrados como cidade, para isso foi executado consulta sql mostrada na figura 6.

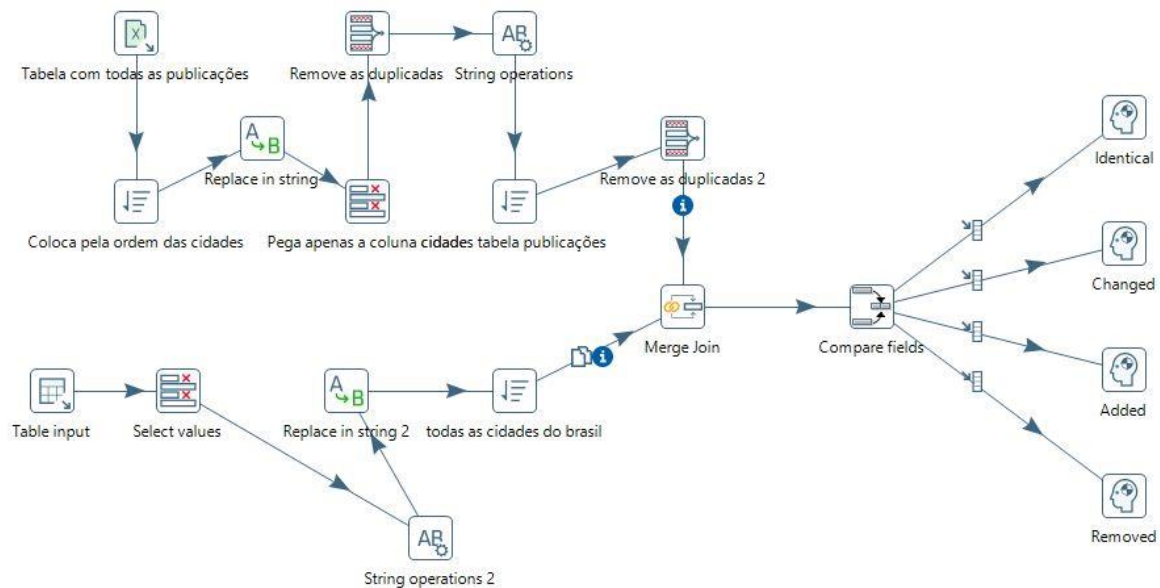


Figura 5: Transformação do Pentaho Data Integration comparando as cidades do DW com as do BDG.

Fonte: Autor

```

1 delete from tblocalidades
2 where nm_localid in
3 (select nm_localid from tblocalidades
4 group by nm_localid
5 having Count(nm_localid) > 1)
6 and not nm_categoria in(select nm_categoria from tblocalidades where nm_categoria = 'CIDADE')

```

Figura 6: SQL utilizado para excluir os dados duplicados como cidade e outro tipo de localidade.

Fonte: Autor

Por fim então fora rodado mais uma vez a transformação gerando a lista com os ID a serem utilizados. Assim foi preparado o banco de dados geográfico utilizado neste projeto utilizando o datum Sirgas2000 e o sistema de referencias de coordenadas geográficas gerando o código EPSG:4674.

A figura 7 abaixo representa a versão final do banco e representada no diagrama de entidade relacionamento. Pode-se visualizar que a tabela principal é a tb_publicação qual contém as chaves estrangeiras para as outras tabelas assim interligando o banco todo.

A tabela tb_cidades na verdade não uma chave estrangeira mas sim uma indexação com a tabela spatial_ref para assim fazer referencia aos seus dados.

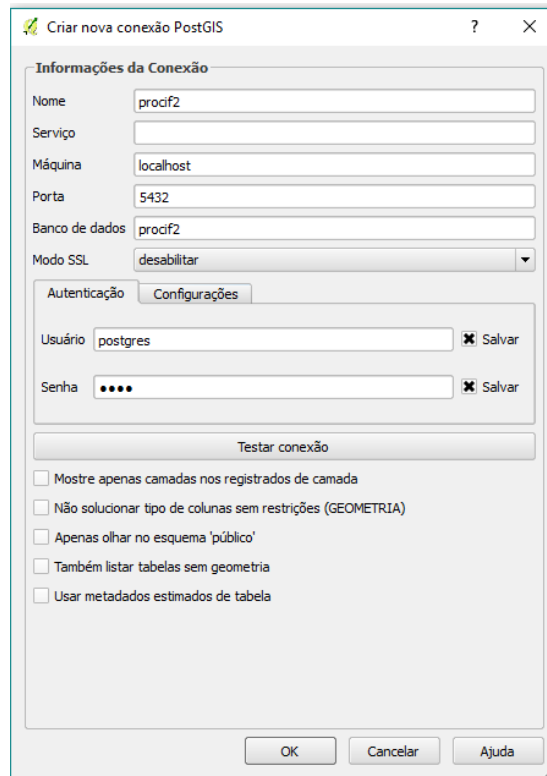


Figura 8: Conexão com o PostGis.

Fonte: Autor

Contudo através da ferramenta de adicionar camada do PostGis é possível apenas adicionar tabelas que contém os dados geográficos do banco, no caso a tabela de localidades, sendo assim é necessário utilizar a ferramenta Gerenciado de Banco de Dados para fazer a extração dos dados que são necessários ao projeto. Através dessa ferramenta é possível utilizar a linguagem SQL do próprio banco para definir quais dados serão extraídos e vão ser adicionados como uma nova camada no projeto do QGis.

Existem duas regras a serem consideradas na extração dos dados: (i) é necessário que haja um campo de valor único, (ii) ter o campo com o dado geográfico como mostrado na figura 9 abaixo.

```

1 select tb_publicacao.id_pesq, tb_publicacao.titulo, tb_publicacao.tipo_agrupador
2 as agrupador, tb_publicacao.tipo_producao as producao, tb_publicacao.subtipo_producao as subtipo,
3 tb_publicacao.ano, tb_pesquisador.nome as coordenador, tb_pesquisador.id_lattes, tb_pesquisador.area_titulacao,
4 tb_pesquisador.titulacao, tb_colegiado.descricao as desc_col, tb_sub_area.descricao as desc_sub,
5 tb_sub_area.cod_capes as cdcares_subarea, tb_area_conhecimento.descricao as desc_area,
6 tb_area_conhecimento.cod_capes as cdcares_area, tb_evento.nome_evento, tb_cidades.nm_localid, tb_cidades.geom
7
8 from tb_publicacao
9 inner join tb_pesquisador on (tb_publicacao.autor1 = tb_pesquisador.id_pesq)
10 inner join tb_colegiado on (tb_pesquisador.colegiado = tb_colegiado.id_col)
11 inner join tb_sub_area on (tb_colegiado.sub_area = tb_sub_area.id_subarea)
12 inner join tb_area_conhecimento on (tb_sub_area.area = tb_area_conhecimento.id_area)
13 inner join tb_evento on (tb_publicacao.evento = tb_evento.id_evento)
14 inner join tb_cidades on (tb_publicacao.cidade = tb_cidades.id_cidade);

```

Figura 9: Primeiro SQL utilizado para extração.

Fonte: Autor

Destaca-se os dois pontos citados como sendo respectivamente o primeiro e ultimo atributos chamados no SQL, preenchendo as regras de atributo único com o “id_pesq”, sendo o id da tabela publicação e o atributo geográfico o “geom” da tabela de cidades.

Na decorrência da manipulação dos dados foram aferidas duas questões, primeiro de que havia dados de publicações que continham a cidade de apresentação do projeto, porém não havia um evento para o trabalho devido a especificidades do mesmo (por exemplo, trabalhos publicados em jornais) e segundo que com o SQL desta forma não se obtinha todos dos autores do trabalho e não sendo possível recupera-los através da consulta SQL com a função INNER JOIN.

Para corrigir o primeiro percalço bastava usar a função LEFT OUTER JOIN na junção da tabela eventos assim recuperando também os dados que continham a cidade, mas não continham o evento. A solução utilizada para o segundo problema foi criar um campo novo no banco de dados com todos os autores, o campo “autores” foi adicionado na tabela publicação comparando o valor das colunas que continham id de outros autores, o SQL responsável por isso é apresentado na figura 10.

```
update tb_publicacao set autores = concat(autores, '')
where autor1 = '138' or
      autor2 = '138' or
      autor3 = '138' or
      autor4 = '138' or
      autor5 = '138';
```

Figura 10: SQL utilizado na alteração dos autores.

Fonte: Autor

Foi necessário rodar o código para cada autor, desta forma, concatenando o que já havia no campo “autores” com o nome do autor caso seu id constasse como sendo um dos cinco autores de cada trabalho. Assim foi realizada uma nova extração do BDG utilizando o SQL apresentado na figura 11 na ferramenta de gerenciado de banco de dados do Qgis.

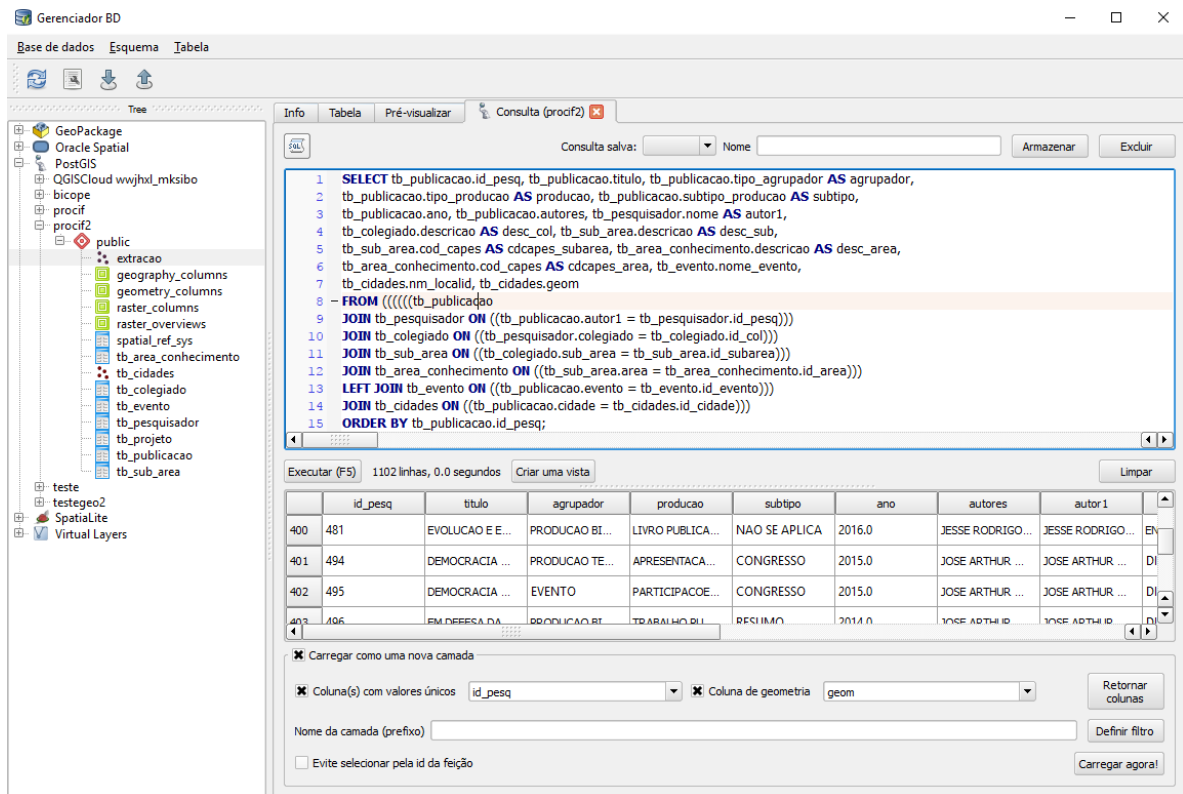


Figura 11: SQL da segunda extração, apresentada na ferramenta gerenciador BD do QGIS.

Fonte: Autor

Na ferramenta é necessário definir qual seria o campo com valor único e o campo do tipo geométrico como demonstrado na figura acima. Contudo, se faz necessário a criação de uma view no banco de dados com esta consulta para só então ser possível a adição da consulta como camada de dados geográfica.

É possível notar que o colegiado atribuído como responsável pelo trabalho é o colegiado do autor definido no banco como autor 1. Por fim foram extraídos 1102 pontos, ou feições geográficas como são comumente chamadas, com os atributos: id da publicação, titulo, agrupador, produção, subtipo da produção, autores, autor1, colegiado, área de conhecimento, sub área de conhecimento, código da área de conhecimento, código da sub área de conhecimento, cidade e o geométrico que representa a localização da cidade.

4.3 MANIPULAÇÃO DOS DADOS NO QGIS

Com os dados no Qgis, o próximo passo foi manipular os dados para gerar a apresentação dos mapas, foi utilizada a ferramenta de estilização do Qgis disponível nas propriedades da camada para identificar os dados.

Através desta ferramenta é possível estilizar o mapa das seguintes formas: sem estilização, símbolo simples, categorizado, graduado, baseado em regra, deslocador de ponto e mapa de calor.

Para a estilização dos mapas foi utilizada o estilo do tipo categorizado, onde basicamente era definido qual atributo da camada de extração seria utilizado para estilizar o mapa como demonstrado na figura 12. A estilização feita para o mapa com a divisão das feições por tipo agrupador.

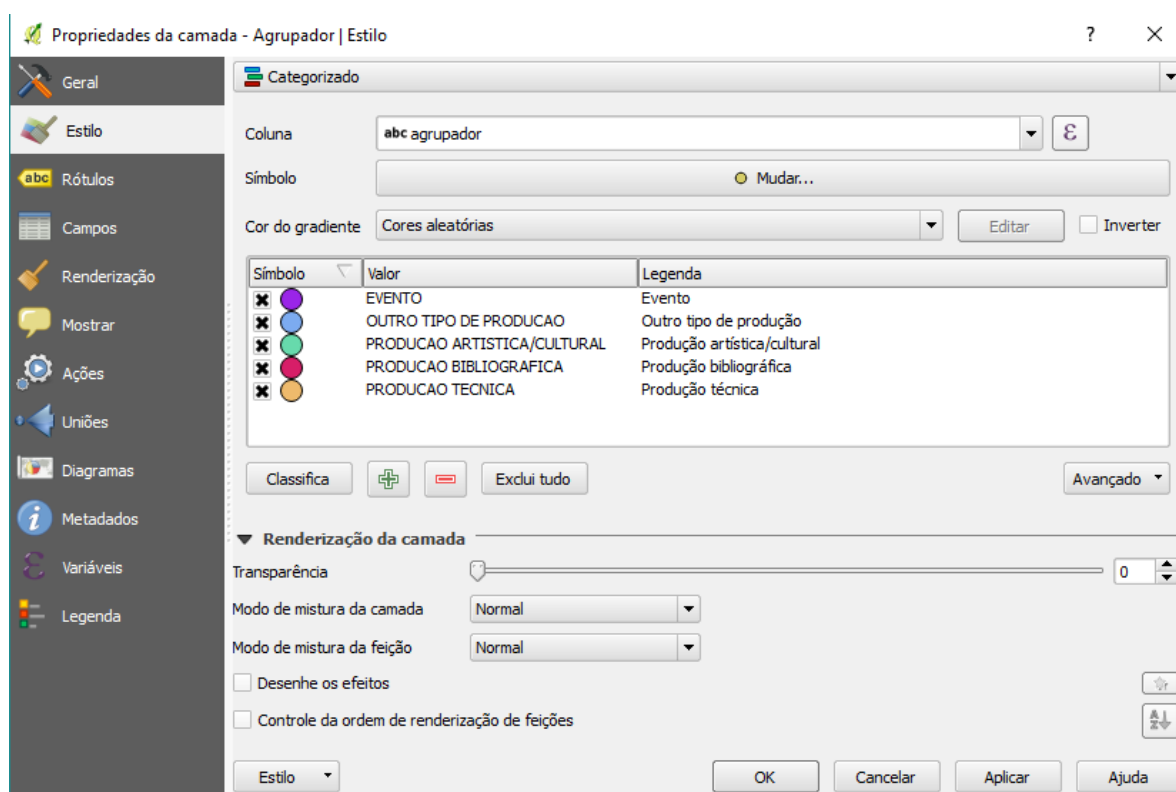


Figura 12: Estilização das feições da camada extração para criação do mapa de agrupadores.
Fonte: Autor

Para criar mapas mais específicos, como foram desenvolvidos mapas com as informações de apenas um colegiado fora utilizado a ferramenta “dividir uma camada vetorial” onde é definido por qual atributo será feita a divisão no caso utilizado o colegiado, onde a

ferramenta cria arquivos *Shapefile* dos os dados agrupados conforme o conteúdo do atributo escolhido como visualizado na figura 13 abaixo.

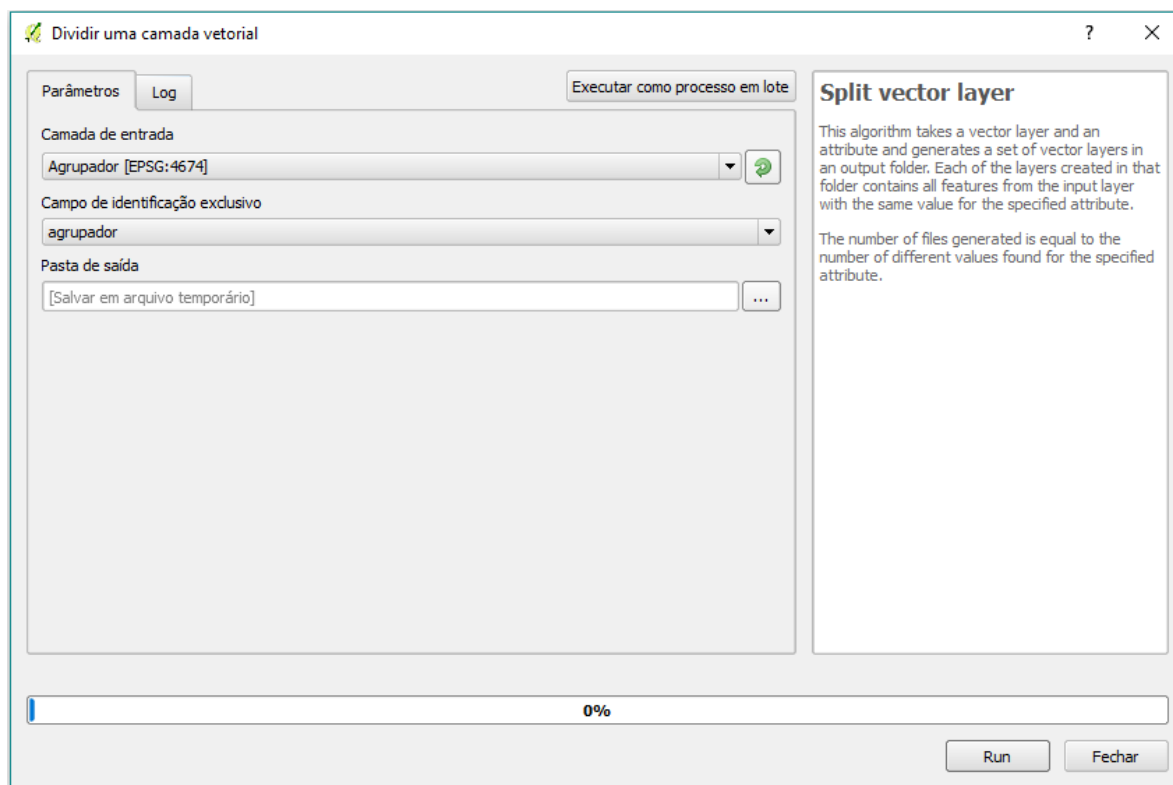


Figura 13: Ferramenta para divisão de uma camada vetorial. Fonte: Autor

Esta ferramenta foi utilizada para o desenvolvimento dos mapas de colegiados específicos bem como para os mapas dos tipos agrupadores de publicações. Na ferramenta definimos também o local de saída dos arquivos, o resultado da utilização da mesma foi na divisão com o atributo de colegiado a criação de 15 arquivos *Shapefile* contendo apenas as feições dos respectivos colegiados e na divisão por agrupador a criação de 5 arquivos com as feições dos respectivos tipos de agrupadores. Assim feita à importação de cada um dos arquivos para o Qgis e a estilização dos mesmos para o desenvolvimento dos mapas.

4.4 EXPORTANDO E DISPONIBILIZANDO OS DADOS COMO PÁGINAS WEB

Com os mapas estilizados no Qgis foi utilizado o plugin qgis2web para realizar a exportação do mapa com a biblioteca Javascript Leaflet. O plugin é instalado pelo gerenciador de complementos do próprio Qgis, ao exportarmos podemos exportar todas as camadas do

projeto incluindo uma *tilelayer* como camada de fundo. A *tilelayer* é um *web-service*¹³ que contem imagens geográficas e quais podem ser acessadas por meio de uma URL, elas introduzem uma camada de fotos onde as fotos são diferentes para cada nível de *zoom*.

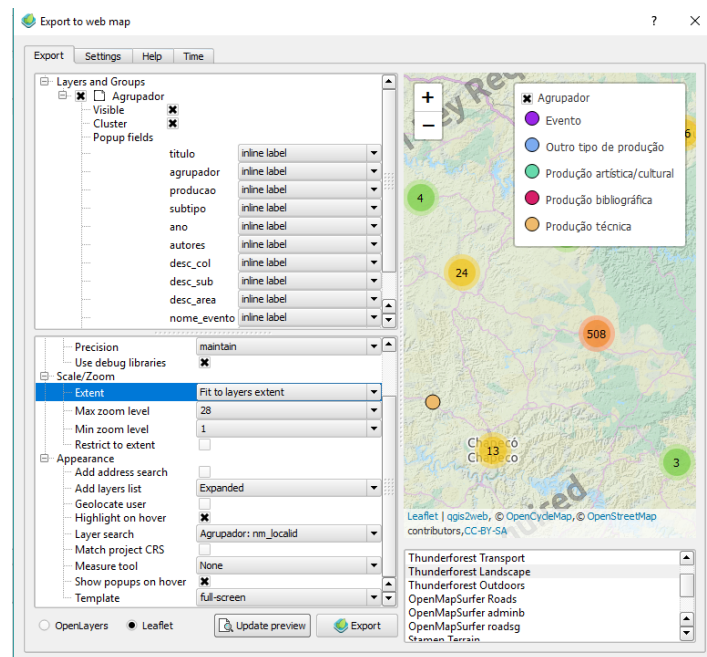


Figura 14: Exportação do mapa de agrupadores através do plugin qgis2web.

Fonte: Autor

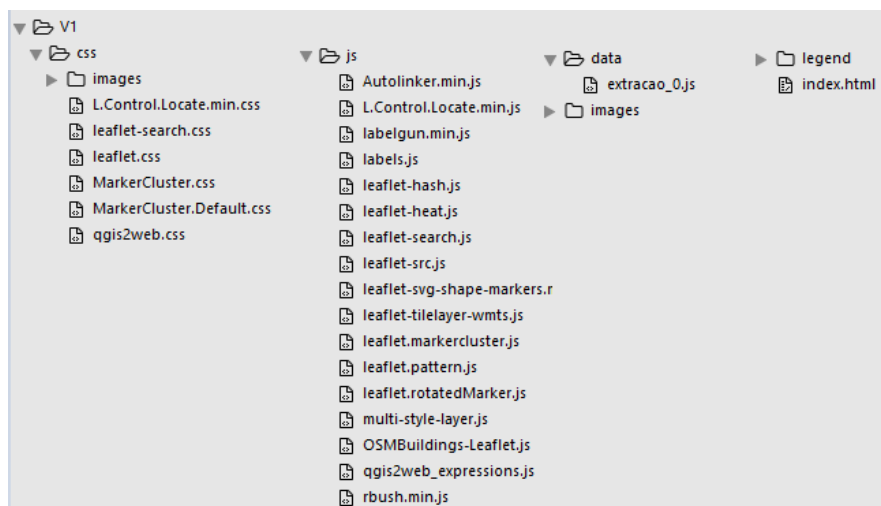


Figura 15: Pasta criada ao realizar a exportação de uma mapa utilizando o plugin qgis2web.

Fonte: Autor

¹³ Web-service: é um serviço acessado através de uma URL

A maior dificuldade do projeto foi que o plugin muitas vezes gerava códigos errados, além de gerar muito “lixo” no meio do código, sendo necessário refazer muitas partes.

Na figura 15 acima é possível visualizar os arquivos gerados pelo *plugin* ao executar a exportação. Percebe-se que ela possui uma organização comum de projetos web dividindo os recursos CSS e *Javascript* em pastas separadas.

O principal arquivo da biblioteca *Leaflet* é o “*leaflet-src.js*” que é utilizado para as funções básicas da montagem do mapa.

Na pasta data é criado um arquivo *JavaScript* na formatação de GeoJson com a localização dos pontos e com os atributos descritivos de cada um, como demonstrado na Figura 16.

```
1 var json_Agrupador_0 = {
2   "type": "FeatureCollection",
3   "crs": { "type": "name", "properties": { "name": "urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84" } },
4   "features": [
5     { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "PRESENCIA DE COLLEMBOLA (HEXAPODA) NO REFUGIO D",
6     { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "INTERVENCOES EM ESCOLAS APRESENTANDO A IMPORTA",
7     { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "ORGANIZACAO E CURADORIA DE ACERVO ENTOMOLOGICO",
8     { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "TAXONOMIA DE DIPTERA", "agrupador": "PRODUCAO",
9     { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "ANALISE PRELIMINAR DA DIVERSIDADE DE FAMILIAS",
10    { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "ASILIDAE (DIPTERA) DO REFUGIO DE VIDA SILVESTRE",
11    { "type": "Feature", "properties": { "titulo": "DIVERSIDADE DE TERPHETIDAE (DIPTERA) NO MUNICIO
```

Figura 16: Arquivo JavaScript com as informações em formato GeoJson.

Fonte: Autor.

O arquivo index que está na raiz da pasta é a pagina principal onde é feita a chamada das funções disponíveis nos outros arquivos e o desenvolvimento do mapa em si. A estilização da camada é feita pela biblioteca utilizando as funções if, else, comparando os dados descritivos das feições chamados aqui de *features* como demonstrado na figura 17.

A função apresentada aqui é do mapa de publicações por colegiado onde esta função que é chamada quando a camada esta sendo criada passando uma *feature* de cada vez, compara a propriedade “desc_col” que contem a descrição do colegiado, atribuindo assim o estilo de cada ponto conforme o colegiado.

Após então como esta apresentado na figura 18 é utilizado o a função L.geoJson para transformar o arquivo geoJson em camada, para então através do método pointToLayer transformar as *features* em pontos no mapa utilizando a função circleMarker que por sua vez estiliza através da função apresentada acima style_Colegiado_0_0.

```
function style_Colegiado_0_0(feature) {
  switch(feature.properties['desc_col'].toString()) {
    case 'ADMINISTRACAO':
      return {
        pane: 'pane_Colegiado_0',
        radius: 8.0,
        opacity: 1,
        color: 'rgba(0,0,0,1.0)',
        dashArray: '',
        lineCap: 'butt',
        lineJoin: 'miter',
        weight: 1,
        fillOpacity: 1,
        fillColor: 'rgba(182,171,68,1.0)',
      };
      break;
    case 'ARTES VISUAIS':
      return {
        pane: 'pane_Colegiado_0',
        radius: 8.0,
        opacity: 1,
        color: 'rgba(0,0,0,1.0)',
        dashArray: '',
        lineCap: 'butt',
        lineJoin: 'miter',
        weight: 1,
        fillOpacity: 1,
        fillColor: 'rgba(212,84,55,1.0)',
      };
      break;
  }
}
```

Figura 17: Como é feita a estilização pela biblioteca LeafLet.
Fonte: Autor.

Durante a criação da camada também são adicionados os *popups*, chamados pela atribuição através da variável *onEachFeature*; A definição do conteúdo do *popup* está representada na figura 18 e na figura 19 como o mesmo é apresentado no mapa.

```
var layer_Colegiado_0 = new L.geoJson(json_Colegiado_0, {
  attribution: '<a href=""></a>',
  pane: 'pane_Colegiado_0',
  onEachFeature: pop_Colegiado_0,
  pointToLayer: function (feature, latlng) {
    var context = {
      feature: feature,
      variables: {}
    };
    return L.circleMarker(latlng, style_Colegiado_0_0(feature));
  },
});
```

Figura 18: chamada da função geoJson.
Fonte: Autor


```
function pop_Colegiado_0(feature, layer) {
  var popupContent = '<table style="width: 50em">\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Titulo</th>\n
      <td>' + (feature.properties['titulo'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['titulo'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Agrupador</th>\n
      <td>' + (feature.properties['agrupador'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['agrupador'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Producao</th>\n
      <td>' + (feature.properties['producao'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['producao'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Subtipo</th>\n
      <td>' + (feature.properties['subtipo'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['subtipo'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Ano</th>\n
      <td>' + (feature.properties['ano'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['ano'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Autores</th>\n
      <td>' + (feature.properties['autores'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['autores'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Colegiado</th>\n
      <td>' + (feature.properties['desc_col'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['desc_col'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Area</th>\n
      <td>' + (feature.properties['desc_area'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['desc_area'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Sub Area</th>\n
      <td>' + (feature.properties['desc_sub'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['desc_sub'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Evento</th>\n
      <td>' + (feature.properties['nome_evento'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['nome_evento'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
    <tr>\n
      <th scope="row">Localide</th>\n
      <td>' + (feature.properties['nm_localid'] !== null ? Autolinker.link(String(feature.properties['nm_localid'])) : '') + '</td>\n
    </tr>\n
  </table>';
  layer.bindPopup(popupContent);
}
```

Figura 19: Função que onde é definido o conteúdo dos popups do mapa.

Fonte: Autor.

Para adicionarmos uma camada *tilelayer* como camada de fundo basta chamar a função `L.tilelayer` e passar como parâmetro a url da camada desejada. A figura 18 exibe esta parte do código.

```
var basemap0 = L.tileLayer('http://{s}.tile.thunderforest.com/landscape/{z}/{x}/{y}.png?apikey=ef38826118b24bb2a65ae7b8671fab4b', {
  attribution: 'Desenvolvido por Fernando N Anjos &copy; <a href="http://www.opencyclemap.org">OpenCycleMap</a>,&copy; <a href="http://openstreetmap.org">OpenStreetMap</a> contributors,<a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/">CC-BY-SA</a>',
  maxZoom: 12
});
basemap0.addTo(map);
```

Figura 20: adicionado à camada *tilelayer* ao mapa.

Fonte: Autor.

Neste ponto já tem se uma camada desenhada no mapa, contudo se apenas adicionarmos a camada neste estágio, as cidades que possuem mais de uma publicação tem os pontos sobrepostos um sobre o outro, sendo possível apenas visualizar uma das publicações feitas na localidade.

A figura 21 representa o resultado da adição da camada criada e na figura 22 é possível ver que na cidade de palmas onde continha mais de 500 publicações está representada apenas o ponto de uma das publicações.

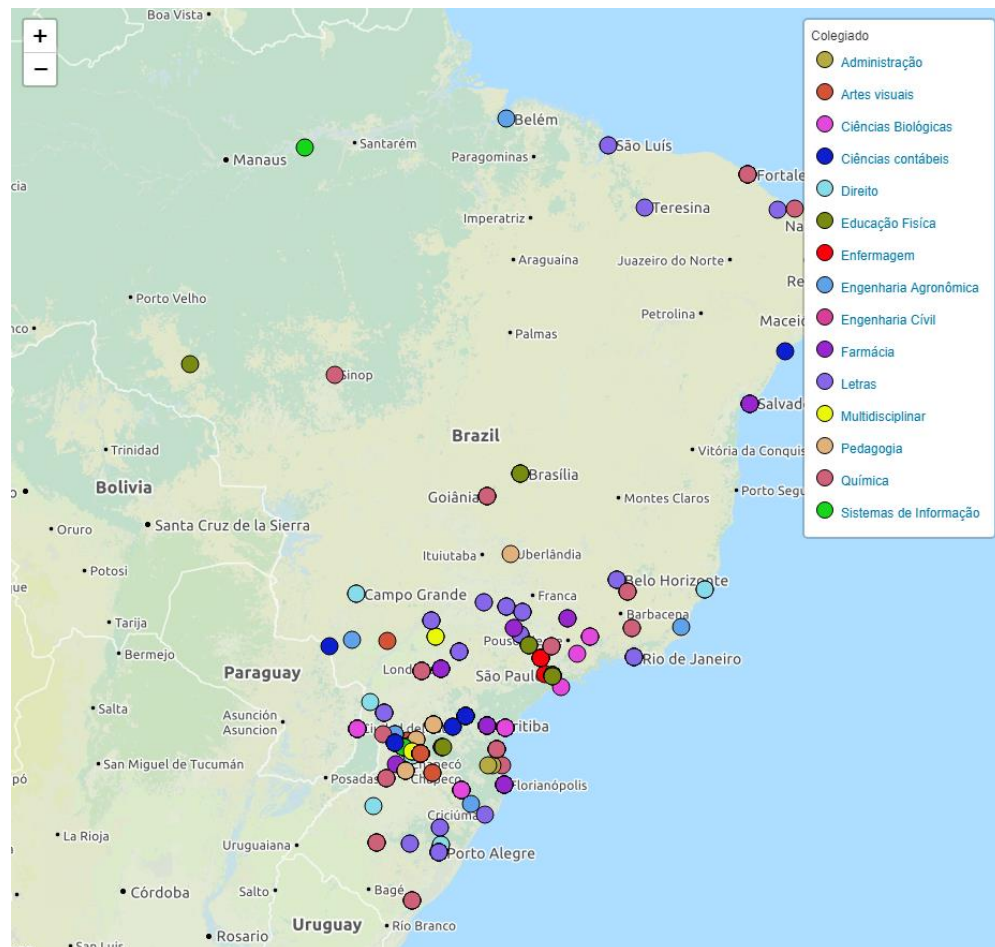


Figura 21: Mapa após a criação da camada de pontos.

Fonte: Autor

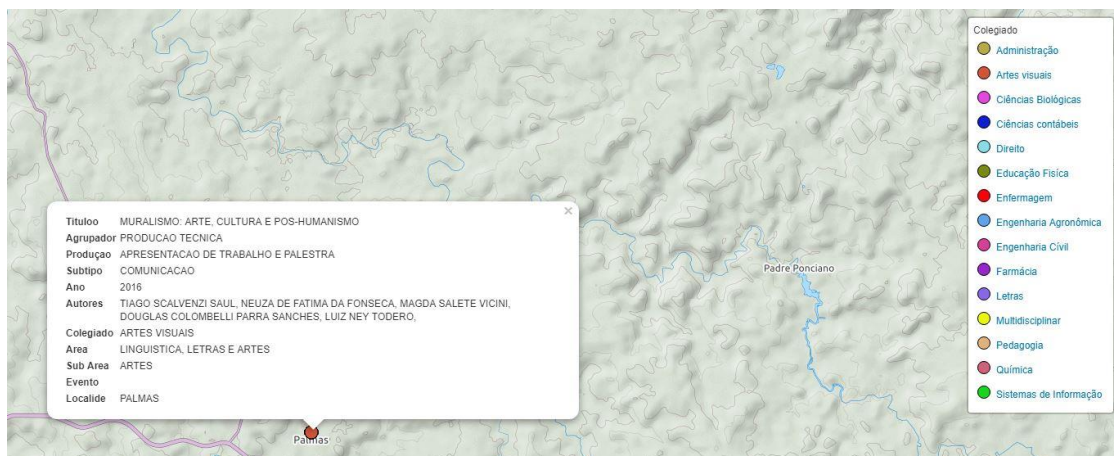


Figura 22: Cidade de palmas após a criação da camada de pontos.

Fonte: Autor

A solução para este empasse que também foi uma das grandes dificuldades do projeto, foi utilizar a função `MarkerClusterGroup` para transformar a camada de pontos em uma camada “clusterizada” qual junta todos os pontos próximos e os exibe em forma de espiral as feições que sobrepõem uma a outra, abaixo a figura 23 mostra como é chamada esta função.

```
var cluster_Colegiado_0 = new L.MarkerClusterGroup({showCoverageOnHover: false});
cluster_Colegiado_0.addLayer(layer_Colegiado_0);

map.addLayer(layer_Colegiado_0);
cluster_Colegiado_0.addTo(map);
```

Figura 23: Criação da camada cluster. Fonte: Autor.

O problema ocorrido baseava se em que ao adicionar a camada *cluster*, os *popups* não abriam mais no mapa, não sendo possível visualizar as informações específicas de cada publicação a solução foi adicionar a camada de pontos antes da camada cluster para assim o mapa ter a função de *cluster* e abrir as informações inerentes a cada publicação. O resultado da adição da camada *cluster* está apresentado na figura 24.



Figura 24: Mapa das publicações por colégio com a camada cluster. Fonte: Autor.

Utilizando também a camada *cluster* é possível visualizar todas as feições que estão na mesma localidade, abaixo a figura 25 mostra as publicações acadêmicas atreladas à cidade de Palmas expandidas em forma de espiral para podermos ver as informações de cada publicação pelo *popup* da mesma.

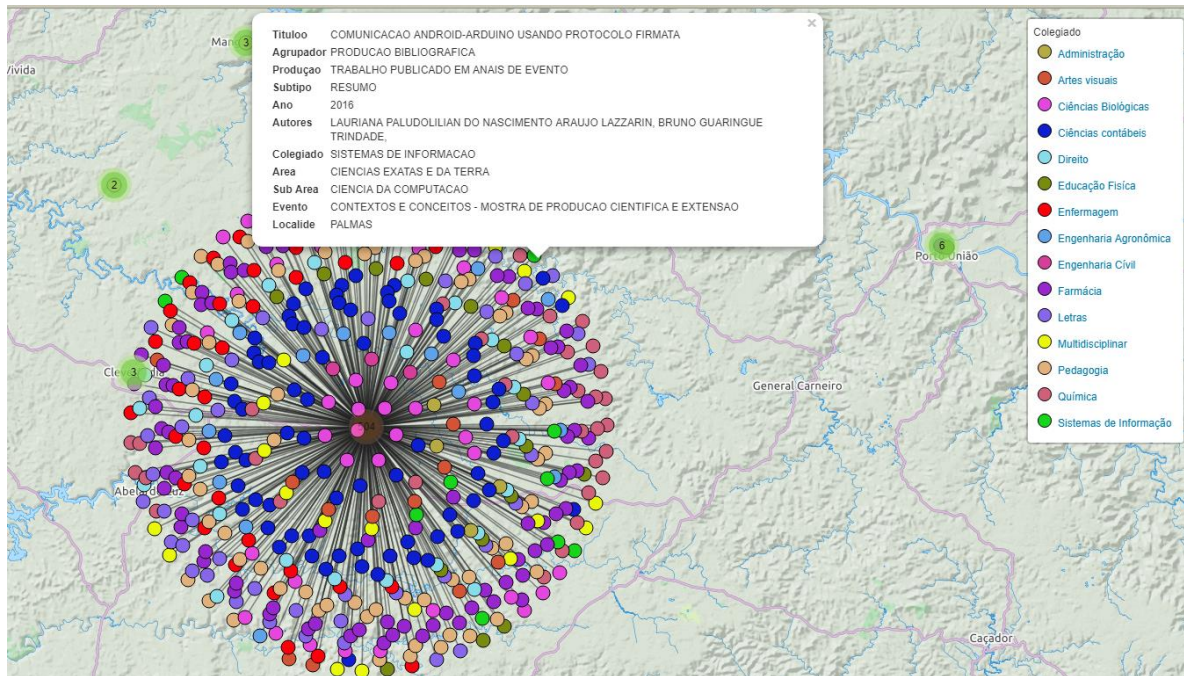


Figura 25: Publicações realizadas na cidade de palmas divididas por colegiado.

Fonte: Autor.

Com os mapas prontos foi utilizado o servidor *Web Apache* para disponibilizar os mesmos para serem acessados de forma *on-line*. A configuração do servidor Apache foi feita através da plataforma *Xampp* desta forma apenas foram adicionados os arquivos nas pastas de acesso do servidor como exposto na figura 26.

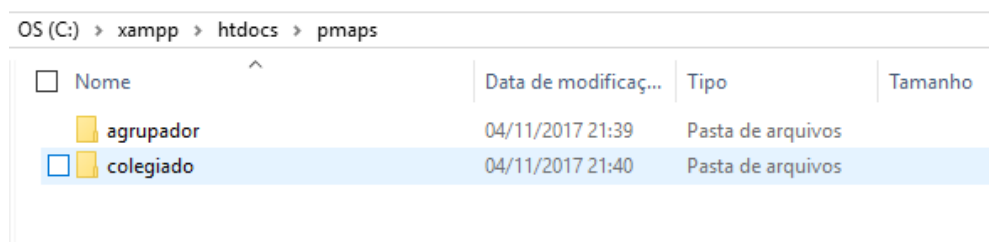


Figura 26: Disponibilização das pastas contendo os mapas nos documentos que podem ser acessados pelo Apache.

Fonte: Autor

Assim torna-se possível acessar os mapas através de qualquer navegador que suporte JavaScript e CSS, a figura 27 traz o resultado final aberto pelo navegador Google Chrome.

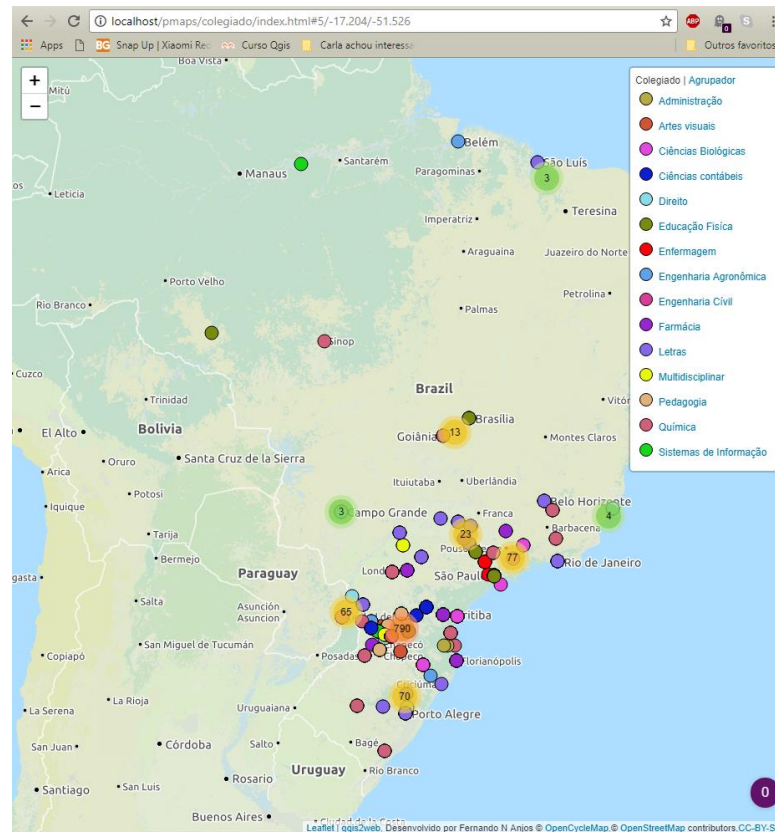


Figura 27: Resultado do mapa de divisão por colegiado acessado através de um servidor web.
Fonte: Autor

Para o desenvolvimento do mapa de agrupadores foi utilizados os mesmos passos, apenas para os mapas de colegiados e de tipos de agrupadores específicos, foi utilizado a ferramenta de divisão de camada vetorial que foi apresentada na figura 13, para após ser carregado no qgis o *shapefile* contendo apenas as informações necessárias para cada mapa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados foram produzidos no total 22 mapas para o portal PROCIF, sendo 2 mapas principais, um dividindo as publicações por colegiado com 15 sub mapas contendo apenas as publicações de cada colegiado e as filtrando pelos autores do trabalho. O outro mapa principal é filtrado pelo tipo agrupador de publicação com 5 mapas de sub tipos de publicações (APÊNDICE A).

Analisando os mapas desenvolvidos é visível que o principal município com publicações é como esperado a própria cidade de Palmas – PR com 504 publicações, por seguinte a localidade com mais publicações que também é um resultado esperado por ser a capital do estado foi Curitiba, contando com 63 publicações, por terceiro a cidade de Foz do Iguaçu e apenas em quarto lugar com 28 publicações a cidade de São Paulo. Isso enfatiza que o foco de alcance das publicações está no próprio estado.

Um resultado pouco esperado foi o bom numero de publicações na região nordeste do país contando com 19 publicações em Natal - RN, 11 em Fortaleza - CE e 8 em Salvador - BA, além de outros 15 trabalhos na Região. Dentre estes trabalhos a maioria deles é do colegiado de Química mostrando que o nordeste é um polo de publicações da área de Química como demonstrado na figura 28 do mapa com apenas as publicações apenas do próprio colegiado, dividido por autor.

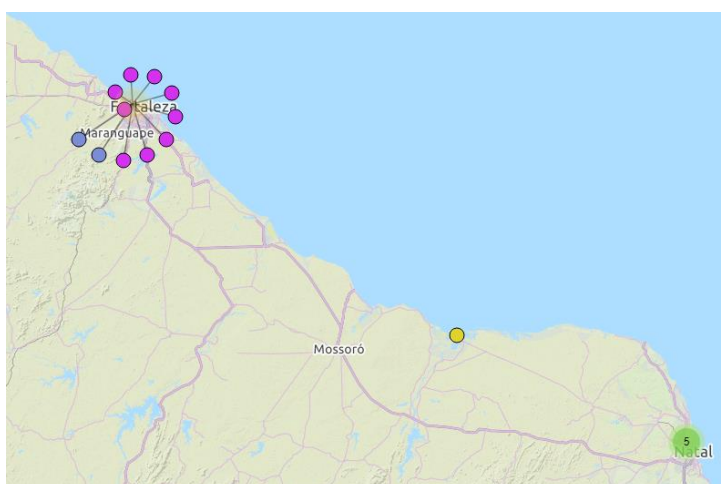
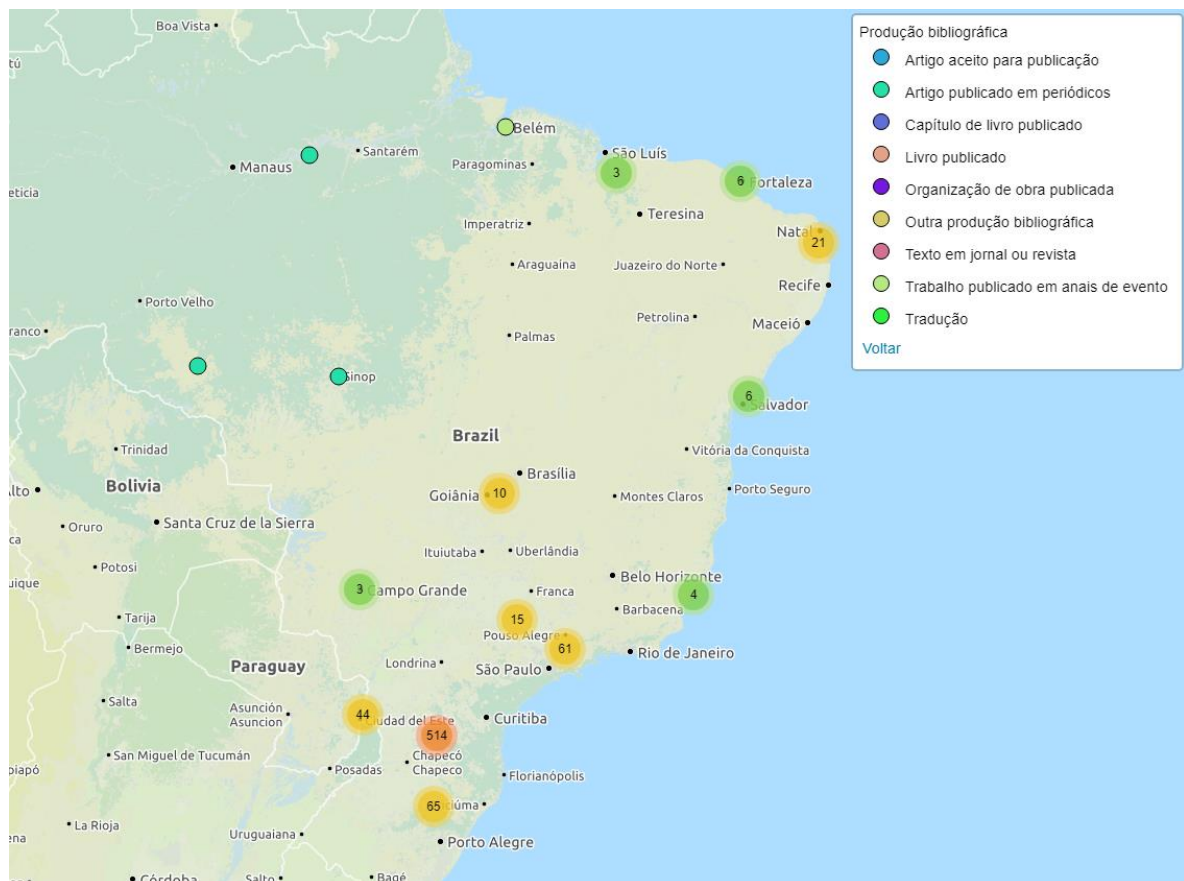


Figura 28: Trabalho do curso de Química na região nordeste do país.
Fonte: Autor

Ao todo o IFPR – Campus Palmas possui publicações em 89 cidades diferentes em todas as regiões do país, sendo sua maioria no estado do Paraná com 770 publicações, seguida por Santa Catarina com 87 publicações. Por consequência à região sul tendo o maior número de publicações seguido do Sudeste. O Colegiado com mais publicações fora do estado foi o de Letras seguido por Química com respectivamente 73 e 63 publicações cada.

O tipo de trabalho que o instituto mais produz e por consequência o que possui maior alcance são as publicações bibliográficas, dentre estas se destacam as publicações em anais de eventos sendo expostas em 18 estados.

A Figura 29 abaixo está representado apenas as publicações no mapa as dividindo por seu subtipo.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os objetivos do trabalho é possível dizer que os mesmos foram alcançados em sua completude e o projeto todo foi desenvolvido utilizando tecnologias *OpenSource*.

As principais dificuldades encontradas inicialmente no projeto estão relacionadas ao pouco conhecimento sobre a área de geoprocessamento, a mesma não faz parte da grade curricular do curso, assim, desde a pesquisa sobre definições de termos e tecnologias ao planejamento do desenvolvimento foram novos conhecimentos adquiridos pelo autor.

Através do geoprocessamento das publicações científicas obtido neste trabalho é possível aprofundar e ampliar mais análises do que as apresentadas nos resultados deste trabalho e estas podem ser feitas de acordo com o interesse e necessidades de cada pessoa ao utilizar os mapas.

Além dos mapas criados para a visualização das publicações científicas do IFPR campus Palmas, durante o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado o geoprocessamento das instituições de ensino que ofertam o curso de artes no Brasil, colaborando com o trabalho de qualificação de doutorado de Daniel Bruno Momoli para o programa de pós graduação em Educação da UFRGS. Para o mesmo trabalho de doutorado também foi mapeado os autores utilizados pelo Daniel no desenvolvimento de seu trabalho.

Ainda como resultados deste trabalho de conclusão de curso, foi desenvolvido um banner apresentado no evento Contextos e Conceitos 2017 do IFPR Campus Palmas (APÊNDICE B) e também uma oficina aplicada no VI SE²PIN – Seminário de Extensão, Ensino, Pesquisa e Inovação do IFPR intitulada “Conceitos iniciais para começar com geoprocessamento utilizando QGis” (APÊNDICE C).

Como continuidade e trabalhos futuros, pretende-se utilizar não a biblioteca *LeafLet* para a apresentação como página web e sim a utilização de um servidor geográfico conectado diretamente na base de dados, para que assim, quando a base de dados for atualizada os dados visualizados também sejam. Com a implementação de um servidor geográfico pretende-se a adição de ferramentas cartográficas auxiliares como, por exemplo, ferramentas de metragem,

seleção de feições, pesquisa por termo. Outro recurso pretendido é a disponibilização do padrão *webmapping* WFS para que os dados geográficos possam ser acessados publicamente.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Helder e CAMPOS Jorge. SIGWeb Builder: Uma Ferramenta Visual para Desenvolvimento de SIG Web. GANGES – Grupo de Aplicações e Análises Geoespaciais Mestrado em Sistemas e Computação - UNIFACS – Salvador – BA – Brasil. 2007.

BAUER, Jennifer R. Assessing the Robustness of Web Feature Services Necessary to Satisfy the Requirements of Coastal Management Applications. Tese de mestrado. The College of Earth, Ocean, and Atmospheric Sciences, Oregon State University. 2012.

BERTOLOSSI, Humberto J. Criando conteúdos educacionais digitais interativos em matemática e estatística com o uso integrado de tecnologias: GeoGebra, JavaView, HTML, CSS, MathML e JavaScript. 1ª. Conferência Latino Americana de GeoGebra. 2012.

BOSSLE, Renato C. QGIS do ABC ao XYZ. São José dos Pinhais: Edição do autor, 2016.

CAMARA, Gilberto. Banco de dados Geográficos. INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. Capítulo 1 disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/cap1.pdf>. 2005.

CAMARA, Gilberto et al. Introdução à ciência da Geoinformação. INPE – Instituto Nacional de Pesquisa. 2001. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html> acesso em maio de 2017.

DATE, Christopher J. Introdução a sistemas de Bancos de Dados. 8ª edição – tradução de Daniel Vieira. Elsevier 2004.

LONGLEY, Paul A. et al.[tradução: André Schneider et al]. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. Bookman. 2013.

LOPES, Lucas T. GIZ – Desenvolvendo um software de uso fácil para o ensino de Geografia. Dissertação apresentada a Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo - Mestrado. 2016.

MEDEIROS, Anderson L. Artigo eletrônico Lista dos Códigos EPSG mais Usados no Brasil, 2013, disponível em <http://www.andersonmedeiros.com/codigos-epsg-brasil/> acessado em novembro de 2017.

MEDEIROS, Anderson L. E-book: Artigos sobre Conceitos em Geoprocessamento. 2012. Disponível em <http://andersonmedeiros.com> acessado em maio de 2017.

MEDEIROS, Anderson L. et al. Desenvolvimento de uma aplicação webmapping como ferramenta para disseminação do conhecimento sobre o Semiárido brasileiro. XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil. 2015.

MENA-CHALCO, Jesus P. & JUNIOR Roberto. M. C. Prospecção de dados acadêmicos de currículos Lattes através de scriptLattes. Capítulo de livro: "Bibliometria e Cientometria: reflexões teóricas e interfaces", páginas 109-128. São Carlos: Pedro & João Editores. Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi e Jacqueline Leta (Orgs.), 2013.

NEPOMUCENO, Pablo L, M. Geoprocessamento nos mapeamentos de inventário dos planos de manejo de Unidades de conservação paulistas: Avaliação dos casos do PETAR e da APA-VRT a partir da revisão integrada da literatura. Tese de doutorado – Universidade de São Paulo. 2016.

OGC. OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification. Version 1.3.0. 2006. Disponível em <http://www.opengeospatial.org/standards/wms> acessado em maio de 2017.

OGC. OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard. Version 2.0.0. 2010. Disponível em <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs> acessado em maio de 2017.

OGC® WCS 2.0 Interface Standard- Core: Corrigendum. Version 2.0.1. 2012. Disponível em <http://www.opengeospatial.org/standards/wcs> acessado em maio de 2017.

POLLONI, Enrico G. F. Administrando sistemas de informação: estudo de viabilidade. 2. ed. São Paulo: Futura, 2001.

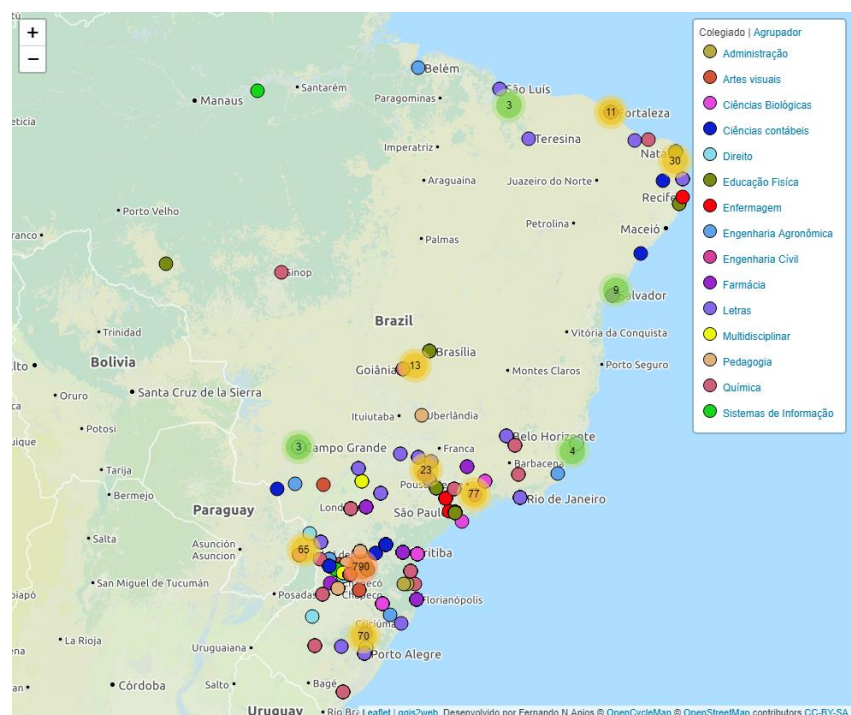
ROSA, Roberto. Geotecnologias na Geografia Aplicada. Revista do Departamento de Geografia páginas 81-90. 2005.

SILVA, Jorge X. O que é Geoprocessamento? Revista do CREA-RJ - Outubro/Novembro 2009. Disponível em <http://www.ufrj.br/lga/tiagomarinio/artigos/oqueegeoprocessamento.pdf>.

APÊNDICES

A – Mapas desenvolvidos

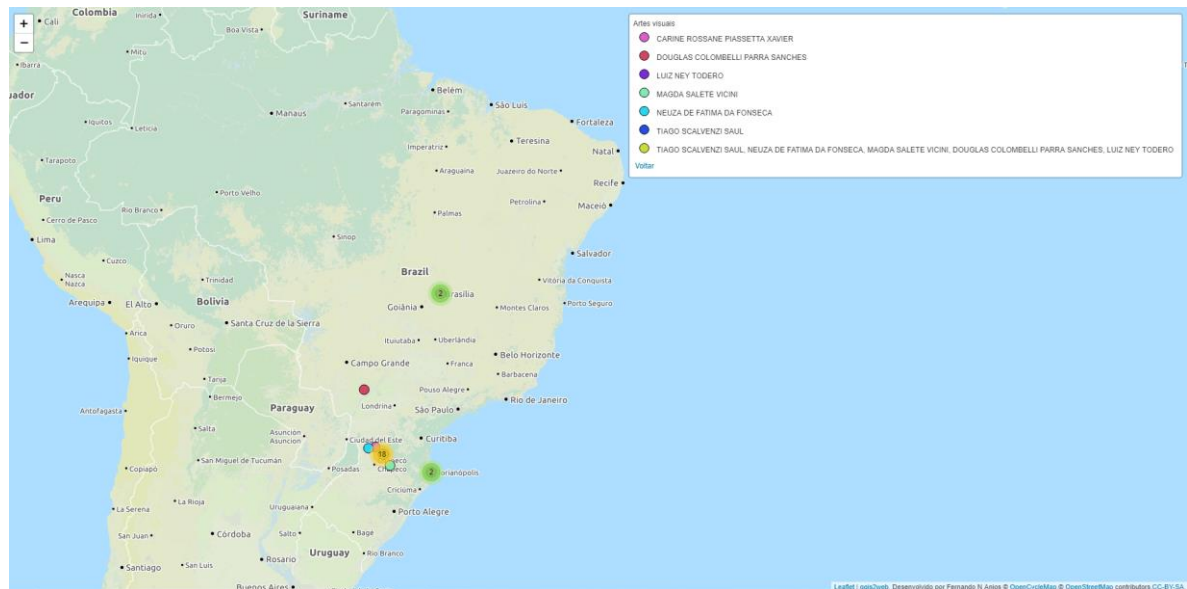
Mapa 1: Divisão de publicações por colegiados



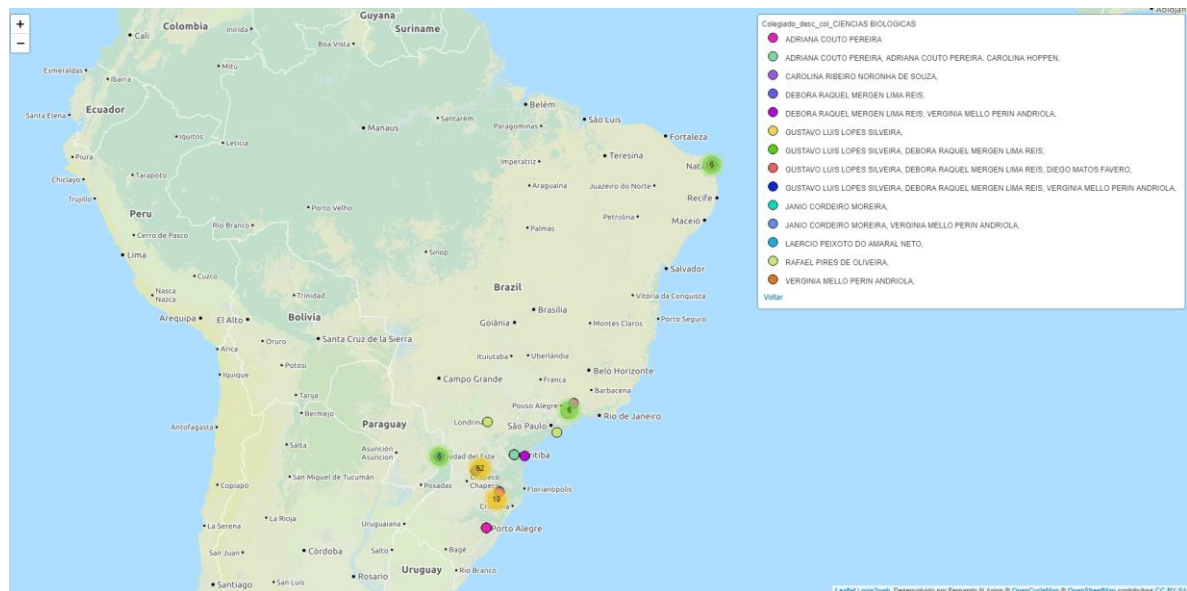
Mapa 2: Publicações do colegiado de administração



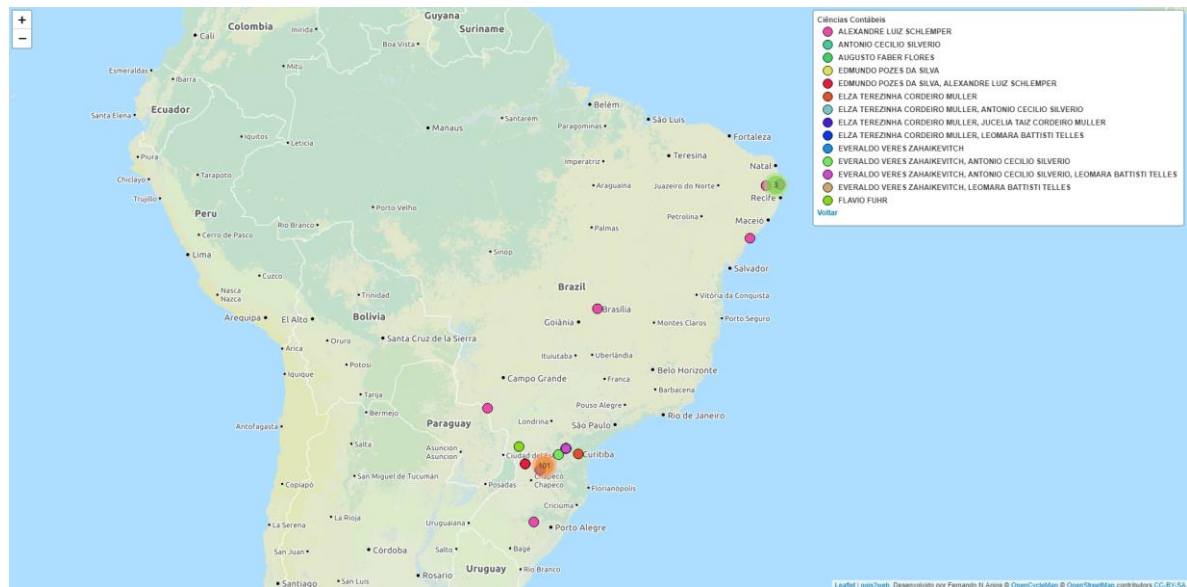
Mapa 3: Publicações do colegiado de Artes Visuais



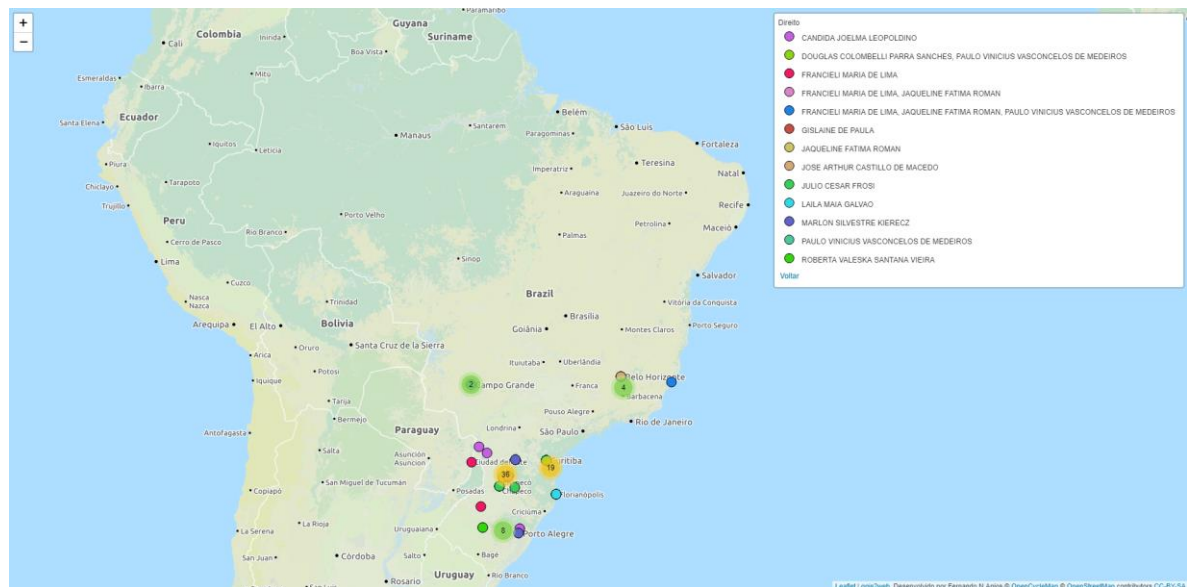
Mapa 4: Publicações do colegiado de Ciências Biológicas



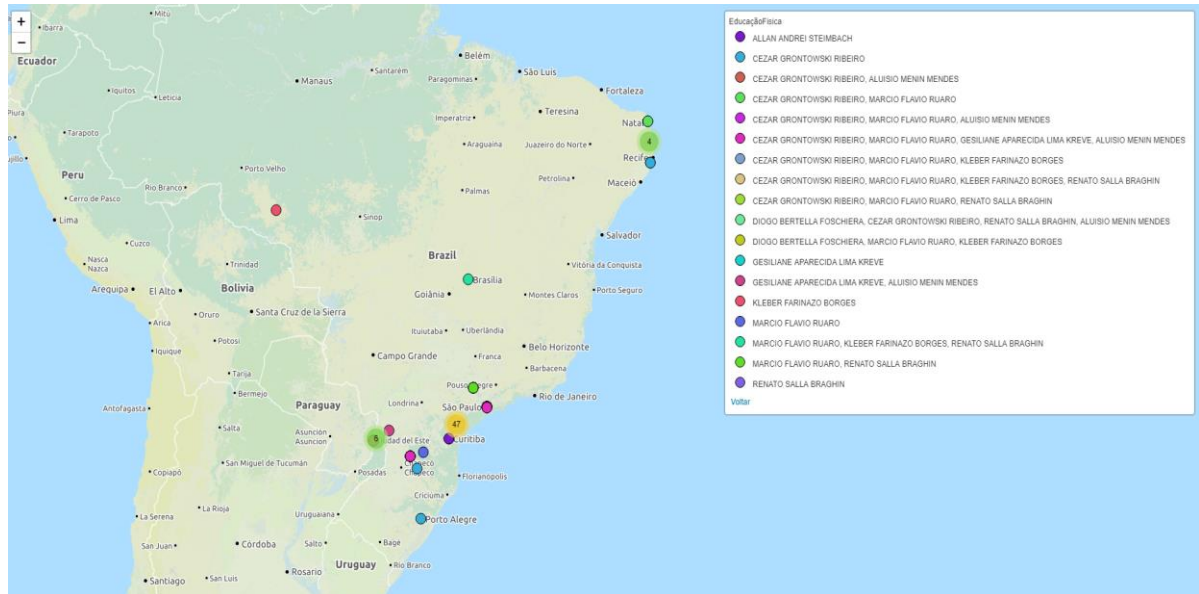
Mapa 5: Publicações do colegiado de Ciências Contábeis



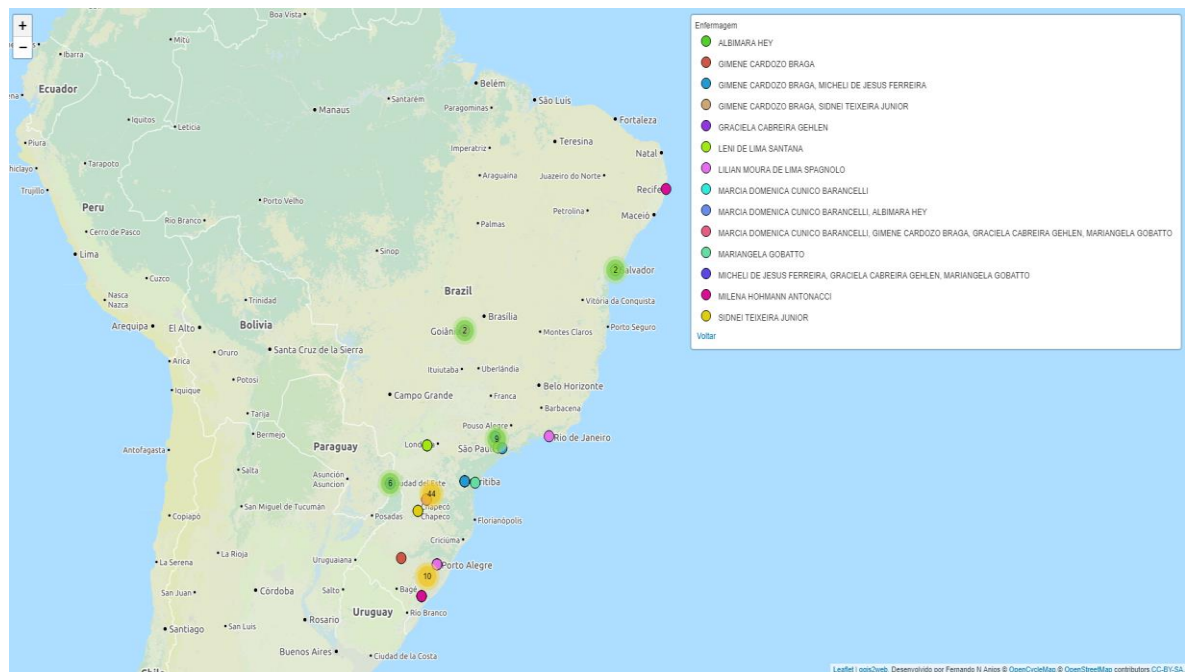
Mapa 6: Publicações do colegiado de Direito



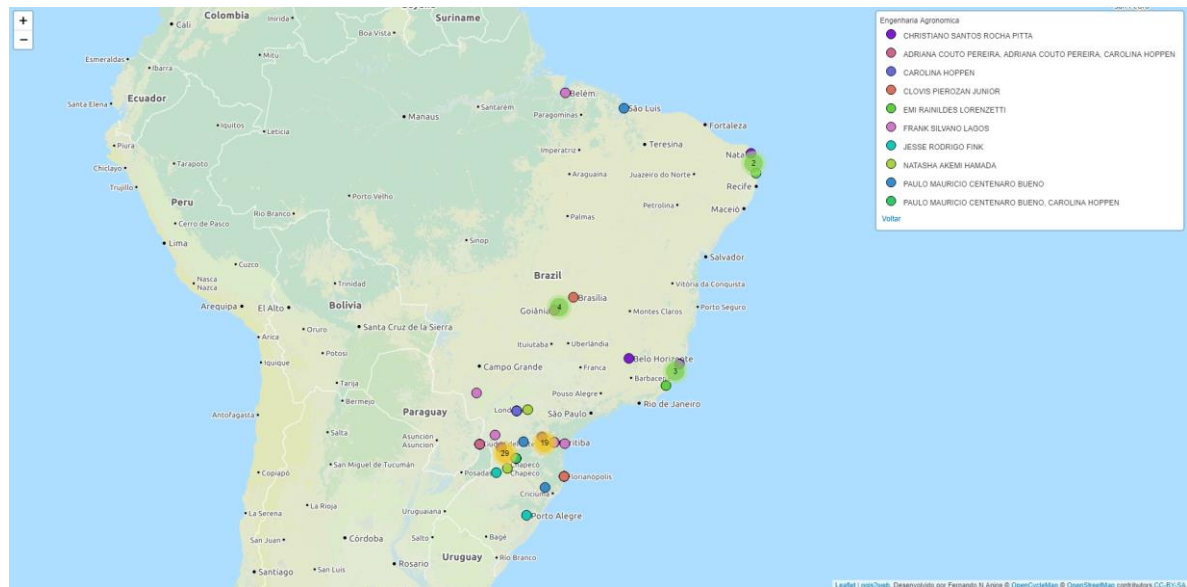
Mapa 7: Publicações do colegiado de Educação Física



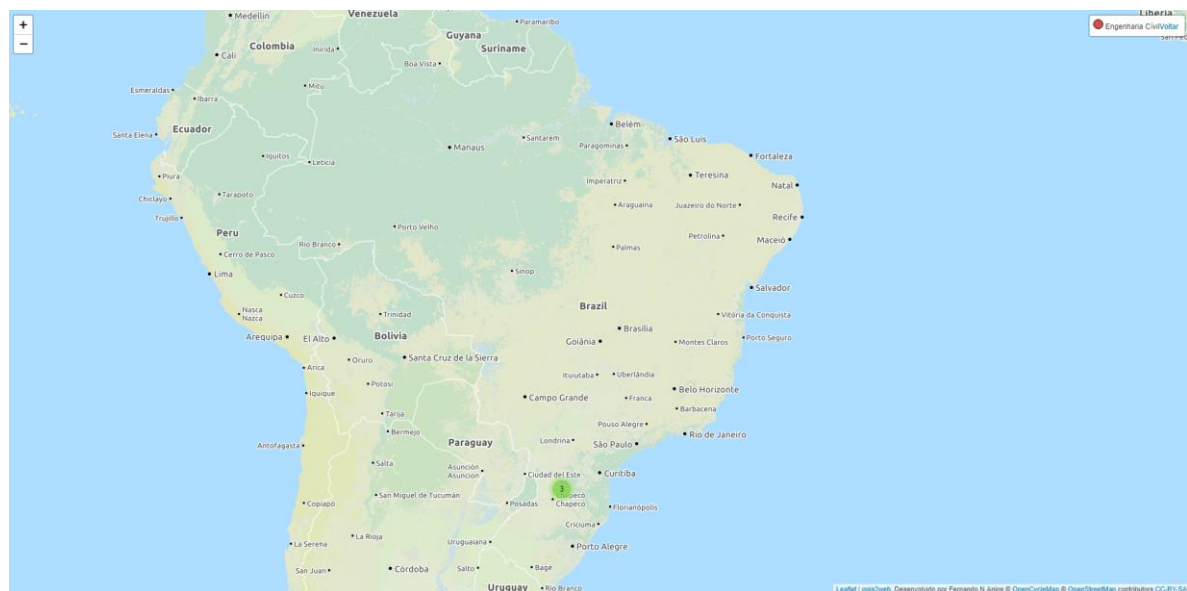
Mapa 8: Publicações do colegiado de Enfermagem



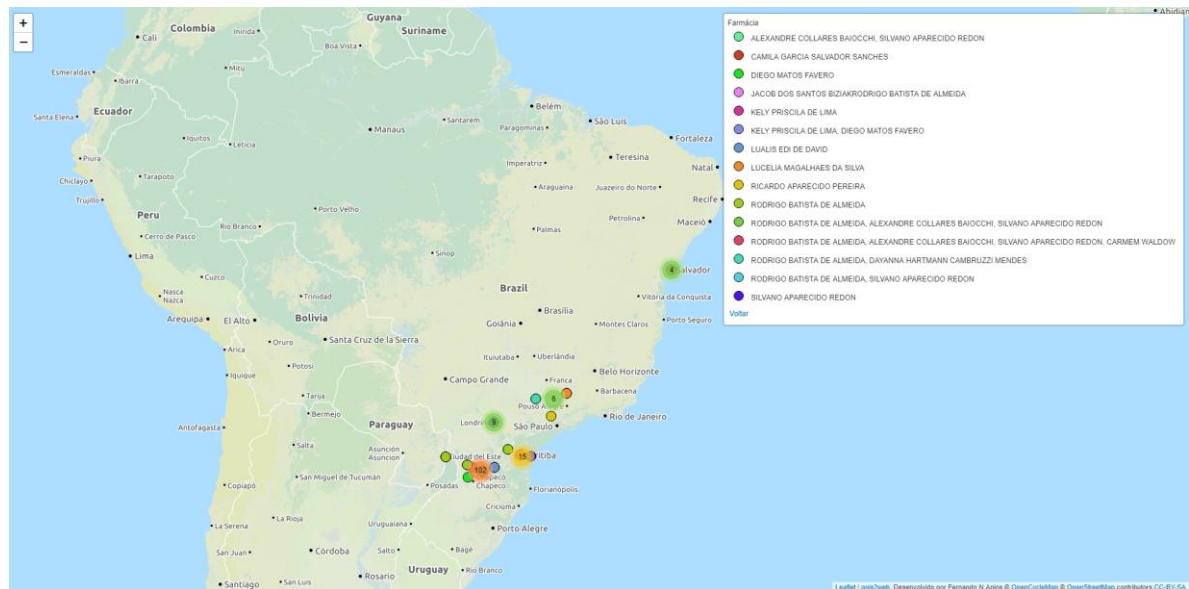
Mapa 9: Publicações do colegiado de Engenharia Agrônômica



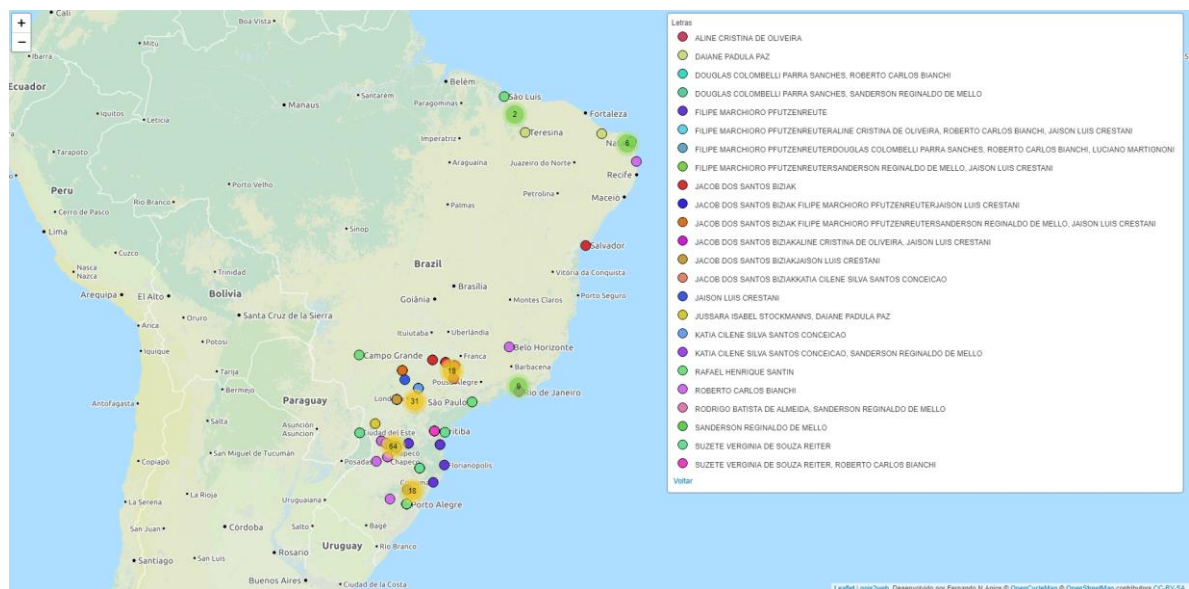
Mapa 10: Publicações do colegiado de Engenharia Civil



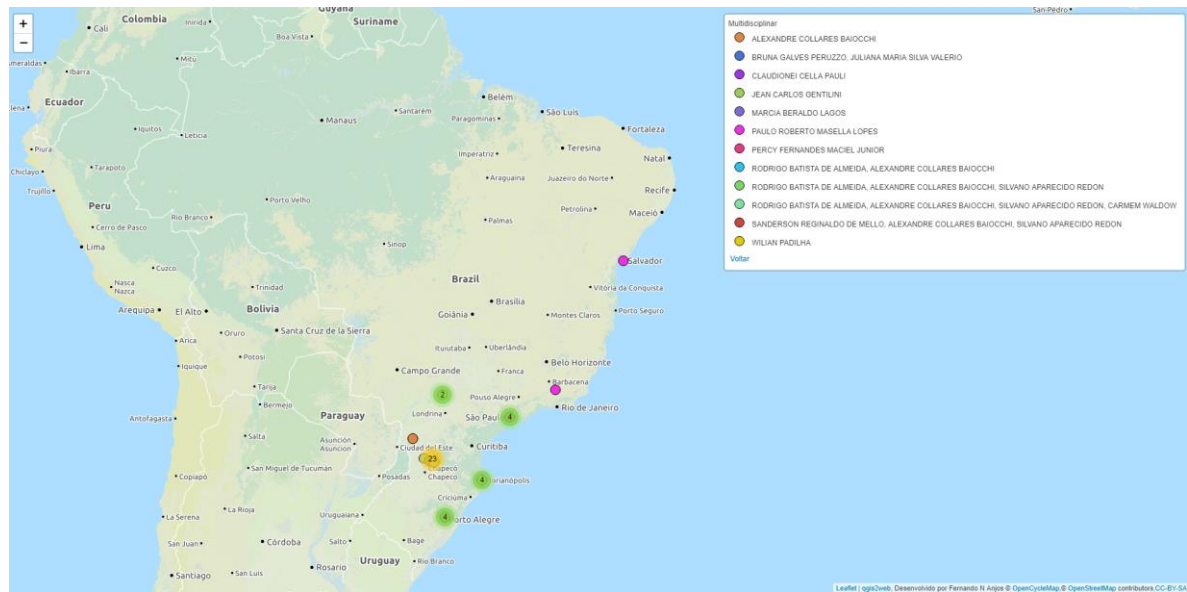
Mapa 11: Publicações do colegiado de Farmácia



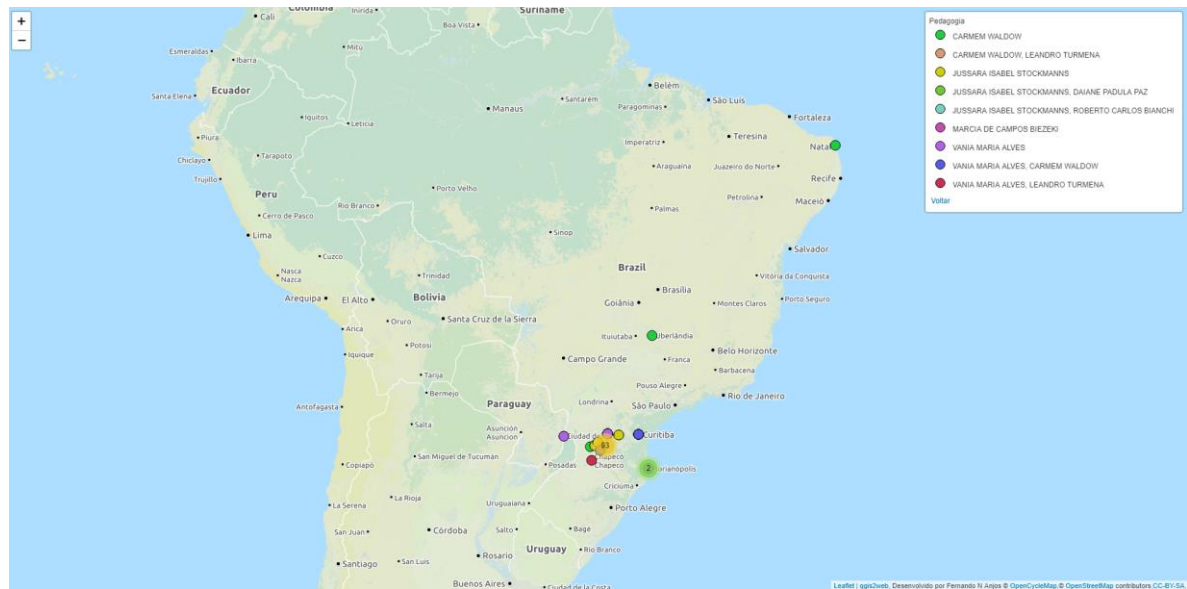
Mapa 12: Publicações do colegiado de Letras



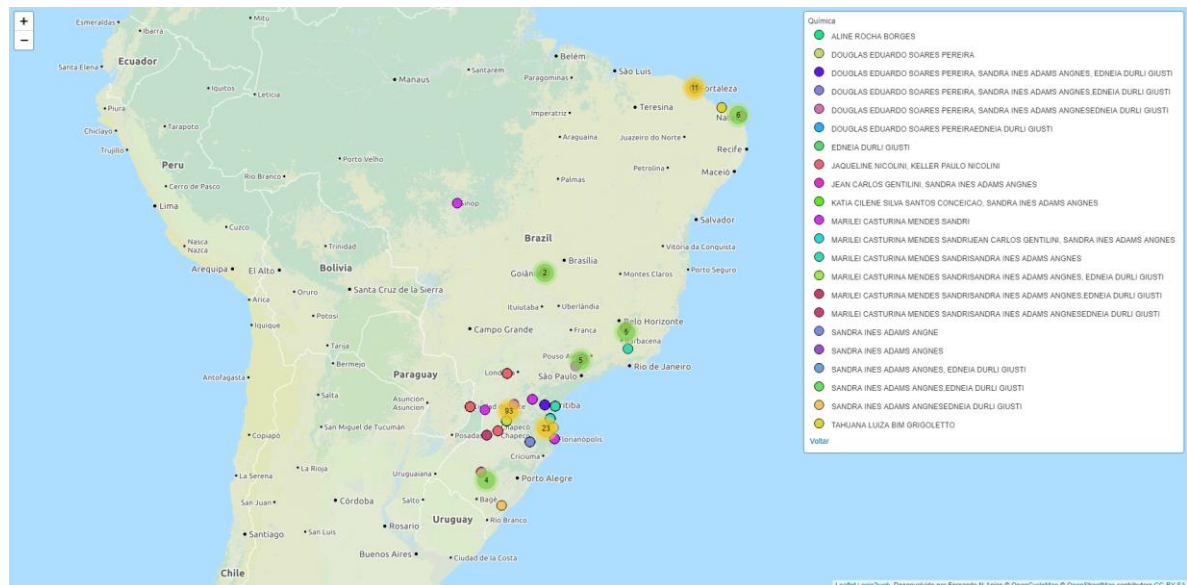
Mapa 13: Publicações do Multidisciplinar



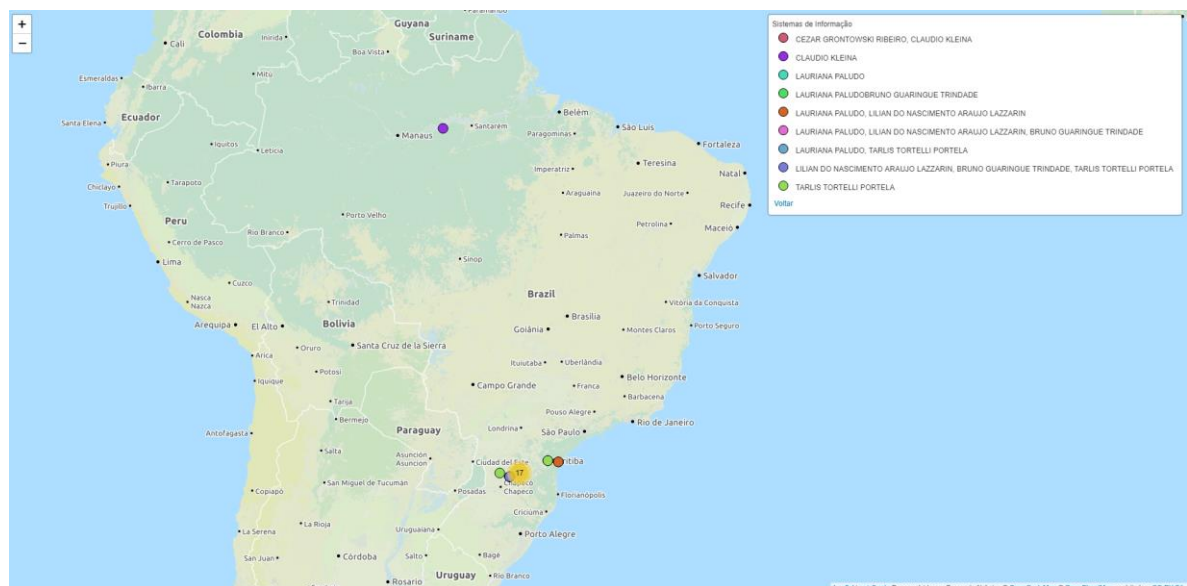
Mapa 14: Publicações do colegiado de Pedagogia



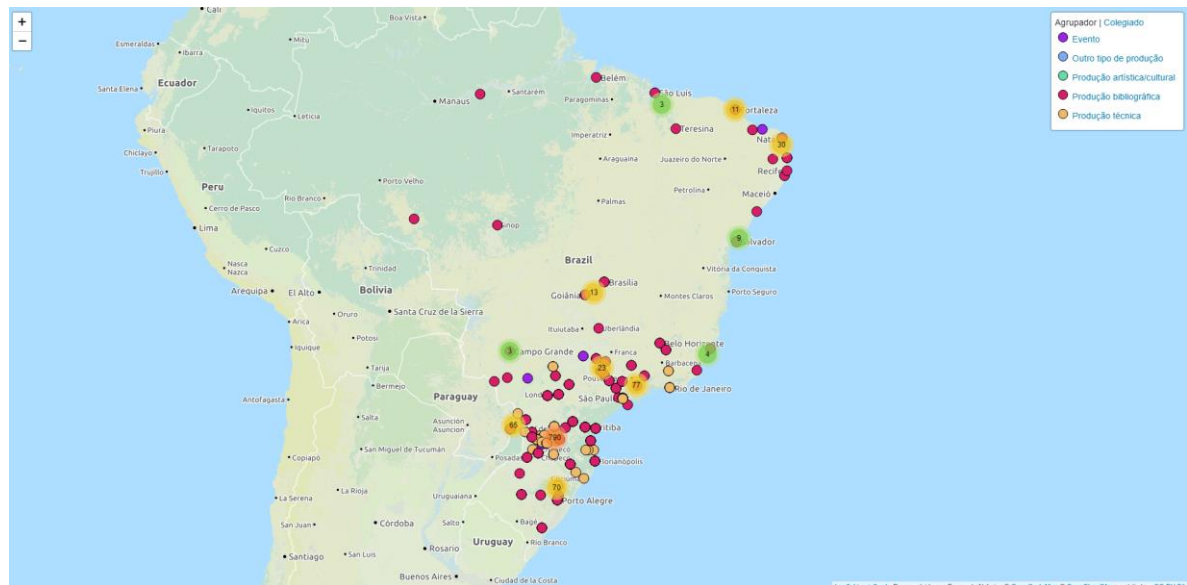
Mapa 15: Publicações do colegiado de Química



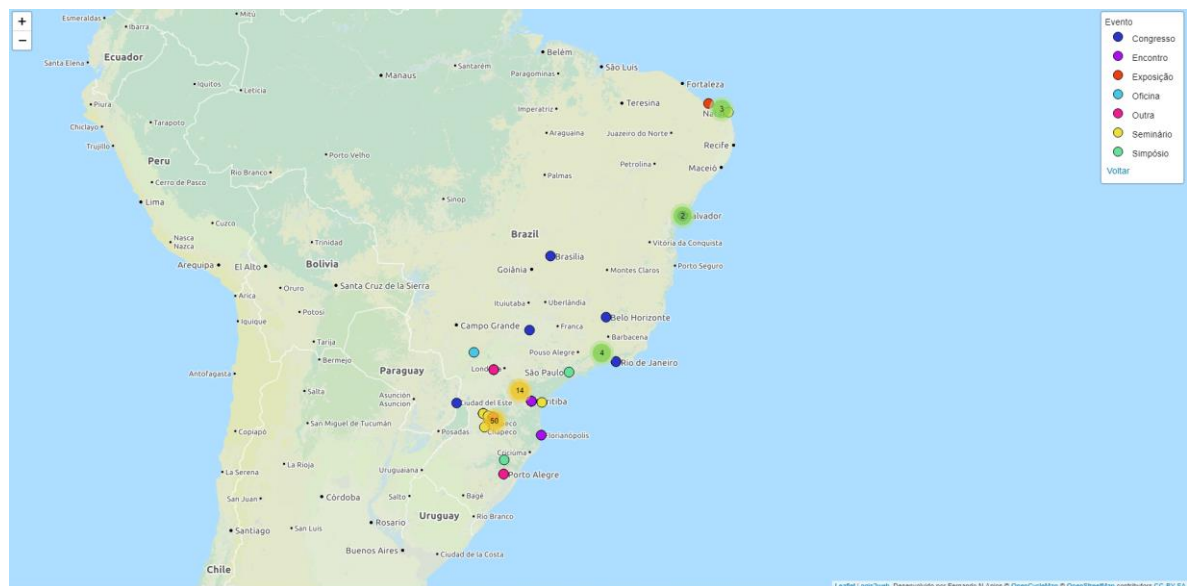
Mapa 16: Publicações do colegiado de Sistemas de Informação



Mapa 17: Publicações divididas pelo tipo agrupador.



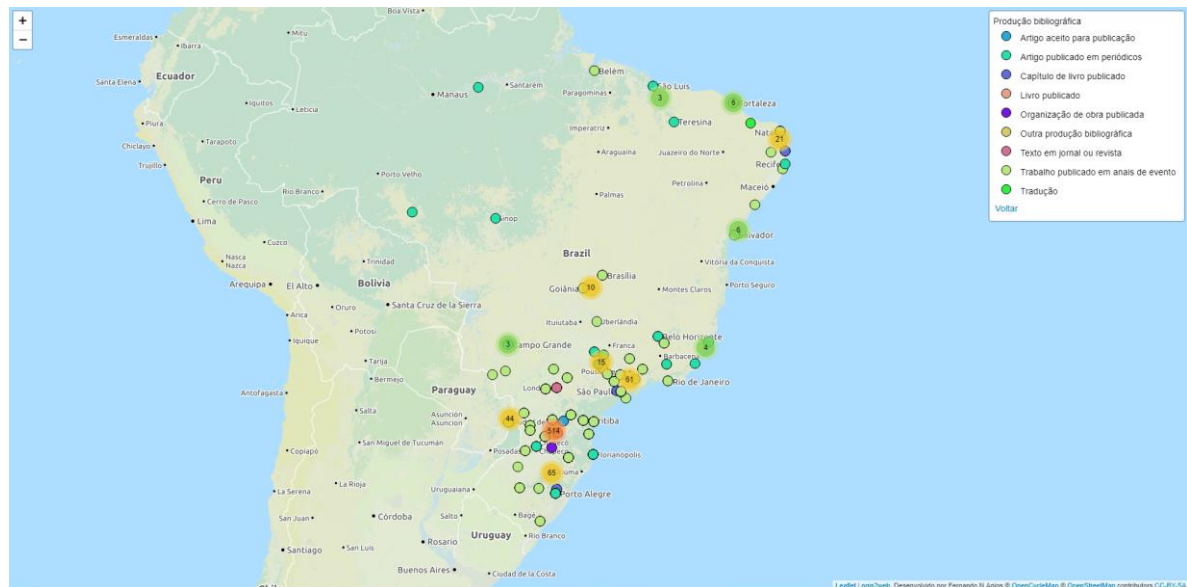
Mapa 18: Publicações divididas pelo tipo de Evento



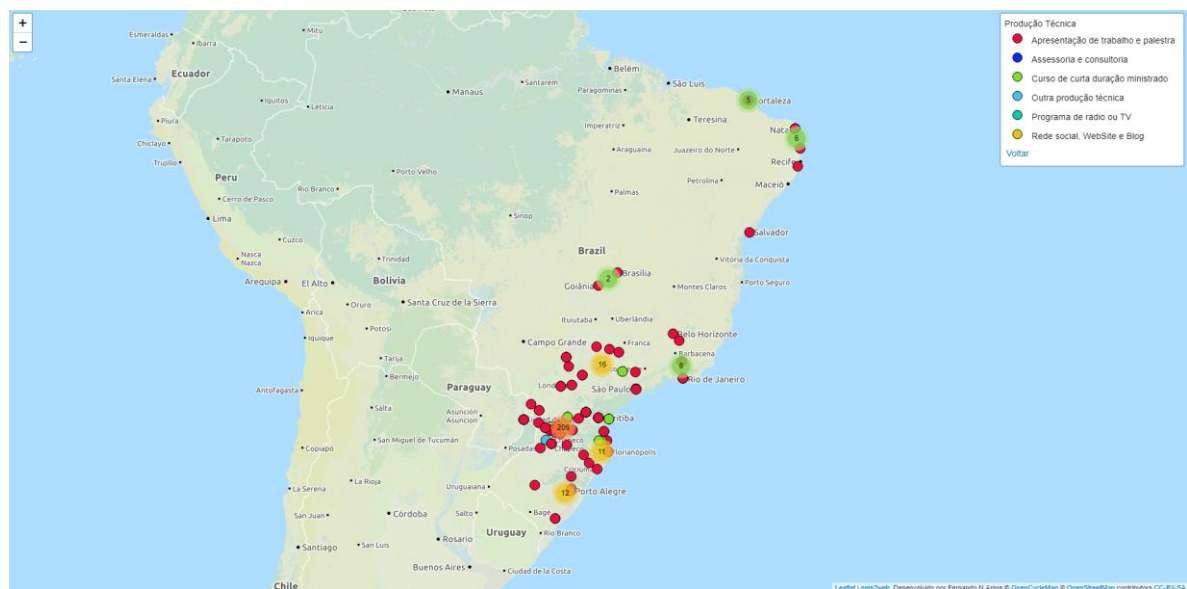
Mapa 19: Publicações divididas pelo tipo Outro tipo de publicação

Mapa 20: Publicações divididas pelo tipo Produção artística cultural

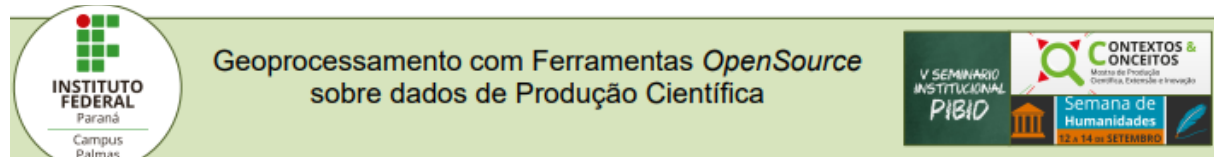
Mapa 21: Publicações dividas pelo tipo de Produção bibliográficas.



Mapa 22: Publicações dividas pelo tipo de Produção técnica.



B – Banner apresentado na Contextos e Conceitos 2017



Fernando N. Anjos, Lauriana Paludo
E-mail: fernandoanjos1012@gmail.com
lauriana.paludo@ifpr.edu.br

INTRODUÇÃO

Geoprocessamento é, por definição, a utilização de dados geográficos que ao serem apresentados permitem o recolhimento de informação relevante ao apoio à decisão. Dados geográficos, por sua vez, são representações da superfície terrestre, relacionados à sua posição e localização no espaço geográfico, ou seja, que podem ser posicionados em determinado local através de suas coordenadas geográficas. Os sistemas de informações que trabalham com esses dados são conhecidos por Sistemas de Informação Geográfica - SIG e são utilizados para manipular, sintetizar, pesquisar, editar e visualizar informações, geralmente armazenadas em bases de dados computacionais no formato vetorial ou matricial.

OBJETIVO

O propósito do uso do geoprocessamento deste estudo é o de apresentar através de mapas geográficos os locais e eventos onde foram publicados trabalhos e resultados dos projetos desenvolvidos no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2016, pelos docentes de um campus de um Instituto Federal de Educação. Essas informações visualizadas de maneira gráfica tornam-se mais atrativas, visualmente mais interessantes e podem subsidiar os interessados com informações que auxiliem a compreensão da atuação dos pesquisadores, eventos e regiões que mais publicam, a identificar as áreas de conhecimento que concentram as produções científicas do campus, entre outros.

METODOLOGIA

São utilizadas ferramentas OpenSource, ou seja, que podem ser usadas, copiadas, estudadas, modificadas ou redistribuídas sem nenhuma restrição, atendendo às quatro liberdades que caracterizam um software como livre. A **Figura 1** apresenta as ferramentas e a metodologia de desenvolvimento do trabalho:

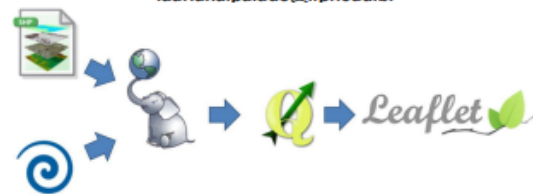


Figura 1. Representação da estrutura geral do desenvolvimento do trabalho

RESULTADOS

Atualmente o trabalho está em desenvolvimento, com o banco de dados geográficos implementado no PostGIS, a partir da carga de dados do DW de Produção Científica e os dados carregados no Qgis através de *views*, como demonstra a **Figura 2**.

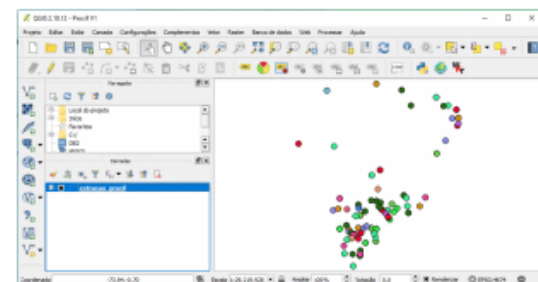


Figura 2. Apresentação da área de trabalho do Qgis.

Também está sendo feita a programação e exportação da página web que exibirá as informações dos locais das publicações como mostra a **Figura 3**.

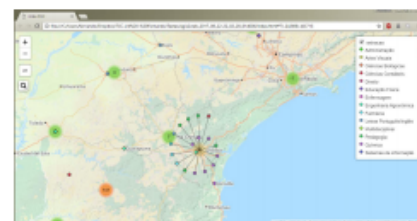


Figura 3. Apresentação do layout final da página construída com a biblioteca Leaflet, representando a distribuição de publicações por colegiado.

Palavras-chave: aplicação de geoprocessamento na educação; software livre; banco de dados geográficos; sistema de informação geográfica.

C – Resumo da oficina que foi apresentada no VI – SEPIN

Oficina: Conceitos Iniciais Para Começar Com Geoprocessamento Utilizando Qgis

Fernando do Nascimento dos Anjos, Lauriana Paludo

(fernandoanjos1912@gmail.com; lauriana.paludo@ifpr.edu.br)

Por definição geoprocessamento é a utilização de dados geográficos que ao serem apresentados permitem o recolhimento de informação relevante ao apoio à decisão. Dados geográficos, por sua vez, são representações da superfície terrestre relacionados com seu posicionamento ou localização no espaço geográfico, em outras palavras, podem ser posicionados em determinado local tendo por base suas coordenadas. Assim, quando se trabalha com dados geográficos pode-se responder questões como quais cidades são cortadas pela Rodovia BR 101? Os sistemas de informações que trabalham com esses dados são conhecidos por Sistemas de Informação Geográfica - SIG e são utilizados para manipular, sintetizar, pesquisar, editar e visualizar informações, geralmente armazenadas em bases de dados computacionais no formato vetorial ou matricial. Os dados armazenados no modelo vetorial tem a localização representada por coordenadas além de atributos informacionais comuns para cada objeto sendo apresentados na forma de pontos, linhas ou polígonos (áreas). Na **classe matricial** a representação é feita através de uma matriz composta por colunas e linhas, onde cada célula tem um valor correspondente ao atributo. O objetivo desta oficina é demonstrar como começar o desenvolvimento de mapas temáticos aprendendo os conceitos básicos envolvidos em um projeto de geoprocessamento utilizando o modelo vetorial e o software *opensource* QGis. Serão introduzidos os conceitos de geoprocessamento e sistemas de informações geográficas, apresentado o QGis e realizado as seguintes atividades práticas: definir um Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) utilizando códigos EPSG (do Grupo Europeu de Pesquisa Petrolífera – entidade que organizou por meio desses códigos numéricos os SRCs do mundo); importar um arquivo de dados geográficos vetoriais para o QGis; modelar um mapa qualitativo (classificando o mapa com base em um dado comum) e um mapa quantitativo (classificando o mapa com base em um dado numérico); exportar o mapa como página web. A oficina tem como público alvo as pessoas interessadas em desenvolver qualquer tipo de mapa e que ainda não possuem conhecimento de como realizar a montagem do mesmo de maneira eletrônica.