



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



PAMELLA MENEZES TEODÓSIO

**ESTRUTURAÇÃO DE BANCO DE DADOS
GEOGRÁFICOS DE ÁREAS ALVO DE REGULARIZAÇÃO
FUNDIÁRIA**

SÃO CRISTÓVÃO/SE

JULHO/2021

PAMELLA MENEZES TEODÓSIO

ESTRUTURAÇÃO DE BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS DE ÁREAS ALVO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Trabalho de conclusão de curso elaborado como requisito para obtenção de aprovação na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso” em Engenharia Civil, necessária na obtenção da conclusão de curso de Departamento de Engenharia Civil na Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão.

Orientadora: Prof. Msc. Franciely Abati
Miranda

SÃO CRISTÓVÃO/SE

JULHO/2021

Pamella Menezes Teodósio

**ESTRUTURAÇÃO DE BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS DE ÁREAS ALVO DE
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como requisito para o título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 30 de julho de 2021

Banca Examinadora:

Profa. MSc. Franciely Abati Miranda – Universidade Federal de Sergipe (Orientador)	Nota 9,5
Eng. Civil e Arq. Acácia Regina Resende Setton – Gerente GTRS/DESO (Examinador 1)	Nota 9,5
Profa Dra. Fabiani das Dores Abati Miranda – UTFPR (Examinador 2)	Nota 9,5

SÃO CRISTÓVÃO/SE

JULHO/2021

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coordenadas geodésicas.	17
Figura 2 - Tipos de projeções quanto a superfície adotada.	18
Figura 3 - Estrutura geral de uma aplicação SIG.....	22
Figura 4 - Fluxograma com as etapas da metodologia.	24
Figura 5 - Interface do QGIS (versão 3.10.12).....	26
Figura 6 - Apresentação das camadas inseridas (<i>shapefile</i>).	27
Figura 7 - Nova representação das camadas.....	27
Figura 8 - Instalação do <i>QuickMapServices</i>	28
Figura 9 - Ativação do <i>QuickMapService</i>	28
Figura 10 - Imagens do <i>Google</i> com os limites.....	29
Figura 11 - Preenchimento para adição da camada de texto.	31
Figura 12 - Inserção da área no <i>Azimuth and Distance</i>	32
Figura 13 - Área adicionada a partir dos pontos.....	32
Figura 14 - Reprojetar camada.	33
Figura 15 - Criação da camada <i>shapefile</i> do Banco de Dados.	34
Figura 16 - Alternando edição.	34
Figura 17 - Inserção de campos na tabela de atributos.....	35
Figura 18 - Inserção de fórmulas na tabela de atributos.....	36
Figura 19 - Atualização da inserção de fórmulas na tabela de atributos.	36
Figura 20 - Simbologia baseada em regra.	37
Figura 21 – Primeira regra de simbologia com coloração para os sistemas.....	38
Figura 22 – Segunda regra de simbologia para linha de contorno.	38
Figura 23 – Modelo de <i>layout</i> do mapa.	40
Figura 24 - Fluxograma do arquivo Ideal.	41
Figura 25 - Representação no QGIS do arquivo Ideal.....	42
Figura 26 - Fluxograma do arquivo Classe 1.	43
Figura 27 - Representação no QGIS do arquivo Classe 1.	44
Figura 28 - Fluxograma do arquivo Classe 2.	45
Figura 29 - Representação no QGIS do arquivo Classe 2.	46
Figura 30 - Fluxograma do arquivo Classe 3.	47
Figura 31 - Tabela com o <i>plug-in Azimute and Distance</i> do arquivo Classe 3.	47
Figura 32 - Representação no QGIS do arquivo Classe 3.	48

Figura 33 - Fluxograma do arquivo Classe 4.	49
Figura 34 - Representação no QGIS do arquivo Classe 4.	50
Figura 35 - Planta da Área Classe 1.	51
Figura 36 - Planta da Área Classe 3.	52
Figura 37 - Planta da Área Classe 4.	52
Figura 38 - Planta da Área Ideal e Classe 2.....	53
Figura 39 - Quantidade de áreas categorizadas.	54
Figura 40 - Mapa de áreas de Sergipe.	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dados vetoriais e matriciais.	23
Quadro 2: Categorização dos arquivos.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela em formato .csv.	30
Tabela 2 - Tabela do Excel do arquivo Ideal.....	42
Tabela 3 - Linha da tabela de atributos do arquivo Ideal.	43
Tabela 4 - Tabela do Excel do arquivo Classe 1.	43
Tabela 5 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 1.....	44
Tabela 6 - Tabela do Excel do arquivo Classe 2.	45
Tabela 7 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 2.....	46
Tabela 8 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 3.....	48
Tabela 9 - Tabela do Excel do arquivo Classe 4.	49
Tabela 10 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 4.....	50

RESUMO

Um banco de dados funciona como um repositório de informações e, por meio dele, estas são organizadas e podem vir a ser acessadas eletronicamente. Posto isso, o presente trabalho tem como intuito estruturar uma base de dados geográficos promovendo a integração dos elementos oriundos dos processos das áreas adquiridas, desapropriadas, servidas ou cedidas em estudo com os documentos utilizados nas mesmas como memoriais descritivos, levantamentos topográficos, documentos cartorários e pessoais. Para tanto, elaborou-se uma metodologia com todos as etapas necessárias à criação de um Banco de Dados em ambiente SIG, que vão desde a adição das áreas no programa à construção de mapas temáticos, com a finalidade de realizar o reconhecimento da área e facilitar o acesso aos seus documentos. Optou-se por fazer uso do *software* QGIS, pois o mesmo trata-se de um software com código aberto, para armazenamento destas informações. A pesquisa apresentou o resultado da inserção de 150 áreas que possuem obras da empresa divididas em 5 categorias, as quais foram discretizadas segundo parâmetros definidos em modelos para cada situação. Tais modelos consideravam, dentre outros aspectos, a dificuldade de introdução dos dados espaciais e alfanuméricos de cada área ao programa. Sendo assim, a Base de Dados se mostrou muito eficiente na organização e integração e manipulação dos dados e informações das áreas pertencentes à DESO, facilitando o acesso tanto interno quanto externo dos setores da empresa, bem como por apresentar um caráter mais profissional à representação das mesmas, realizada por meio de mapas temáticos.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Cadastro, SIG.

ABSTRACT

A database works as a repository of information and, through it, these are organized and can be accessed electronically. That said, this work aims to structure a geographic database promoting the integration of elements from the processes of the acquired, expropriated, serviced or transferred areas under study with the documents used in them, descriptive memorials, topographical surveys, notary documents and personal. To this end, a methodology was developed with all the necessary steps to create a Database in a GIS environment, ranging from the addition of areas in the program to the construction of thematic maps, with the main goal of recognize the area and facilitate access to your documents. It was decided to use the QGIS software, as it is an open source software for this information. The research presents the result of the insertion of 150 areas that have works of the company divided into 5 categories, which were discretized according to parameters defined in models for each situation. These models considered, among other aspects, a difficulty in introducing spatial and alphanumeric data from each area to the program. Thus, a Database is very efficient in the organization and integration and manipulation of data and information from the areas belonging to DESO, facilitating both internal and external access to the company's sectors, as well as for presenting a more professional character to the representation of the same, carried out through thematic maps.

Keywords: Geoprocessing, data register, SIG.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVO GERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 CARTOGRAFIA.....	14
2.2 GEORREFERENCIAMENTO	15
2.2.1 Sistemas de Coordenadas.....	16
2.2.2 Projeção Cartográfica	17
2.2.3 Datum	18
2.3 LEVANTAMENTO CADASTRAL.....	19
2.3.1 Cadastro Técnico Multifinalitário – CTM.....	20
2.4 GEOTECNOLOGIAS	21
2.4.1 Sistema de Informação Geográfica.....	21
2.4.2 QGIS	23
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 DADOS PARA ALIMENTAÇÃO DA BASE DE DADOS	24
3.2 CRIAÇÃO DO PROJETO	25
3.3 INSERÇÃO DOS DADOS GEOGRÁFICOS DO ESTADO E DO BRASIL	26
3.4 INTEGRAÇÃO COM O GOOGLE SATELLITE.....	27
3.5 CONVERSÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS DO MEIO ANALÓGICO PARA O DIGITAL	29
3.5.1 Inserção das Coordenadas Planas.....	29
3.5.2 Inserção das Coordenadas Polares	31
3.5.3 Mudança das Camadas de Datum (SAD69 para SIRGAS2000).....	32
3.6 CRIAÇÃO DO BANCO DE DADOS	33
3.6.1 Adição de Camadas Criadas ao Banco de Dados	34
3.6.2 Elaboração da Tabela de Atributos	34
3.6.3 Mudança de Simbologia.....	37
3.7 CATEGORIZAÇÃO DOS ARQUIVOS UTILIZADOS PARA A INSERÇÃO DAS ÁREAS.....	38
3.8 CONSTRUÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41

4.1 CRIAÇÃO DAS ÁREAS NO QGIS	41
4.1.1 Arquivo Ideal.....	41
4.2.2 Classe 1.....	43
4.2.3 Classe 2.....	44
4.2.4 Classe 3.....	46
4.2.5 Classe 4.....	48
4.3 PLANTAS GERADAS A PARTIR DAS ÁREAS	50
4.4 INFORMAÇÕES SOBRE O BANCO DE DADOS.....	53
5 CONCLUSÃO.....	57
5.1 RECOMENDAÇÕES.....	58
REFERÊNCIAS	59
ANEXOS	63
Anexo A.....	63
Anexo B.....	71
Anexo C.....	72
Anexo D.....	73
Anexo E.....	74
Anexo F.....	75
Anexo G.....	76
Anexo H.....	77
Anexo I.....	78

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Federal N° 11.977/2009, a regularização fundiária consiste em um "conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visam à regularização de assentamentos irregulares e à titulação de seus ocupantes" (BRASIL, 2009). Por meio dela, é garantido o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Uma forma de realizar essa regularização ocorre por meio do Cadastro Técnico Multifinalitário. Este tipo de cadastro proporciona o conhecimento do território por meio de um banco de dados público sobre as propriedades municipais, possibilitando a integração de informações, por meio das informações básicas acerca do terreno, como seu identificador, o uso, a localização, o proprietário e o detentor da posse ou do domínio útil (PEREIRA, 2009).

O atual problema do Cadastro Brasileiro consiste na falta de integração entre o cadastro físico e o registro de imóveis; na falta de investimentos para realização da atualização cadastral e para os levantamentos; em bases cartográficas não atualizadas e, por vezes, inexistentes ou não georreferenciadas; além de escassez de mão de obra nas prefeituras para o gerenciamento das informações e divergência entre a descrição no registro de imóveis e o limite físico da propriedade (OLIANI, 2016).

Apesar da inconsistência de dados, é importante fazer uso de um instrumento que permita a visualização e criação de um sistema gerencial de informações, onde estariam presentes documentos cartorários, pessoais e coordenadas no local. Dessa forma, poderia ser feita a estruturação de um banco de dados com informações espaciais georreferenciadas, que seria uma ferramenta apropriada no controle das áreas em questão (CALIJURI; CUNHA, 2013).

Sendo assim, o presente trabalho tem como propósito realizar a estruturação e a organização dos dados referentes as áreas da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), tanto de processos concluídos como em andamento, para alimentação de um Banco de Dados Geográficos. A empresa em questão trabalha com sistemas de abastecimento de água, esgotos e obras de saneamento no Estado de Sergipe, sendo necessário adquirir, desapropriar, servir ou ceder algumas áreas para realização de obras nesses locais. Dessa forma, o Banco de Dados tem o intuito de auxiliar o setor de Topografia e Regularização Fundiária da empresa, que é responsável por tratar desses processos.

Os documentos que compõe estes processos são memoriais descritivos, levantamentos topográficos, laudos de avaliação e documentos cartorários e pessoais, que se encontram no

formato analógico e digital. Atualmente, para realizar a verificação de alguma área utilizava-se dos memoriais descritivos e levantamentos topográficos para lançamento das coordenadas no *Google Earth*¹. Porém, como o registro desse processo não era salvo pelos funcionários responsáveis, havia a necessidade de ser realizado novamente quando fosse necessário. Para evitar esse tipo de ocorrência e otimizar os processos de busca, conferência e integração de dados, a Gerência optou por implementar um sistema de gerenciamento das informações espaciais e atributos associados a elas, através de um sistema de informações geográficas (SIG), com o uso do *software* QGIS.

Realizar a estruturação de um banco de dados em um ambiente SIG permitiria acessar todas as áreas anteriormente inseridas, proporcionando um acesso compartilhado às informações referentes as regiões trabalhadas entre os setores da empresa. Dados como áreas sobrepostas ou que contenham coordenadas sem *Datum*, bem como verificação de documentos e/ou informações sobre o proprietário de uma determinada região, poderiam ser realizadas por meio de uma simples consulta à base de dados.

Para tanto, foram utilizados dados analógicos e digitais contidos nos documentos sobre a área de estudo, que consiste em 150 áreas com processos concluídos e em andamento no Estado de Sergipe. Após a introdução de todas elas no programa, houve a divisão dos arquivos em classes, conforme critérios definidos neste estudo, visando criar um padrão de alimentação de dados na base cadastral para cada tipo de classe, seguido da geração de mapas temáticos das áreas.

1.1 OBJETIVO GERAL

Estruturar uma base de dados georreferenciada que viabilize a consulta e transparência de informações sobre as áreas em fase de regularização fundiária da empresa no Estado de Sergipe, de modo a otimizar os processos gerenciais.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Organizar os dados analógicos e digitais sobre os processos das áreas em meio digital, uma vez que parte do acervo se encontra sob a forma de documentos impressos ou digitalizados;
- Padronizar o formato de entrada de dados no ambiente SIG por meio da categorização das áreas topográficas, facilitando a inserção no Banco de dados geográfico e desenvolvendo um formato de execução para cada modelo (Arquivo Ideal e Arquivos Classe 1, 2, 3 e 4);

¹ O Google Earth trata-se de um aplicativo gratuito de mapas que possibilita visualizar o globo terrestre em 3D por meio de imagens capturadas por satélite (CAZETTA, 2011).

- Estruturar o Banco de Dados;
- Gerar mapas temáticos das áreas;
- Avaliar a eficiência do uso de ambientes do Sistema de Informação Geográfica, por meio do *software* QGIS, na manipulação, integração e análise de elementos geoespaciais e alfanuméricos que se inter-relacionam, para o controle das áreas trabalhadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica representa uma etapa da revisão da literatura necessária para dar início a toda pesquisa (MOREIRA, 2004). De acordo com Caldas (1986), a mesma é realizada por meio do procedimento metodológico que já existem acerca do tema tratado, podendo ser feita em bibliotecas, bases de dados e ambientes virtuais. Sendo assim, neste capítulo serão apresentados conceitos importantes para o entendimento deste trabalho.

2.1 CARTOGRAFIA

A Cartografia é considerada uma das ciências mais antigas, tendo sua origem ocorrido pela necessidade do homem primitivo em marcar nas paredes das cavernas os ambientes mais importantes à sua sobrevivência (TIMBÓ, 2001). A partir de então, tem evoluído em diversos aspectos e contando com diferentes tecnologias, como medidores a *LASER*, sensores remotos e satélites artificiais, para a elaboração de diferentes documentos cartográficos. Estes documentos fazem o uso de dados que podem ser no formato analógico ou digital. Os dados analógicos trazem as informações em um formato contínuo, sendo transmitidos através de um meio físico, já os digitais possuem os dados em estado discreto, sendo armazenados na memória do computador (CAZETTA, 2011).

Atualmente, pode ser aplicada em diversas áreas que fazem uso de recursos geograficamente distribuídos como Engenharia, Geografia, Geologia, Agricultura, Arquitetura, Transportes, Turismo, Meteorologia, Navegação, dentre outras. Assim, pode ser definida como uma representação geométrica, convencional e simplificada de todo o território ou parte dele por meio de Mapas, Cartas ou Plantas (IBGE, 2021):

- Mapas: segundo Silva (1998), são uma representação gráfica no plano da superfície terrestre, geralmente em escala pequenas, inferiores a 1:1000000. Além disso, de acordo com Fitz (2008), podem ser classificados como Genéricos ou Gerais, Especiais ou Técnicos, Temáticos, Mapa ou Carta Imagem. Os Gerais são mapas que não apresentam um objetivo específico, tendo como foco os aspectos ilustrativos. Já os Técnicos, possuem uma especificidade, como por exemplo os Mapas Meteorológicos ou Astronômicos. Os Temáticos são mapas que possuem uma informação além da representação gráfica da superfície, é o caso de Mapas Geológicos ou de Solos. Por fim, Mapa ou Carta Imagem é utilizado para adicionar informações a outro mapa já existente (FITZ, 2008);
- Cartas: Também possuem a característica de representar o plano, porém em média

ou grande escala, variando de 1:250000 até 1:25000, divididas por linhas conhecidas como paralelos e meridianos (LOCH; ERBA, 2007). Ademais, possuem algumas subdivisões quanto a escala, como a Carta Cadastral, que possui um bom nível de detalhamento e precisão, utilizando escalas entre 1:5000 e 1:25000; a Carta Topográfica, que trabalha com detalhamento altimétrico e planimétrico, com escalas entre 1:25000 e 1:250000. E; por fim, a Carta Geográfica que faz uso de escalas pequenas (FITZ, 2008);

- Plantas: têm como características principais apresentar as dimensões da região representada, sendo apresentadas em escalas grandes com um maior nível de detalhamento. Outro fator não apresentado nas plantas, sendo consequência da sua escala, é a não consideração da curvatura terrestre, por sua representação ser expressa em uma área restrita (CEUB/ICPD, 2004).

2.2 GEORREFERENCIAMENTO

O Georreferenciamento de uma informação é definido como o processo de associar esta informação a um mapa, podendo ocorrer por meio da associação a um ponto, linha ou área. A partir disso, tem-se como resultado a criação de elementos gráficos que podem ser utilizados para a análise espacial (BARCELLOS et al., 2008). Dessa forma, de acordo com Cardozo (2018), o conceito de georreferenciar uma imagem seria processar uma transformação matemática que atribui a cada elemento da imagem (pixel) as coordenadas do ponto correspondente no terreno, possibilitando o uso em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para sua elaboração, há a necessidade de se ter no mínimo 3 pontos com coordenadas conhecidas, uma vez que a grade de coordenadas auxilia no processo de reduzir as distorções geométricas.

Sendo assim, o processo de Georreferenciamento compreende algumas etapas. A primeira consiste na transformação geométrica que estabelece uma relação entre as coordenadas da imagem (Linha e Coluna) e as coordenadas terrestres (Latitude e Longitude ou X e Y), que envolve a seleção do modelo matemático, coleta de pontos de controle e análise da qualidade cartográfica. A segunda etapa é executada de forma automática, atendendo ao mapeamento inverso, que consiste na reconstrução dos pixels da imagem. E, na terceira etapa, são reamostrados os tons de cinza da nova imagem por meio do processo de interpolação (MELO et al., 2014).

Como um exemplo do uso do Georreferenciamento, destaca-se o trabalho desenvolvido

por Barbo (2015), em seu Doutorado, no qual foi realizado um estudo sobre o Estado de Goiás-Brasil, por meio da Cartografia Histórica. Seu uso permitiu a visualização georreferenciada da informação histórica e possibilitou um novo nível de entendimento dos mapas históricos. Através do Georreferenciamento, criou-se uma base comum e a possibilidade de realizar análises comparativas, uma vez que os mapas estavam em meio digital.

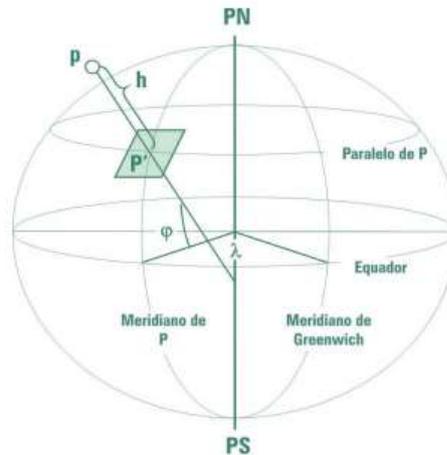
2.2.1 Sistemas de Coordenadas

Os Sistemas de Coordenadas são uma etapa do processo de Georreferenciamento, sendo eles necessários para a apresentação da localização dos pontos sobre a superfície, podendo ser esta uma Esfera, um Elipsoide ou um Plano. A depender da forma como a superfície está sendo representada, ocorre a escolha do sistema de coordenadas que será empregado, podendo ser um sistema de coordenadas geodésicas ou cartesianas (SILVA, 1998).

O sistema de coordenadas geodésicas utiliza como referência os meridianos e os paralelos, e nele a superfície é tratada como um Elipsoide ou uma Esfera. Os meridianos, em se tratando do modelo elipsoidal, são seções elípticas encontradas nas interseções dos planos em que está contido o eixo de rotação e, em se tratando do modelo esférico, seriam círculos nos quais os planos estão contidos no eixo de rotação ou dos Polos. Já os paralelos são círculos provenientes da interseção com os planos que são perpendiculares ao eixo de rotação (LOCH; ERBA, 2007).

Cada ponto será composto por um conjunto de coordenadas que são formadas pela latitude, longitude e a altitude. A latitude consiste no ângulo formado entre o local e a linha do Equador (paralelo que divide a terra nos hemisférios norte e sul), contada sobre o meridiano que passa pelo mesmo, possuindo variação entre 0° a $\pm 90^\circ$, sendo positiva ao Norte e negativa ao Sul do Equador. A longitude também é uma medida angular, porém formada entre qualquer local e o Meridiano de Greenwich (meridiano que divide a terra nos Hemisférios Oriental e Ocidental), contada sobre o paralelo que passa pelo mesmo, e variando entre 0° a $\pm 180^\circ$, positivos a Leste e negativos a Oeste do Meridiano de Greenwich. Por último, a altitude é expressa pela distância vertical entre a superfície terrestre e a de referência (TIMBÓ, 2001). Na Figura 1 é possível observar a representação dos paralelos e meridianos.

Figura 1 - Coordenadas geodésicas.



Fonte: LOCH; ERBA (2007).

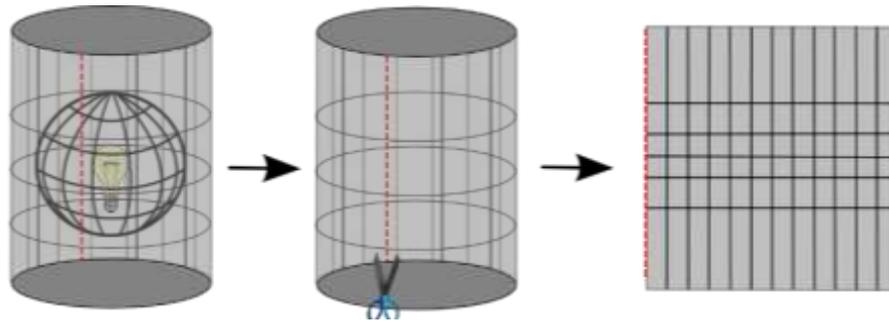
Já o sistema de Coordenadas Planas ou Cartesianas possui como representação de um ponto um par de coordenadas. Estas coordenadas são números reais que correspondem a projeção sobre o eixo x e sobre o eixo y, podendo este ponto ser bidimensional (x, y) ou tridimensional (x, y, z) (PINA; SANTOS, 2000).

2.2.2 Projeção Cartográfica

O empecilho encontrado ao fazer uso das projeções cartográficas é a presença de deformações, pois não é possível tornar uma superfície esférica em plana sem distorcê-las. As deformações podem ser superficiais, angulares, lineares ou uma junção de todas as citadas. Assim, deve-se ter conhecimento da aplicação do mapa para definir a projeção que se deseja utilizar, de modo que as características necessárias para o determinado uso sejam mantidas (PINA; SANTOS, 2000). Dessa forma, os sistemas de projeções cartográficas são classificados quanto ao tipo de superfície adotada e pelo grau de deformação da superfície, sendo a mais usada dentre elas o sistema de projeção *Universal Transverse Mercator* (UTM).

Esse sistema apresenta quanto ao grau de deformação das superfícies a classificação de conformes ou isogonais, que consiste na conservação dos ângulos ou das formas de pequenas feições (D'ALGE, 2001). Outra classificação dessa projeção, de acordo com Rosa (2004), ocorre quanto a superfície adotada, que neste caso se trata da cilíndrica, onde a construção do mapa acontece imaginando um cilindro tangente à superfície terrestre que, ao ser desenrolado, apresenta os meridianos e os paralelos como retas perpendiculares (Figura 2).

Figura 2 - Tipos de projeções quanto a superfície adotada.



Fonte: QGIS (S/D.)

Além disso, esse sistema de projeção é utilizado por várias agências de cartografia nacionais e internacionais, incluindo a OTAN. Normalmente é aplicada nos casos de cartografia topográfica e temática, no referenciamento de imagens de satélite, no mapeamento básico em escalas médias e grandes e como sistema de coordenadas para bases cartográficas nos Sistemas de Informação Geográfica (LEMOS II; MOURA; FERNANDES, 2005).

Este sistema é dividido em 60 fusos com 6° de amplitude em longitude cada um deles. A unidade utilizada para as coordenadas UTM é o metro, possuindo como locais de origem o Equador e o Meridiano Central. A coordenada no sentido Norte-Sul é representada por meio do eixo N (*Northing*) e no sentido Leste-Oeste pelo eixo E (*Easting*). Com o intuito de impedir que haja coordenadas negativas, atribuiu-se o valor de 500.000m ao Meridiano Central decrescendo em direção a Oeste. No hemisfério sul, onde o Brasil está localizado, o sistema tem o valor de 10.000.000m no Equador, decrescendo este valor em direção ao Sul (PERNA, 2001; LEMOS II, MOURA, FERNANDES, 2005).

2.2.3 Datum

Um Sistema Geodésico de Referência (SGR), mais conhecido como *Datum*, possibilita fazer o posicionamento de qualquer feição sobre a superfície terrestre. Segundo Cardozo (2018), o *Datum* denota uma superfície matemática de dimensões semelhantes às do planeta Terra, sobre a qual são determinadas as coordenadas dos acidentes geográficos.

De forma geral, os Sistemas Geodésicos de Referência procuram a melhor forma de correlacionar o Geoide e o Elipsoide, apresentando um elipsoide de revolução que se encaixe melhor ao geoide local, tendo que associar a origem das coordenadas ao elipsoide utilizando-se dos *DATA* horizontal e do vertical. O *Datum* horizontal ou planimétrico serve como um ponto de referência para outros levantamentos cartográficos em uma região, já o *Datum* vertical é a origem das coordenadas verticais para qualquer levantamento altimétrico realizado por meio do

nível médio dos mares (PINA; SANTOS, 2000).

Atualmente, há vários *DATA* e, no Brasil, o órgão responsável por este assunto é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O mesmo reconhece somente 3 *DATA* como oficiais: CÓRREGO ALEGRE, SAD69 (*South American Datum* – 1969) e SIRGAS2000 (Sistema Referencial Geocêntrico para as Américas – 2000). O que acaba diferindo cada um destes é o ponto onde está a origem do sistema, como exemplo, no caso do SAD69 o mesmo se encontra na superfície física terrestre, o que o torna um sistema topocêntrico, já o SIRGAS2000 possui sua origem no centro de massa da Terra, tratando-se dessa forma de um sistema geocêntrico (FERNANDES, 2009).

No Brasil, a partir do dia 25 de fevereiro de 2005, com a Resolução nº 1/2005 do IBGE, foi adotada uma nova base para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN), o SIRGAS2000. Este novo sistema permitiu uma maior exatidão para mapear e demarcar o território brasileiro e contribuiu para a extinção dos problemas entre coordenadas geográficas divergentes. Inicialmente, a Resolução nº1/2005 estabeleceu um período de transição de 10 anos, onde poderiam ser utilizados outros sistemas de referência, porém a partir da Resolução nº1/2015, publicada em 24 de fevereiro de 2015, todos os usuários no Brasil devem adotar exclusivamente o SIRGAS2000 em suas atividades, encerrando-se o uso concomitante do SAD 69 no Sistema Geodésico Brasileiro e do SAD 69 e Córrego Alegre no Sistema Cartográfico Nacional (IBGE, 2015).

2.3 LEVANTAMENTO CADASTRAL

O levantamento cadastral corresponde à coleta e organização de informações georreferenciadas de uma determinada área. O cadastro dessas informações é formado por uma base cartográfica e uma descritiva, contendo informações como o município, infraestrutura, confrontantes, etc. O uso do cadastro técnico ocorre nos setores de administração pública urbanos e como comprovantes de dados fiscais e tributários (ANTUNES, 2007).

Normalmente, as informações são representadas por meio de uma planta topográfica, contendo as feições do imóvel em escala, além dos ângulos, rumos ou azimutes e a área (m²) do local levantado. Outras informações relevantes como o Sistema de Referência utilizado e as coordenadas do terreno são trazidas no memorial descrito e no levantamento topográfico. Sendo assim, é importante que haja uma padronização tanto no processo de levantamento das informações como no tratamento das mesmas e, para tanto, faz-se necessário ter uma metodologia e especificações técnicas que ditem os padrões a serem seguidos para melhor compreensão de todos (CABRAL; HASENACK; PHILIPS, 2013), como por exemplo, a NBR

13133/1994 que trata da execução dos Levantamentos Topográficos e a NBR 14166/1998 que informa sobre o procedimento da Rede de Referência Cadastral Municipal.

2.3.1 Cadastro Técnico Multifinalitário – CTM

Cadastro Técnico Multifinalitário ou Cadastro Geral é formado por meio da união de diversas instituições, sendo estas a de Registro de Imóveis, a Prefeitura, empresas que prestam serviços e qualquer outra instituição que possua atividades que envolvam áreas territoriais. O Cadastro funciona como uma forma de integrar diversas atividades relacionadas ao território, ligando as medidas cartográficas com o uso e ocupação do solo (LOCH; ERBA, 2007).

O CTM tem como finalidade beneficiar os municípios, guiando-os e auxiliando-os nas decisões, além de ser um item indispensável na arrecadação municipal. A palavra multifinalitário concede ao Cadastro o aspecto de integração de informações, possuindo como informações básicas a caracterização geométrica da parcela, o identificador único, seu uso, localização, proprietário, detentor da posse ou do domínio útil. Seu uso é otimizado ao ter o cadastramento de todo o município, contendo lotes, glebas, rios, lagos e vias, entre outros (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009). De acordo com Duarte (2014), como forma de utilização dessas informações presentes no CTM, pode-se realizar estudos com o intuito de implantar novas obras, sendo elas de edificações, pavimentação, saneamento, drenagem entre outras.

Como todo CTM depende da atuação das prefeituras, sabe-se que as mesmas tinham várias limitações até a Constituição Federal de 1988. Anteriormente, havia uma relação muito dependente do município com o Governo Federal, pois este, juntamente com o Governo Estadual, detinha os recursos públicos. Posteriormente a implantação da Constituição, o Governo Municipal foi incumbido de novas responsabilidades, e entre elas, estavam a regulamentação do crescimento urbano e o desenvolvimento e instauração do Plano Diretor (BRASIL, 1988).

Além da Constituição, em 10 de julho de 2001 criou-se a Lei 10.257 nomeada Estatuto da Cidade, que tinha como objetivo a regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição de 1988 que controla o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. A Lei determina a obrigatoriedade do Plano Diretor em municípios que possuam mais de 20 mil habitantes, sejam participantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, como de áreas com atrativo turístico, entre outras considerações (BRASIL, 2012).

2.4 GEOTECNOLOGIAS

As Geotecnologias se apresentam como uma junção de diversas tecnologias com o intuito de realizar a coleta, armazenamento, formatação, processamento análise e disponibilização de informações com uma referência geográfica. Como formas de apresentação dessas geotecnologias tem-se: o Sistema de Informação Geográfica, Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Aerofotogrametria, dentre outras (ZAINDAIN, 2017).

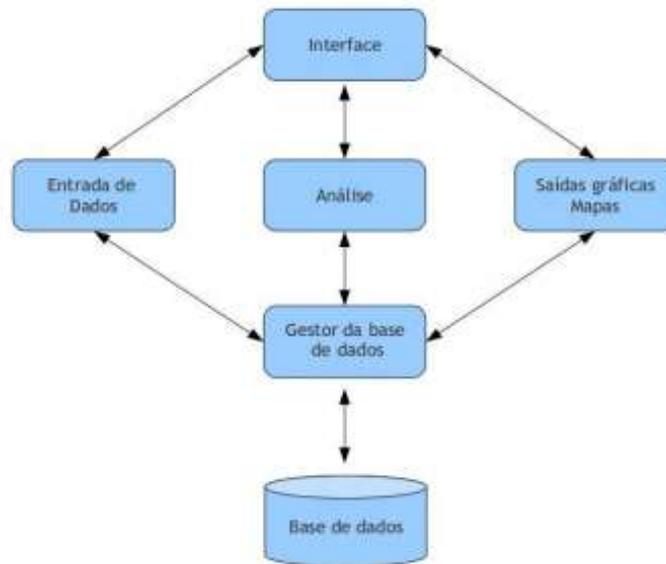
2.4.1 Sistema de Informação Geográfica

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) costuma ser confundido com um software, porém trata-se de um sistema constituído e operacional, assim como uma geotecnologia presente no Geoprocessamento (ZAINDAIN, 2017). Além disso, os SIG's são ferramentas que auxiliam na visualização de dados de forma gráfica, garantindo uma melhor compreensão do território como, por exemplo, o cruzamento das áreas de declividade e inter-relações com as restrições ambientais, perícias ambientais e auxílio às Prefeituras nas tomadas de decisões (PIOZEVAN, 2013).

As aplicações do SIG possuem diversas possibilidades. Tem-se como exemplo as companhias que gerem infraestruturas (gás, telefone, água, esgoto, eletricidade, entre outras) que o utilizam para saber o posicionamento geográfico dos consumidores, equipamentos, de atividades, podendo, ainda, fornecer informações para outras empresas, como localização de tubulação subterrânea para não haver choque com a escavação de outro tipo de sistema. Além deste exemplo, há empresas que cuidam das rodovias e no SIG destas, pode-se armazenar dados como trechos que foram pavimentados, cadastro de sinalização e número de acidentes (FERREIRA, 2006).

A maior parte das aplicações do Sistema de Informação Geográfica possui uma estrutura geral com interface que permite a comunicação com o usuário, uma base de dados, uma unidade que gere a base de dados e, além disso, um grupo de funções que proporcionam a entrada e a edição dos dados, bem como analisá-los, produzi-los e gerar mapas. A Figura 3 apresenta como funciona essa estruturação geral dos SIG's.

Figura 3 - Estrutura geral de uma aplicação SIG.



Fonte: CAVALCANTE (2015).

Os bancos ou bases de dados permitem a estruturação e o armazenamento dos dados, possibilitando realizar análise e consulta de informações. Geralmente, um banco de dados geográficos traz outras informações consideradas como objetos convencionais, além dos dados referentes a fenômenos georreferenciados. Utilizando como exemplo uma fazenda, é considerado um fenômeno geográfico se as informações espaciais sobre os seus limites estiverem inseridas no banco de dados. Este mesmo banco de dados também pode fornecer dados sobre os seus proprietários, sendo esta informação caracterizada como objetos convencionais, já que não contém informações espaciais associadas (LISBOA FILHO; IOCHPE, 1999).

Com a evolução da internet, foram elaboradas novas técnicas que tornaram possível publicar e acessar as bases de dados geográficas de forma remota através de serviços WMS (*Web Map Service*), WFS (*Web Feature Service*) e WCS (*Web Coverage Service*), segundo as especificações do OGC – *Open Geospatial Consortium* (CAVALCANTE, 2015).

A interface do usuário possui um grupo de ferramentas que permitem visualizar e navegar por meio da informação espacial. A visualização de arquivos mais comuns são os formatos *Raster* e *Vetorial* (Quadro 1), assim como a bases de dados e os *standarts* de serviços remotos do OGC (GEOSENSE, 2020).

Quadro 1: Dados vetoriais e matriciais.

Tipos de dados	Conceito	Utilização
Vetoriais	Fazem uso de pontos, linhas e polígonos com coordenadas geográficas.	Delimitação de áreas ou indicação de localização exata de um objeto ou ponto sobre a superfície da terra.
Raster ou Matriciais	São os que se armazenam em uma estrutura matricial chamada de grade, retratada por uma matriz com x colunas e y linhas e valores atribuídos a cada célula ou pixel.	São adquiridos por meio de sensoriamento remoto, como fotografias aéreas digitais e imagens de satélite.

Fonte: GEOSENSE (2020).

2.4.2 QGIS

O QGIS é um *software* gratuito para SIG, desenvolvido pela *Open Source Geospatial Foundation*, utilizado tanto por profissionais quanto no ambiente acadêmico. O *software* suporta vários formatos Geoespaciais como vetores, rasters e bases de dados, além de disponibilizar diversos recursos nativos e “*plug-ins*” (BRUNO, 2017). De acordo com Torchetto et al (2014), sua interface é muito simples, o que facilita o manuseio das diversas ferramentas disponibilizadas para visualizar, gerenciar, editar, analisar as informações e elaborar mapas.

Com o seu uso bastante difundido, houve a criação de comunidades para dar suporte aos usuários do programa. Essas comunidades em países como Brasil, Dinamarca, Inglaterra, Itália, Japão entre outros contribuem para divulgação do *software* no seu território, bem como auxiliam na troca de informações pelos usuários (HOFFMANN et al., 2018). Dessa forma, os desenvolvedores recebem informações dos usuários sobre possíveis erros, sugestões e críticas ao desempenho do programa (MANGHI et al., 2011).

3 METODOLOGIA

Os processos realizados neste trabalho consistem no início da elaboração de um Banco de Dados Geográfico com dados de algumas áreas com processos concluídos e em andamento da DESO. Para a sua criação, fez-se uso do *software* QGIS 3.10.12, do Microsoft Excel® 2013 e do AutoCAD® 2020. As etapas são apresentadas no fluxograma da Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma com as etapas da metodologia.



Fonte: Autora (2021).

3.1 DADOS PARA ALIMENTAÇÃO DA BASE DE DADOS

Os dados utilizados no presente trabalho foram disponibilizados pela Companhia de Saneamento de Sergipe, DESO, através de um documento autorizando o uso dos mesmos, como pode ser visto no Anexo A. A empresa atualmente trabalha com estudos, projetos e execução de sistemas de abastecimento de água, esgotos e obras de saneamento no Estado de Sergipe (DESO, 2021).

Para realização das suas obras é necessário, por exemplo, adquirir alguns terrenos ou por vezes ter contratos de servidão para essas áreas. A empresa possui um setor que é responsável por tratar dos processos das regiões que precisam ser adquiridas, desapropriadas, concedidas ou servidas, bem como das áreas que já pertencem a DESO, que é a Gerência de Topografia e Regularização Fundiária (GTRF).

De acordo com o Regimento Interno da Empresa (DESO, 2018), a GTRF atua na coordenação das seguintes atividades: execução de serviços topográficos, avaliação de imóveis

e gerenciamento de ações de desapropriação e servidão administrativa. Este setor tem interações internas e externas à empresa. Internamente, estão conectados à Diretoria de Meio Ambiente e Extensão (DMAE), à Diretoria de Manutenções e Operações (DOM) e ao Gabinete da Presidência da DESO. Externamente, trabalham em conjunto com a Secretaria De Estado Do Desenvolvimento Urbano E Sustentabilidade (SEDURBS), Secretaria de Estado Geral de Governo (SEGG), Procuradoria Geral do Estado de Sergipe (PGE-SE), Tribunal de Justiça de Sergipe (TJ-SE), Superintendência do Patrimônio da União em Sergipe (SPU-SE), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT-SE), Departamento Estadual de Infra-Estrutura Rodoviária de Sergipe (DER-SE), Cartórios de Registros Imobiliários e Prefeituras Municipais.

Os processos aos quais o setor trata, possuem os memoriais descritivos e levantamentos topográficos de algumas das áreas que a empresa possui ou que estão com o processo em andamento. Atualmente, alguns destes processos são digitalizados, e ao precisar verificar alguma área é necessário acessar o arquivo do memorial ou do levantamento digitalizado e lançar as coordenadas no *Google Earth*. Esse procedimento é realizado toda vez que há a necessidade de verificação de algum terreno, ou seja, os arquivos não são salvos pelos operadores do setor para serem acessados sempre que for necessário.

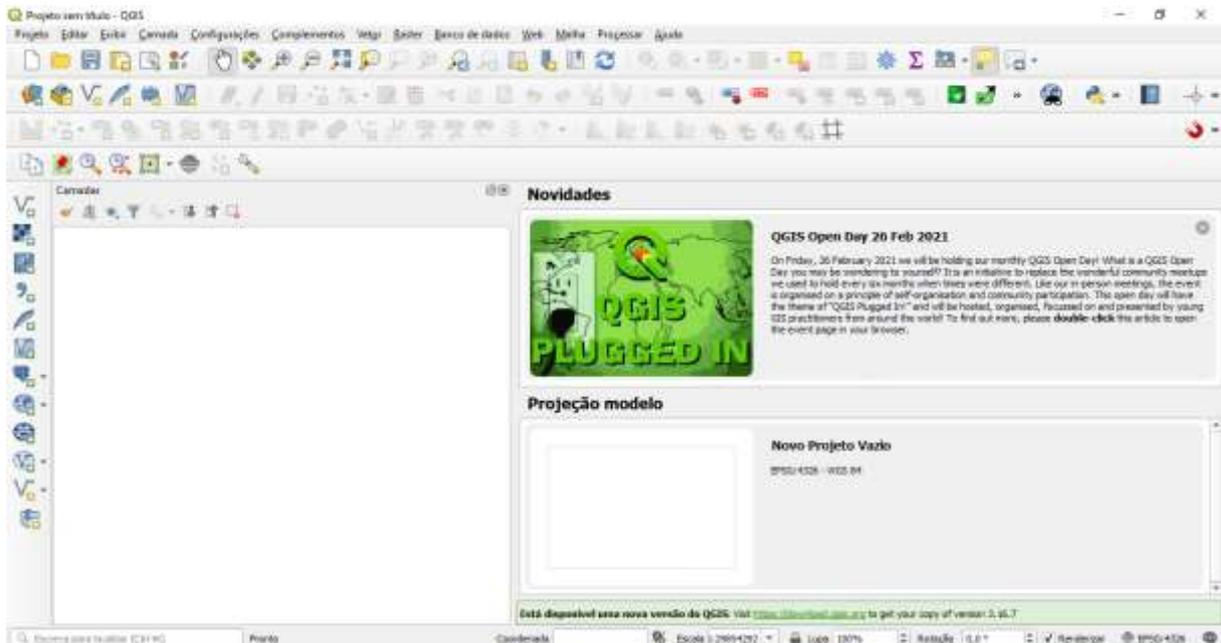
Sendo assim, a criação de um Banco de Dados no programa QGIS com acesso a todas essas áreas previamente cadastradas facilitaria o acesso por parte da equipe do setor responsável. Ao serem surpreendidos com coordenadas sem *DATUM* definido, ou por duas ou mais áreas que se sobrepõem ou ainda, pela necessidade de verificar se uma área pertence ou não a empresa, o setor faria um acesso à base cadastral para tais averiguações.

Os dados disponibilizados foram os memoriais descritivos e os levantamentos topográficos, bem como documentos cartorários e pessoais, das 150 áreas que o setor tinha disponível em seu acervo. Todas elas com localização no Estado de Sergipe.

3.2 CRIAÇÃO DO PROJETO

O primeiro passo adotado na construção da base de dados foi a criação de um projeto no programa QGIS. Essa etapa foi de fundamental importância, pois permitiu que todas as informações ficassem armazenadas em um mesmo local. Na Figura 5 pode ser observada a interface do programa utilizado (versão 3.10.12).

Figura 5 - Interface do QGIS (versão 3.10.12).



Fonte: Autora (2021).

Nesta etapa, foram alteradas as propriedades da interface para o *Datum* SIRGAS2000, por se tratar do referencial geodésico oficialmente adotado no país. Além disso, utilizou-se como sistema de coordenadas as coordenadas polares e UTM, variando em função da documentação existente para cada área. Em seguida, criou-se o arquivo do Banco de Dados na extensão “. qgs”.

3.3 INSERÇÃO DOS DADOS GEOGRÁFICOS DO ESTADO E DO BRASIL

O ordenamento de um projeto deve ser iniciado pela definição dos limites geográficos do Estado desejado, bem como o limite dos municípios que neles estão contidos e são utilizados para auxiliar na localização das áreas por Município e Estado em relação ao país.

Diante disso, esta etapa consistiu no *download* de *shapefiles*, do Servidor GEOFTP do IBGE, referentes a delimitação dos Municípios do Estado de Sergipe, bem como dos limites de todos os Estados do Brasil. Com estes arquivos foi realizada a inserção dos dados no programa QGIS por meio da adição de camada em formato vetorial (Figura 6).

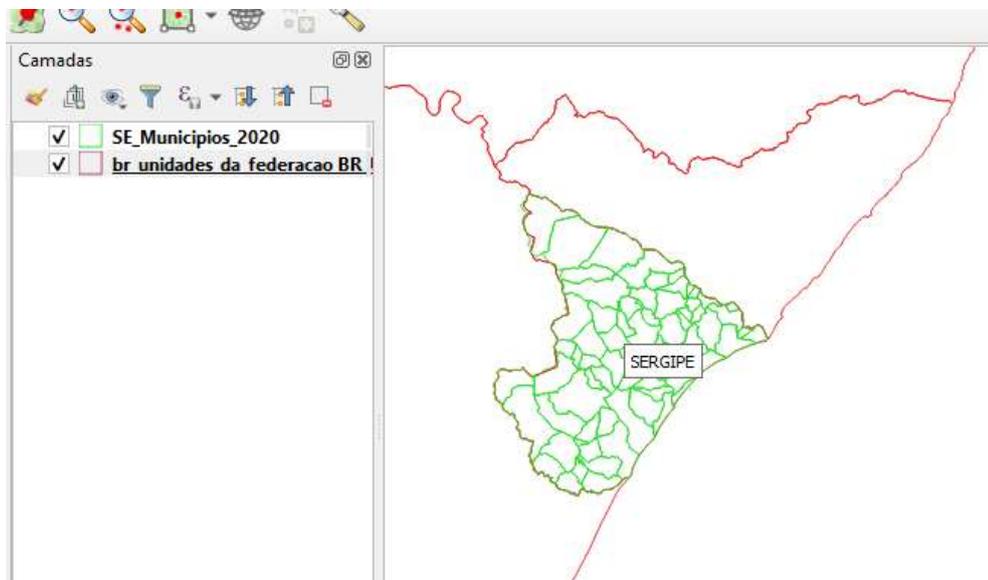
Figura 6 - Apresentação das camadas inseridas (*shapefile*).



Fonte: Autora (2021).

Como os *shapefiles* são representados por meio de blocos sólidos, fato que dificulta a visualização para os arquivos que serão inseridos nas próximas etapas, foi necessário alterar a simbologia da camada, transformando os blocos sólidos em linhas de contorno, sem preenchimento (Figura 7).

Figura 7 - Nova representação das camadas.



Fonte: Autora (2021).

3.4 INTEGRAÇÃO COM O *GOOGLE SATELLITE*

Optou-se por fazer essa integração para que fosse possível visualizar se a área lançada no programa era compatível com a representação do *Google Satellite*. Sendo assim, para que as imagens do *Google* pudessem aparecer no QGIS, foi realizada a instalação de um *plug-in*

chamado *QuickMapService*. A instalação foi executada diretamente no programa, como pode ser visto na Figura 8.

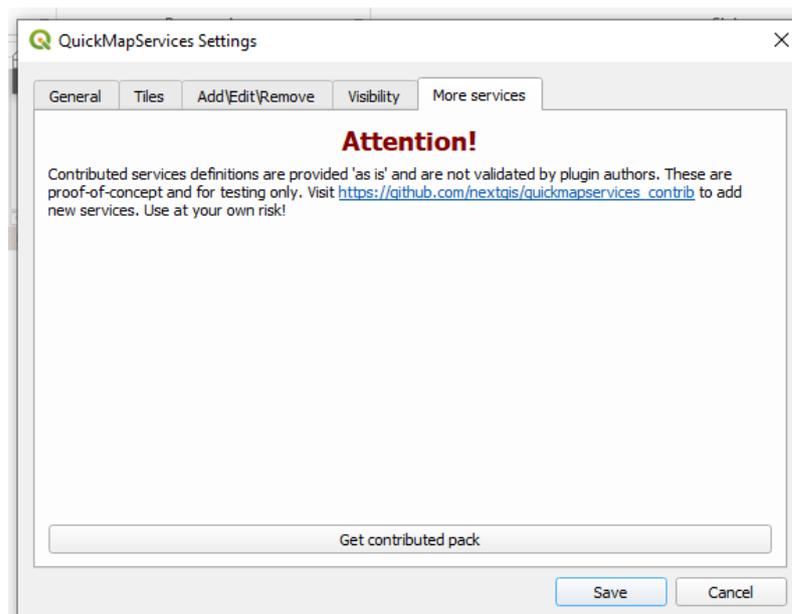
Figura 8 - Instalação do *QuickMapServices*.



Fonte: Autora (2021).

Para ativar a ferramenta foram acessadas as propriedades do complemento, como observado na Figura 9. Sendo necessário ativar o pacote através do “*Get contributed pack*”.

Figura 9 - Ativação do *QuickMapService*.

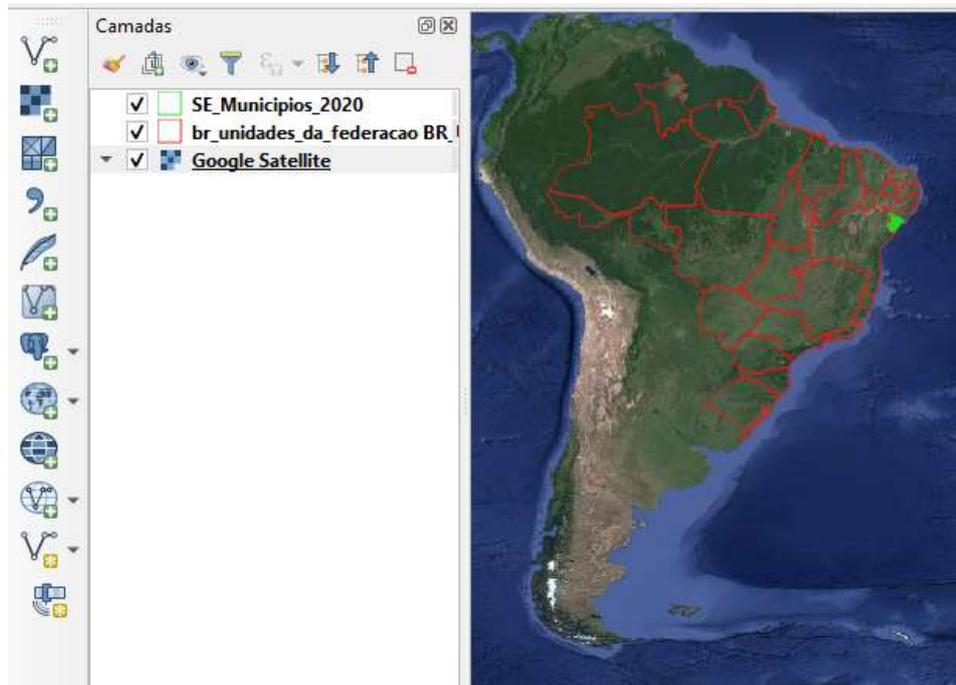


Fonte: Autora (2021).

Dessa forma, houve a ativação dos mapas de satélites no programa. E o mapa escolhido

pelo setor para ser usado no Bando de Dados foi o *Google Satellite* (Figura 10).

Figura 10 - Imagens do *Google* com os limites.



Fonte: Autora (2021).

3.5 CONVERSÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS DO MEIO ANALÓGICO PARA O DIGITAL

Para esta fase, foram utilizados os dados disponibilizados pela DESO, tais como os memoriais descritivos e os levantamentos topográficos planimétricos e/ou planialtimétricos. Porém, os mesmos se apresentavam por vezes em coordenadas UTM, possuindo todas as coordenadas Norte e Leste, e, em outros casos, apresentavam-se apenas com a coordenada de partida em UTM e as restantes descritas por meio de azimutes e distâncias. Sendo assim, foram utilizados métodos de inserção diferentes para cada um desses formatos dentre as 150 áreas estudadas.

3.5.1 Inserção das Coordenadas Planas

Os exemplos dos memoriais descritivos e dos levantamentos topográficos, que eram utilizados em coordenadas do Sistema de Projeção UTM, podem ser vistos nos Anexo B e Anexo C, respectivamente.

Nesta forma de inserção, as coordenadas foram copiadas para uma tabela no Excel no formato “.csv”, que possuía as colunas “Ponto”, na qual foi colocada a numeração de cada

ponto; “Coord_Leste”, onde foi posicionada a coordenada Leste do respectivo ponto; “Coord_Norte” onde foi colocada a coordenada Norte do respectivo ponto e “Ordem”. Esta última coluna não precisou ser preenchida, pois apenas garantia que os pontos fossem inseridos na mesma ordem que foram posicionados na tabela. Um exemplo de como foi executado o preenchimento da tabela pode ser verificado na Tabela 1. Além disso, a nomenclatura dada ao arquivo possuiu a seguinte ordem: MUNICÍPIO_OBRA_PROPRIETÁRIO_DATUM, como forma de padronizar os arquivos.

Tabela 1 - Tabela em formato .csv.

Ponto	Coord_Leste	Coord_Norte	Ordem
1	708713,2339	8880327,8780	
2	708728,3939	8880336,4940	
3	708732,3598	8880330,6120	
4	708716,0809	8880321,4020	

Fonte: Autora (2021).

A introdução do arquivo Excel no QGIS foi realizada por meio da adição de camada no formato de texto delimitado, por se tratar de um arquivo tabular. Nesta fase, foi preciso preencher alguns dos campos com informações que podem ser observadas na Figura 11.

Figura 11 - Preenchimento para adição da camada de texto.

Nome do arquivo: LIMA_bm01_SIRGAS2000\ITABI_ÁREA PARA AQUISIÇÃO_ROSIELMO LIMA_bm01_SIRGAS2000.csv

Nome da camada: ITABI_ÁREA PARA AQUISIÇÃO_ROSIELMO LIMA_bm01_SIRGAS2000 Codificação: CP1252

Formato do arquivo

- CSV (texto separado por delimitador)
 - Tabulação Dois pontos Espaço
 - Delimitador de expressão regular Ponto e vírgula Vírgula Outros:
 - Delimitadores personalizados
 - Citação:
 - Escape:

Opções de Gravações e Campos

- Número de linhas de cabeçalho a descartar: Separador decimal é a vírgula
- Primeiro registro tem nomes de campos Aparar campos
- Tipos de campo detectados Descartar campos vazios

Definição de geometria

- Coordenadas de ponto
 - Campo X: Campo Z:
 - Campo Y: Campo M:
 - Coordenadas GMS
 - Geometria SRC:
- Well known text (WKT)
- Sem geometria (atributo apenas de tabela)

Buttons: Close, Adicionar, Help

Fonte: Autora (2021).

Ao finalizar esta inserção, foram colocados apenas pontos, sendo necessário, por meio de ferramentas dentro do próprio programa, transformá-los de pontos para linhas e, em seguida, de linhas em polígonos. Esta última permite uma melhor visualização do contorno do terreno.

3.5.2 Inserção das Coordenadas Polares

Os memoriais e levantamentos feitos com azimutes e distâncias constam nos Anexo D e Anexo E.

Para a inclusão dessas coordenadas, foi feita a instalação de um *plug-in* chamado de *Azimuth and Distance*, pois não havia nas configurações padrão do programa uma ferramenta para este modelo de inserção. Sua instalação ocorreu da mesma forma que o *plug-in* anterior. Neste novo modo, os tópicos “*Starting point*” e “*Next vertex*” foram preenchidos com as informações contidas no memorial descritivo ou levantamento topográfico, como as coordenadas Leste e Norte do ponto inicial e o Azimute e a Distância das demais coordenadas, respectivamente. Essas informações podem ser verificadas na Figura 12 e, em seguida, foi criada a representação gráfica da área (Figura 13). Este processo foi realizado para 8 das 150

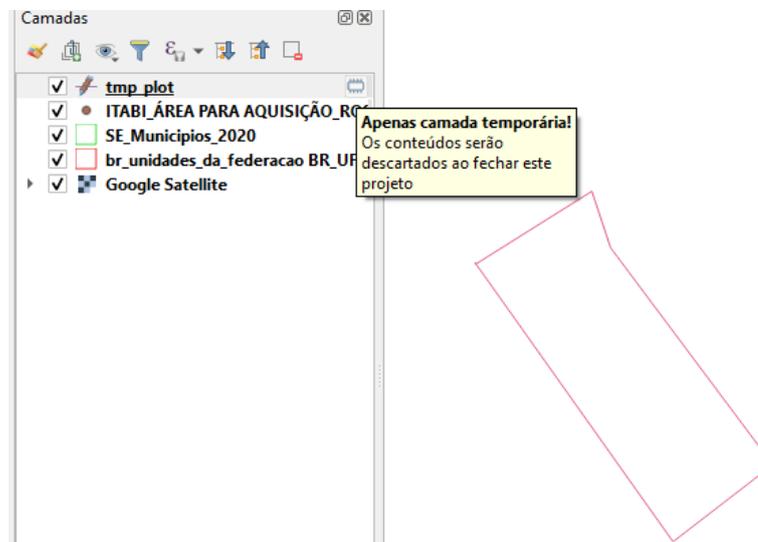
áreas disponíveis.

Figura 12 - Inserção da área no *Azimuth and Distance*.

	Azimuth	Distance	Zenith Angle	Radius	Direction
1	144°52'17.38"	44.62	90	None	None
2	52°08'02.18"	16.38	90	None	None
3	323°27'14.26"	35.42	90	None	None
4	341°48'25.19"	7.84	90	None	None
5	237°41'25.28"	17.81	90	None	None

Fonte: Autora (2021).

Figura 13 - Área adicionada a partir dos pontos.



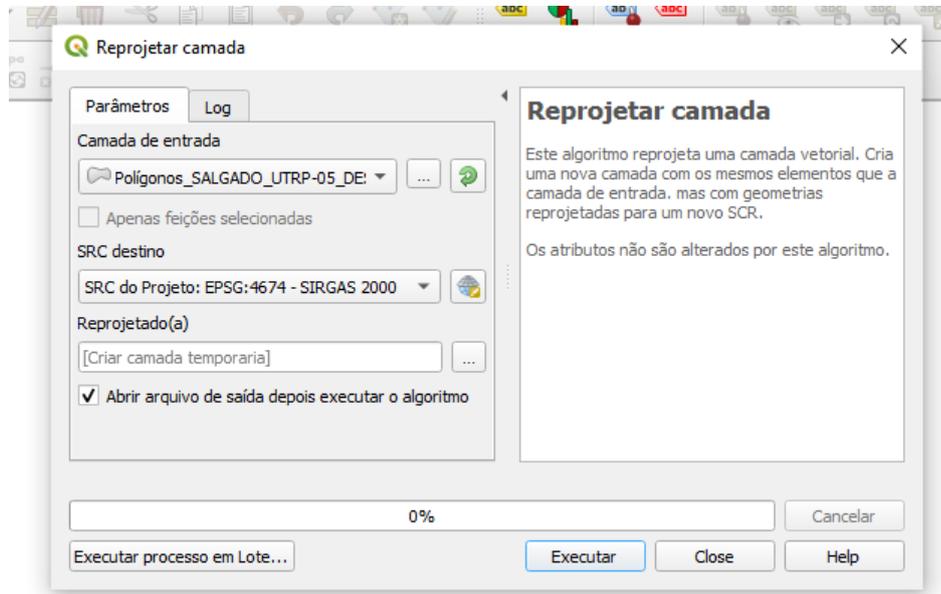
Fonte: Autora (2021).

3.5.3 Mudança das Camadas de *Datum* (SAD69 para SIRGAS2000)

O Banco de Dados seria criado com o *Datum* SIRGAS2000, porém, algumas áreas apresentam como referencial o SAD69 e, desta forma, não poderiam ser inseridas no arquivo. Assim, foi essencial transformar todas as áreas que estavam no sistema geodésico SAD69 em SIRGAS2000. Para tanto, utilizou-se a propriedade do programa de “Reprojetar Camada”, onde

foi permitido escolher o polígono em SAD69 e convertê-lo para o *Datum* desejado (Figura 14). Dessa forma, foi necessário apenas modificar o *Datum* da camada, mantendo dois sistemas de inserção de coordenadas distintos.

Figura 14 - Reprojetar camada.

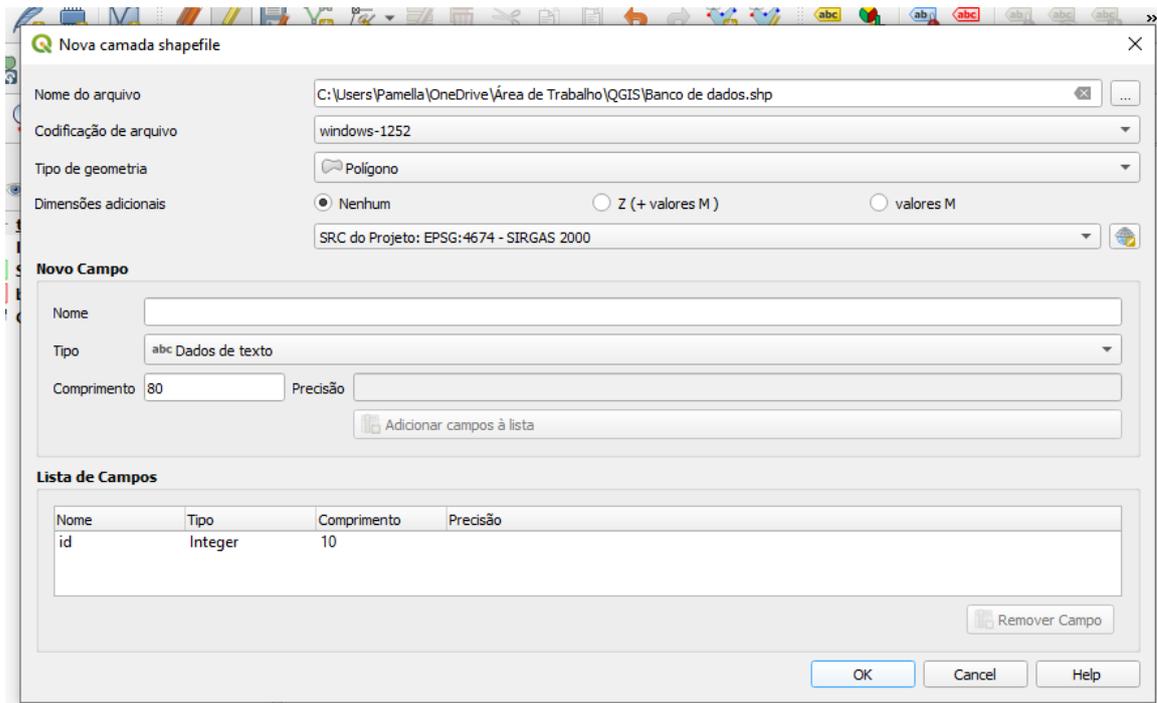


Fonte: Autora (2021).

3.6 CRIAÇÃO DO BANCO DE DADOS

O Banco de Dados teria como função armazenar as áreas com obras da empresa, não apenas com sua representação gráfica, mas também com dados acerca de documentos e situação daquela região. Sendo assim, as informações sobre os locais se tornariam de fácil acesso ao setor por se encontrarem em um ambiente digital. Para criação da Base de Dados, optou-se por criar uma camada *shapefile* no programa, já que esse tipo de camada permite a escolha da geometria do arquivo que se quer inserir, bem como a determinação do *Datum* a ser utilizado. Todas as informações selecionadas podem ser observadas na Figura 15.

Figura 15 - Criação da camada *shapefile* do Banco de Dados.

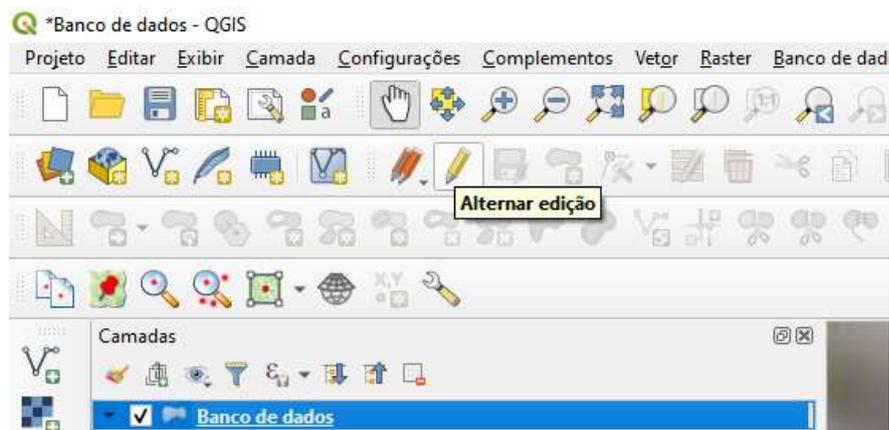


Fonte: Autora (2021).

3.6.1 Adição de Camadas Criadas ao Banco de Dados

Para adicionar as camadas de cada um dos terrenos ao projeto, as mesmas deveriam estar referenciadas ao SIRGAS2000 e possuir o formato de polígonos, cada uma no sistema de coordenadas que foi inserido no programa. Com isso, foi necessário tornar esta camada editável, as áreas a serem incluídas foram selecionadas e copiadas para a Base de Dados (Figura 16).

Figura 16 - Alternando edição.



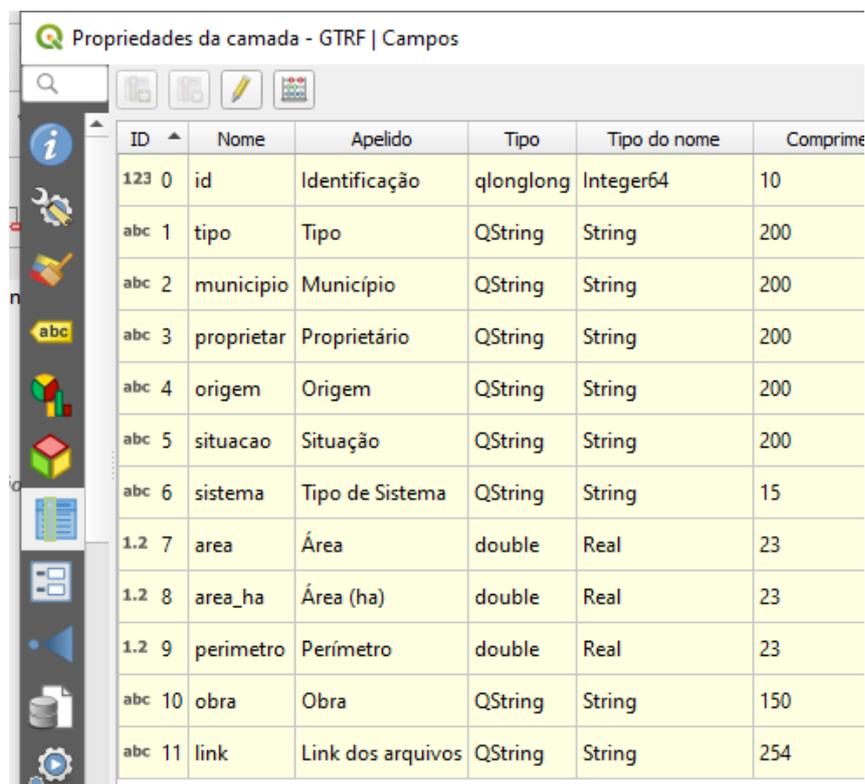
Fonte: Autora (2021).

3.6.2 Elaboração da Tabela de Atributos

O preenchimento da tabela de atributos é opcional, porém, para este trabalho, a sua elaboração foi vista como uma oportunidade de ter acesso a alguma informação importante sobre cada uma das áreas trabalhadas. Por exemplo, esta tabela pode trazer diversos itens, que vão desde componentes textuais (nome do local, município e proprietário do imóvel), até elementos que podem ser calculados a partir dos dados inseridos (área, perímetro e hectares).

A tabela de atributos pode ser encontrada nas propriedades da camada *shapefile* do Banco de Dados. Para sua elaboração, fez-se o procedimento de alternar o modo de edição e foram inseridos todos os elementos necessários ao projeto, como: identificação da área por meio da sua numeração, que seguiu a ordem em que estava sendo feita a inserção no programa; o tipo de área que se trata o polígono; o município em que está localizada; o proprietário do terreno; a origem, ou seja, a pasta em que se encontra no arquivo do setor; a situação, que corresponde aos arquivos que aquela área possui, podendo ser memorial descritivo e documentação cartorária; o tipo de sistema: se é uma obra de água, esgoto ou administrativa (que possuem edificações da empresa, não sendo obras de água e esgoto); a área que o local ocupa em metros quadrados; o perímetro da mesma; a obra que está presente na região e o *link* que contém todos os documentos sobre aquele local. Essas informações podem ser acessadas por meio da Figura 17.

Figura 17 - Inserção de campos na tabela de atributos.

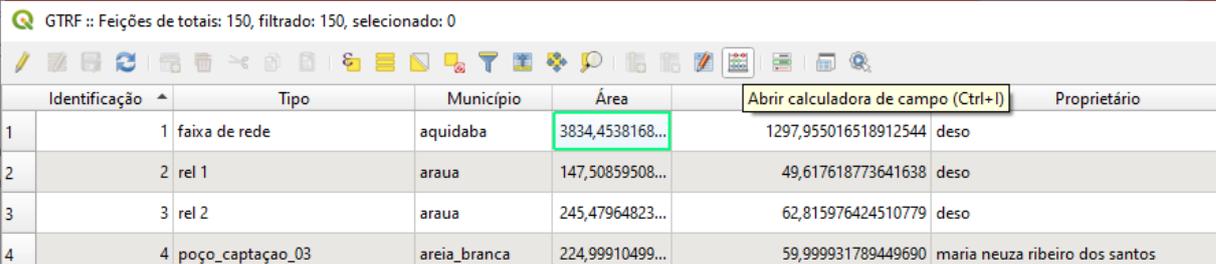


ID	Nome	Apelido	Tipo	Tipo do nome	Comprimento
123 0	id	Identificação	qlonglong	Integer64	10
abc 1	tipo	Tipo	QString	String	200
abc 2	municipio	Município	QString	String	200
abc 3	proprietar	Proprietário	QString	String	200
abc 4	origem	Origem	QString	String	200
abc 5	situacao	Situação	QString	String	200
abc 6	sistema	Tipo de Sistema	QString	String	15
1.2 7	area	Área	double	Real	23
1.2 8	area_ha	Área (ha)	double	Real	23
1.2 9	perimetro	Perímetro	double	Real	23
abc 10	obra	Obra	QString	String	150
abc 11	link	Link dos arquivos	QString	String	254

Fonte: Autora (2021).

Após a inclusão de todos os campos da tabela, a mesma foi preenchida com os elementos de cada uma das obras. Como alguns dos parâmetros dependiam da geometria do terreno, os mesmos foram calculados utilizando ferramentas do QGIS presentes na calculadora de campo, seguidos da automatização da tabela de atributos para o cálculo a cada nova área inserida (Figura 18).

Figura 18 - Inserção de fórmulas na tabela de atributos.

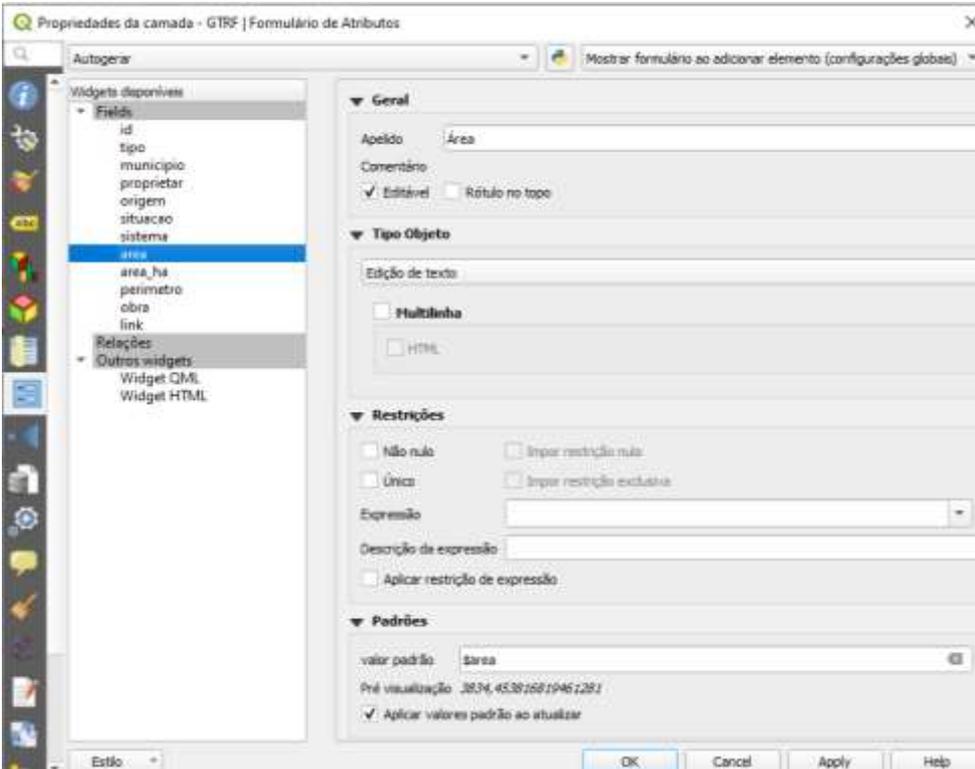


Identificação	Tipo	Município	Área	Proprietário
1	1 faixa de rede	aquidaba	3834,4538168...	deso
2	2 rel 1	araua	147,50859508...	deso
3	3 rel 2	araua	245,47964823...	deso
4	4 poço_captacao_03	areia_branca	224,99910499...	maria neuza ribeiro dos santos

Fonte: Autora (2021).

Para garantir que toda vez que houvesse modificações, seja de uma área ou inserção de um novo polígono, os parâmetros também se atualizassem, foi necessário acessar o formulário de atributos e colocar a fórmula novamente (Figura 19).

Figura 19 - Atualização da inserção de fórmulas na tabela de atributos.



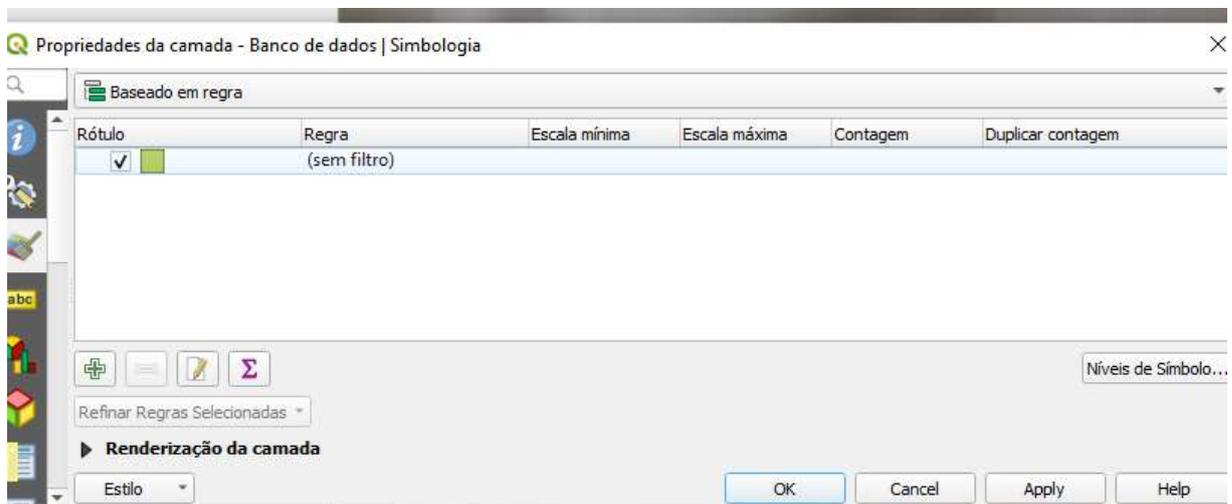
Fonte: Autora (2021).

3.6.3 Mudança de Simbologia

A mudança de simbologia se mostrou importante para que, em uma escala menor, as áreas pudessem ser observadas como pontos e ao aproximar-se, com o formato do polígono, permitindo dessa forma deixar a visualização mais clara e menos poluída. Além disso, a representação pontual também foi usada para diferenciar os Tipos de Sistemas, onde de acordo com a cor se identificava cada elemento como água, esgoto ou administrativo.

Para dar início a mudança de simbologia do Banco de Dados, foi acessado sua simbologia nas propriedades da camada e tornou-as baseadas em uma regra (Figura 20).

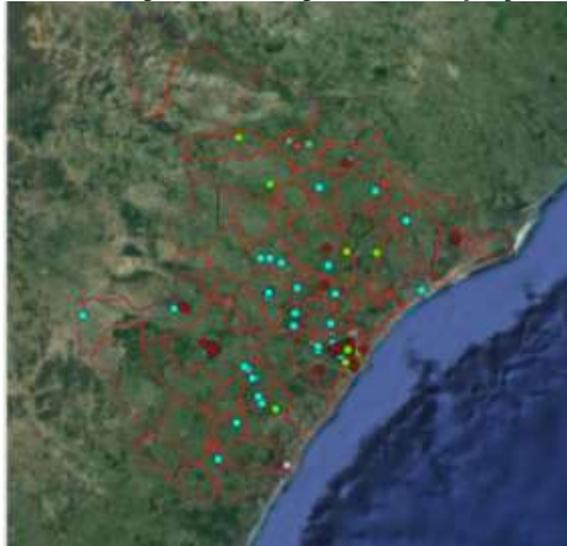
Figura 20 - Simbologia baseada em regra.



Fonte: Autora (2021).

A primeira regra utilizada foi a representação de um ponto na cor verde quando a visualização estivesse entre as escalas 1:10000000 e 1:8000. Dentro dela foram criadas subcategorias, que serviram para diferenciar os pontos quanto aos diferentes sistemas por meio de cores escolhidas de forma arbitrária, sendo eles na cor azul para água, marrom para esgoto e verde para os administrativos (Figura 21). Dando continuidade, criou-se outra regra, que foi a de contornar o polígono com uma linha tracejada na cor verde quando a visualização estivesse entre as escalas de 1:8000 e 1:1 (Figura 22).

Figura 21 – Primeira regra de simbologia com coloração para os sistemas.



Fonte: Autora (2021).

Figura 22 – Segunda regra de simbologia para linha de contorno.



Fonte: Autora (2021).

3.7 CATEGORIZAÇÃO DOS ARQUIVOS UTILIZADOS PARA A INSERÇÃO DAS ÁREAS

Foram utilizados memoriais descritivos e levantamentos topográficos para a inserção das áreas, pois os mesmos possuíam as coordenadas geográficas de cada uma delas. No entanto, como se tratavam de 150 áreas, foi realizada a separação das mesmas por categorias (Quadro 2), após a introdução de todas as regiões e, para a apresentação dos resultados, foi selecionado um exemplo de cada item dessa categorização.

Essa divisão foi baseada nos arquivos iniciais que se dispunha, mostrando como seria um arquivo com coordenadas tomado como modelo ideal e os que apresentavam algum nível de dificuldade para a inserção. A partir do arquivo ideal, que seria um modelo que contém todas as características que permitem sua introdução no programa sem dificuldades, categorizou-se

as outras formas por meio de classes, sendo a 1 a mais próxima do ideal e a 4 a mais distante.

Quadro 2: Categorização dos arquivos.

Arquivo	Composição
Ideal	Memoriais descritivos em Word ou PDF e levantamentos topográficos em AutoCAD ou PDF, ambos com o <i>Datum</i> SIRGAS2000 e coordenadas em UTM.
Classe 1	Memoriais descritivos em Word ou PDF e levantamentos topográficos em AutoCAD ou PDF, ambos com o <i>Datum</i> SAD69 e coordenadas em UTM.
Classe 2	Levantamentos topográficos em AutoCAD ou PDF, sem definição de <i>Datum</i> e coordenadas em UTM.
Classe 3	Memoriais descritivos e levantamentos escaneados, sem definição de <i>Datum</i> e coordenadas formadas por Azimute e Distância.
Classe 4	Memoriais descritivos e levantamentos escaneados, com e sem definição de <i>Datum</i> e coordenadas em UTM.

Fonte: Autora (2021).

A primeira categoria foi composta por arquivos dito Ideais, pois os mesmos permitiam que pudesse ser feita a seleção da coordenada e, em seguida, a sua cópia direta no Excel, o que garantia maior precisão no uso. Além disso, as coordenadas geográficas já se encontravam em SIRGAS2000, por ser o *Datum* utilizado como referência no país.

A Classe 1 também permitia a cópia das coordenadas, entretanto, a mesma encontrava-se em SAD69, que não é mais utilizado no Brasil, necessitando convertê-las para SIRGAS2000 posteriormente. A Classe 2 não possuía memoriais descritivos, apenas os levantamentos topográficos que não acompanhavam a informação do Sistema Geodésico de Referência (SGR).

Já a Classe 3, apresentava memoriais e levantamentos escaneados, o que não permitia a cópia, sendo então, realizada a transcrição das coordenadas, o que pode vir a gerar erros por meio da digitação incorreta como troca de áreas, erros inerentes de falha humana e troca de *Datum*. Outros fatores preponderantes na Classe 3 foram a falta de informação do SGR, o que dificultou o lançamento das coordenadas, além do modo de inclusão das mesmas no Excel não poder ser feita de forma direta, por se tratarem de coordenadas polares (Azimutes e Distâncias). Por fim, tem-se a Classe 4, por serem documentos escaneados não permitiam a cópia das coordenadas, o que pode suscitar em erros no processo de inserção dessas, que neste caso, ocorre pelo Excel.

Os documentos contendo as coordenadas geográficas do arquivo Ideal podem ser vistos no Anexo B e no Anexo C; os da Classe 1, nos Anexo F e Anexo G, os Classe 3, nos Anexo D

e Anexo E e os da Classe 4, no Anexo H e Anexo I. O arquivo da Classe 2 pode ser verificado no levantamento topográfico do arquivo Ideal (Anexo C), onde foi possível localizar outra área pertencente ao mesmo levantamento, porém esta não possuindo o memorial descritivo.

3.8 CONSTRUÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Ao término da adição dos 5 modelos de arquivos apresentados, foram construídos mapas temáticos com o propósito de auxiliar a representação da região em estudo. Para isso, o mapa foi representado com um título, seguido de seu Município e Estado. Outrossim, a representação do local de estudo contava com gradeamento (*grid*), que trazia as coordenadas relacionadas ao sistema de projeção UTM e o texto informativo com nome e área do local demarcado. Outras informações também foram acrescentadas como legenda, direção do Norte, escala gráfica e carimbo com os dados do local, escala numérica em que foi feita a representação, Estado, fonte e data, bem como a representação do Estado de Sergipe com o a demarcação do município da área trabalhada. A Figura 23 mostra o modelo de prancha A3 criado para a plotagem desses mapas.

Figura 23 – Modelo de *layout* do mapa.



Fonte: Autora (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

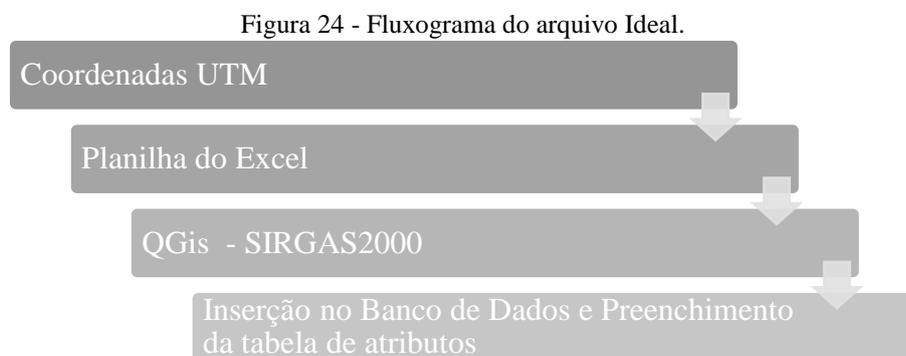
Os resultados obtidos neste trabalho estão presentes em um Banco de Dados Georreferenciados, onde apresentou-se um arquivo inicial para cada uma das categorias, de forma que facilitasse a observação do processo de cada um dos formatos e pudesse ser replicado nos semelhantes a eles. Sendo assim, foi mostrado o processo de construção para cada um dos modelos separadamente e, ao final, um resumo sobre todo o projeto. Os arquivos referentes aos 5 modelos estão disponíveis em anexo, os restantes encontram-se no servidor da empresa, não disponíveis para a consulta de usuários externos a empresa.

4.1 CRIAÇÃO DAS ÁREAS NO QGIS

A seguir foram apresentadas as inserções de cada um dos formatos de arquivo no software QGIS.

4.1.1 Arquivo Ideal

Para a introdução destes dados no sistema foram seguidas as etapas presentes na Figura 24.



Fonte: Autora (2021).

Os arquivos que continham coordenadas no formato UTM foram inseridos por meio de planilhas do Excel. Para o caso do arquivo Ideal bastou preencher a planilha com as informações do memorial descrito e do levantamento topográfico (Tabela 2) e inseri-la no programa, atribuindo o SRC utilizado como SIRGAS 2000.

Tabela 2 - Tabela do Excel do arquivo Ideal.

Ponto	Coord_Leste	Coord_Norte	Ordem
1	708713,2339	8880327,8780	
2	708728,3939	8880336,4940	
3	708732,3598	8880330,6120	
4	708716,0809	8880321,4020	

Fonte: Autora (2021).

Ao ser incluída na Base de Dados, a região apresentou o formato exibido na Figura 25. Por meio dela, pode-se observar que a imagem do *Google Satellite* para esta região não apresenta uma boa resolução, o que dificulta saber o que existe naquele local mesmo em uma escala de visualização menor. Além disso, sua respectiva linha na tabela de atributos foi preenchida com as informações que se dispunha sobre a região (Tabela 3). Por se tratar de uma área do arquivo Ideal, foi possível ter acesso a todas as informações importantes que foram determinadas para as colunas da tabela de atributos.

No tópico situação, constam todos os documentos necessários comuns (memorial descritivo, levantamento topográfico, documentos cartorários e laudo de avaliação) para o tipo de área ao qual a mesma se encaixa. Todos os nomes foram apresentados em letras minúsculas e sem acentuação, pois este formato gerava menos conflitos no QGIS, pois palavras com acentuação e/ou muito extensas acabam alterado o nome do arquivo.

Figura 25 - Representação no QGIS do arquivo Ideal.



Fonte: Autora (2021).

Tabela 3 - Linha da tabela de atributos do arquivo Ideal.

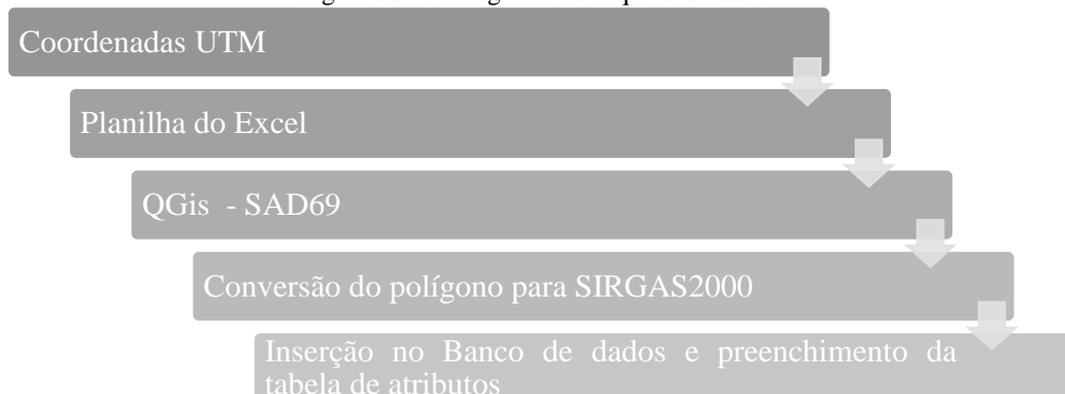
id	tipo	municipio	proprietario	origem	situacao
10	aquisição	itabi	rosielmo gonçalves veloso	bm 01	memorial_descritivo, levantamento_topográfico, doc_catorario, laudo_avaliacao e decreto_utilidade_publica
sistema	area	area_ha	perimetro	obra	link
esgoto	127,44854	0,01274	50,30263	estacao elevatoria de esgoto	-

Fonte: Autora (2021).

4.2.2 Classe 1

No processo de inserção destes dados no sistema foram aplicadas as fases apresentadas na Figura 26.

Figura 26 - Fluxograma do arquivo Classe 1.



Fonte: Autora (2021).

O arquivo da Classe 1 seguiu o mesmo padrão de introdução do Ideal, estando sua planilha do Excel apresentada na Tabela 4. Dando continuidade, como o SRC utilizado foi o SAD69, foi necessário converter o polígono deste em SIRGAS2000 para a entrada no sistema.

Tabela 4 - Tabela do Excel do arquivo Classe 1.

Ponto	Coord_Leste	Coord_Norte	Ordem
1	701320,9052	8795360,9130	
2	701317,3691	8795347,2120	
3	701303,7096	8795365,3550	

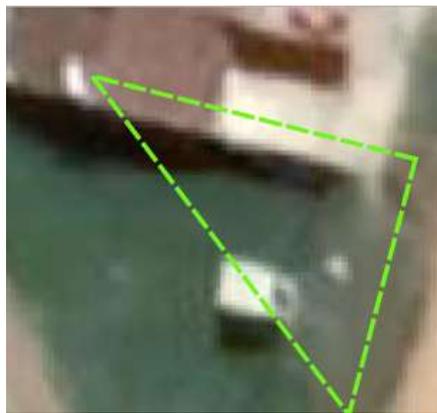
Fonte: Autora (2021).

Na Base de Dados, a área apresentou o formato presente na Figura 27. Pode-se observar que a região parece estar sobreposta a alguma outra, mas, apesar disso, as coordenadas e o

referencial inseridos estão corretos. Este caso é uma discrepância da imagem do *Google*, que pode ocorrer em algumas situações, assim como o exemplo anterior, a imagem não possui uma resolução adequada, sendo ela uma resolução espacial de 15 a 30 metros. Embora possa haver integração com outros tipos de imagens, a empresa optou por usar, inicialmente, as do *Google*, podendo futuramente optar por imagens do *Sentinel* ou com *Google Earth Engine*.

Após, preencheu-se a sua respectiva linha na tabela de atributos com as informações que existiam sobre a região (Tabela 5). Por se tratar de uma classe muito próxima à Ideal, tendo apenas o empecilho do *Datum*, os arquivos continham todas as demais informações necessárias para o preenchimento da tabela de atributos, bem como a documentação necessária, exceto pela obra que se encontrava neste local. Este último não é um problema, apenas trata-se de menos uma informação para a identificação.

Figura 27 - Representação no QGIS do arquivo Classe 1.



Fonte: Autora (2021).

Tabela 5 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 1.

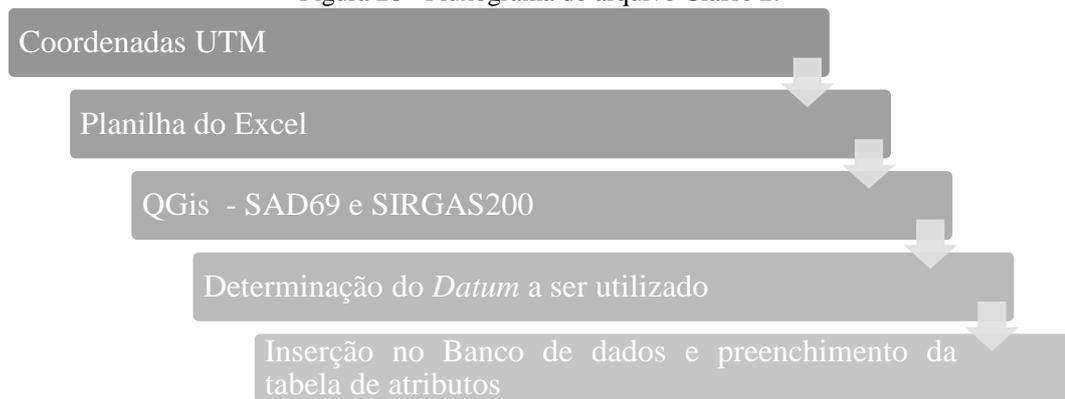
id	tipo	municipio	proprietario	origem	situacao
48	booster	socorro	terra empreendimentos	bm 02	memorial_descritivo, levantamento_topografico, doc_catorario, laudo_avaliacao e decreto_utilidade_publica
sistema	area	area_ha	perimetro	obra	link
agua	125,63027	0,01256	54,61481	-	https://bit.ly/2SxbEr8

Fonte: Autora (2021).

4.2.3 Classe 2

Na introdução dos dados da Classe 2, foram seguidas as etapas apresentadas na Figura 28.

Figura 28 - Fluxograma do arquivo Classe 2.



Fonte: Autora (2021).

O mesmo padrão de inserção dos dois anteriores foi seguido para os arquivos desta classe. Além disso, preencheu-se a planilha do Excel com os dados do levantamento topográfico (Tabela 6), considerando a metodologia aplicada anteriormente.

Tabela 6 - Tabela do Excel do arquivo Classe 2.

Ponto	Coord_Leste	Coord_Norte	Ordem
1	708688,2331	8880366,4130	
2	708686,6949	8880369,5600	
3	708691,2193	8880373,9670	
4	708691,9719	8880372,4270	
5	708700,1580	8880355,6770	
6	708708,5026	8880338,6030	
7	708713,2291	8880327,8750	
8	708716,0809	8880321,4020	
9	708710,8325	8880318,4320	
10	708703,0598	8880336,0750	

Fonte: Autora (2021).

Como no levantamento topográfico não constava o SGR utilizado, teve-se como base o levantamento que estava na mesma prancha do arquivo Classe 2, e este tinha como *Datum* o SIRGAS2000, sendo, portanto, utilizado como SRC para inclusão no programa. Em casos onde não há um outro arquivo na mesma prancha com *Datum* conhecido, é realizada uma análise das coordenadas, inserindo-as tanto em SAD69 como em SIRGAS2000. Verifica-se assim, qual a melhor localização por meio do *Google Satellite*, comparando-a com o entorno apresentado no levantamento topográfico. Isso mostra como a informação do referencial é tão importante para utilização das coordenadas geográficas.

Finalizada a determinação do referencial, a área foi adicionada ao Banco de Dados (Figura 29). Neste caso, percebe-se pouca distorção do *raster*, entretanto, a imagem do *Google*

continua com baixa qualidade espacial, mesmo em uma escala de visualização menor. Na sequência, preencheu-se a sua respectiva linha na tabela de atributos com as informações da região (Tabela 7). Observa-se que o campo “Situação” está preenchido com poucas informações, faltando elementos como memorial descritivo e documentos cartorários, que são documentos necessários comuns aos arquivos em geral.

Figura 29 - Representação no QGIS do arquivo Classe 2.



Fonte: Autora (2021).

Tabela 7 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 2.

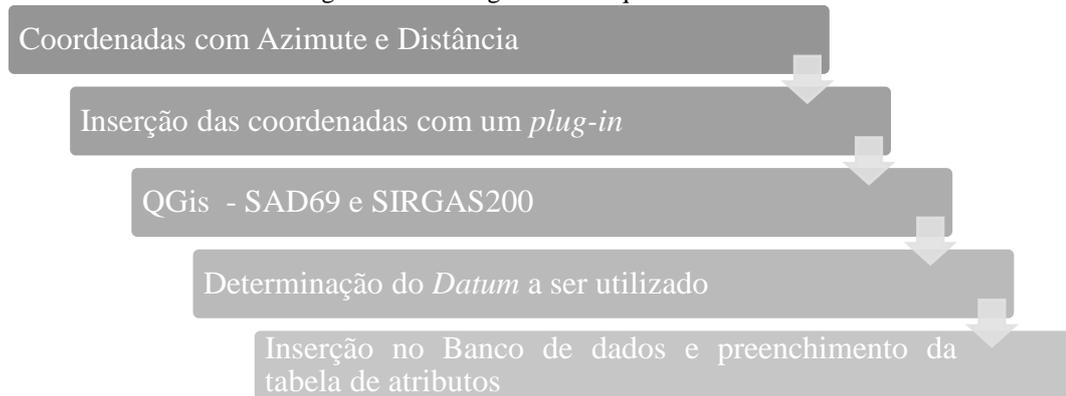
id	tipo	municipio	proprietario	origem	situacao
11	faixa de servidão	itabi	rosielmo gonçalves veloso lima	bm 01	levantamento_topográfico, e laudo_avaliacao
sistema	area	area_ha	perimetro	obra	link
esgoto	344,03030	0,03440	127,03626	estacao elevatoria de esgoto	-

Fonte: Autora (2021).

4.2.4 Classe 3

A colocação dos dados da Classe 3 ocorreu de forma diferente das outras, como pode ser visto na Figura 30.

Figura 30 - Fluxograma do arquivo Classe 3.



Fonte: Autora (2021).

O arquivo da Classe 3 seguiu uma forma de inserção diferente das anteriores, por se tratar de memoriais descritivos e levantamentos topográficos com as informações de Azimute e Distância. Para isso, foram adicionadas as informações geográficas por meio de um *plug-in* como observado na Figura 31.

Figura 31 - Tabela com o *plug-in* *Azimuth and Distance* do arquivo Classe 3.

Drawing Options Help

Memory Layer Active Layer (ITABI_ÁREA PARA AQUISIÇÃO_ROSIELMO LIMA_bm01_SIRGAS2000) Coordinate System: SIRGAS 2000

Starting point

X 680262.5758 Y 8738335.163 Z 90.0

Next vertex

Azimuth: 237°41'25.28"
 Offset: 0.0
 Zenith: 90
 Distance: 17,81
 Arc Radius: 0,00
 Arc Direction: Clockwise Anti-clockwise

Segment List

	Azimuth	Distance	Zenith Angle	Radius	Direction
1	144°52'17.38"	44.62	90	None	None
2	52°08'02.18"	16.38	90	None	None
3	323°27'14.26"	35.42	90	None	None
4	341°48'25.19"	7.84	90	None	None
5	237°41'25.28"	17.81	90	None	None

Fonte: Autora (2021).

Como no memorial descritivo e no levantamento topográfico não constavam o referencial utilizado, fez-se a análise das coordenadas, inserindo-as tanto em SAD69 como em SIRGAS2000, verificando-se qual a melhor localização por meio do *Google Satellite* e comparando-a com a apresentada no levantamento topográfico.

Terminada a determinação do *Datum*, foi realizada a inclusão dos elementos na Base de

Dados (Figura 32), que também apresentava distorção e, assim como as anteriores, possuía baixa qualidade espacial. Na sequência, foi preenchida a sua respectiva linha na tabela de atributos com as informações oriundas da região (Tabela 8), que possuía a maioria das informações necessárias ao projeto, porém carecia de alguns documentos como mais documentos cartorários e laudo de avaliação.

Figura 32 - Representação no QGIS do arquivo Classe 3.



Fonte: Autora (2021).

Tabela 8 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 3.

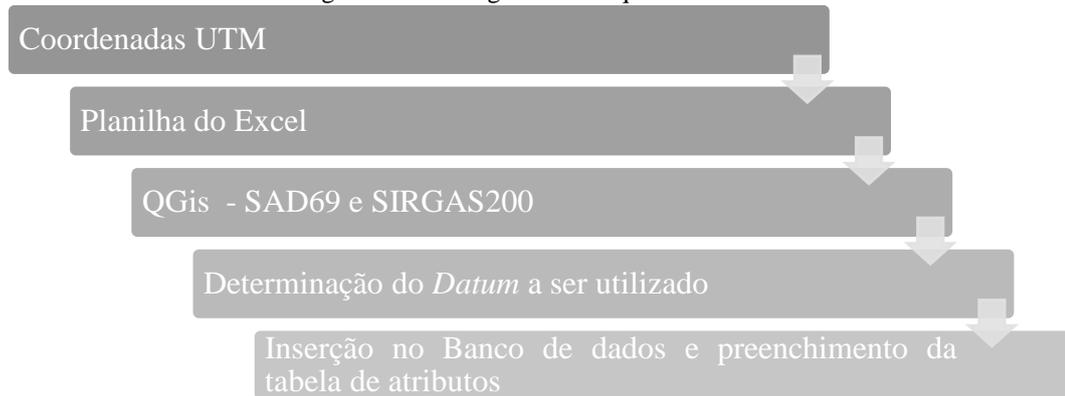
id	tipo	municipio	proprietario	origem	situacao
155	ee 01	estancia	raimunda oliveira	3_areas adquiridas	memorial_descritivo, levantamento_topográfico, certidao_negativa
sistema	area	area_ha	perimetro	obra	link
esgoto	702,70921	0,07027	122,12591	-	-

Fonte: Autora (2021).

4.2.5 Classe 4

A inserção destes dados se deu por meio das etapas vistas na Figura 33.

Figura 33 - Fluxograma do arquivo Classe 4.



Fonte: Autora (2021).

O arquivo da Classe 4 seguiu a mesma forma de adição dos arquivos Ideal, Classe 1 e 2, e a planilha do Excel preenchida com as informações do memorial descritivo está presente na Tabela 9.

Tabela 9 - Tabela do Excel do arquivo Classe 4.

Ponto	Coord_Leste	Coord_Norte	Ordem
1	707435,8299	8837982,5669	
2	707443,6257	8837990,3996	
3	707466,9412	8838000,3124	
4	707491,1275	8838001,4911	
5	707504,7707	8837998,4420	
6	707504,7835	8837992,2912	
7	707490,6100	8837995,4587	
8	707468,3031	8837994,3717	
9	707447,0517	8837985,3365	
10	707435,8475	8837974,0792	

Fonte: Autora (2021).

Alguns destes arquivos possuíam a informação do *Datum*, o que facilitou o processo, porém houve casos onde o referencial não era definido no memorial descritivo. Sendo assim, foi realizada a análise das coordenadas, seguindo-se o procedimento anteriormente adotado para as Classes 2 e 3 e atribuído um SGR.

Determinado o SGR, a área foi inserida no Banco de Dados Geográfico (Figura 34). Este arquivo em específico, possuía o *Datum* definido no memorial, o que neste caso foi essencial para o trabalho, pois a região da imagem apresentava-se em um local de vegetação densa e, dessa forma, não haveria um ponto de referência no levantamento que auxiliasse a definição do referencial geodésico. Pois a informação do *Datum* era trazida somente nos memoriais descritivos, não sendo informada nos levantamentos topográficos.

Em seguida, a linha na tabela de atributos com as informações disponíveis para a região foi preenchida (Tabela 10). Nota-se que este arquivo apresentou muitas das informações relevantes e vários documentos no tópico Situação, que é considerado dentro do esperado, de acordo com os mencionados no Arquivo Ideal, sendo estes o memorial descritivo, levantamento topográfico, documentos cartorários e laudo de avaliação.

Figura 34 - Representação no QGIS do arquivo Classe 4.



Fonte: Autora (2021).

Tabela 10 - Linha da tabela de atributos do arquivo Classe 4.

id	tipo	municipio	proprietario	origem	situacao
36	poço subterraneo	siriri	paulo roberto dos santos	processo_de_ser vidao	memorial_descritivo, levantamento_topografico, doc_catorario, laudo_avaliacao e decreto_utilidade_publica
sistema	area	area_ha	perimetro	obra	link
agua	451,10837	0,04511	165,02931		encurtador.com.br/anHNV

Fonte: Autora (2021).

4.3 PLANTAS GERADAS A PARTIR DAS ÁREAS

Após a finalização das inserções dos dados, foram elaboradas plantas das 5 áreas. A planta da Área Classe 1 pode ser observada na Figura 35, da Classe 3, na Figura 36 e da Classe 4, na Figura 37. Como a área Ideal fica muito próxima à área Classe 2, as mesmas foram representadas na mesma planta (Figura 38).

Mesmo com a baixa resolução espacial da imagem disponibilizada pelo *Google* para essas regiões, ainda assim, esta informação agregava um elemento relevante para a representação, possibilitando informar o local em que a mesma se encontrava e se estava se sobrepondo a área de outra propriedade.

Tais plantas forneceram a representação no plano da área com o *Google Satellite* ao

fundo, bem como informações importantes no título (Nome da área, Município e Estado) e no carimbo, como o Estado em que se encontram (no caso, todas são de Sergipe). Também foram colocadas outras informações contidas na tabela de atributos como, do que se tratava a processo da área em questão (Booster, aquisição, desapropriação, faixa de servidão), o Município e a escala em que está sendo representada, a data da sua elaboração e a legenda, que tratava do contorno utilizado para demarcação.

Por meio desses elementos foi possível fazer o compartilhamento da informação com o setor tornando acessível a informação, tanto em arquivo PDF como em formato de imagem (JPEG), caso deseje-se que seja inserido em algum arquivo. Dessa forma, possibilitou um acesso mais fácil para apresentação dos dados sem a necessidade de inicialização do programa QGIS.

Figura 35 - Planta da Área Classe 1.



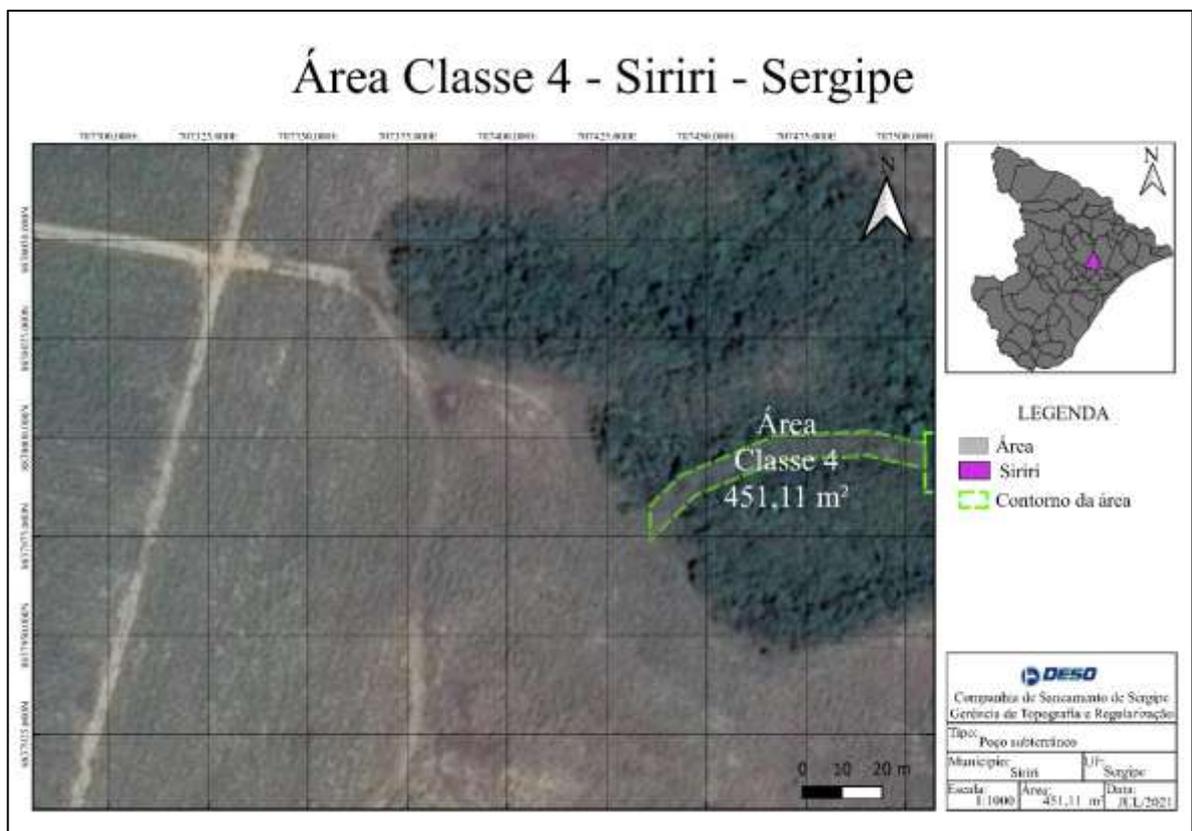
Fonte: Autora (2021).

Figura 36 - Planta da Área Classe 3.



Fonte: Autora (2021).

Figura 37 - Planta da Área Classe 4.



Fonte: Autora (2021).

Figura 38 - Planta da Área Ideal e Classe 2.

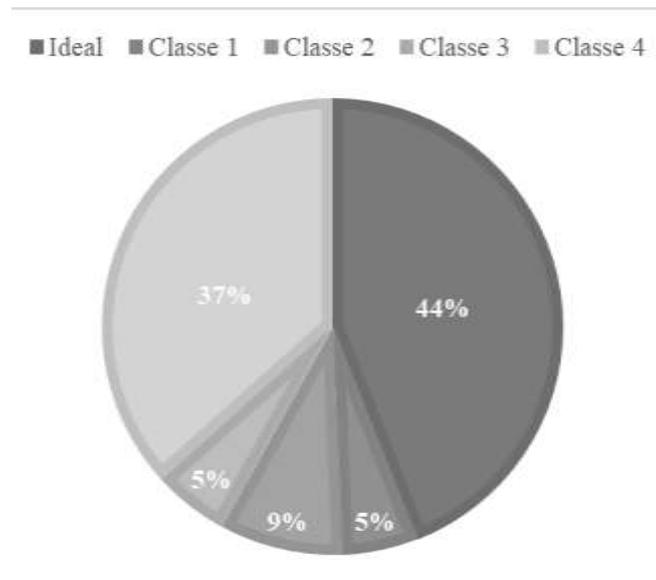


Fonte: Autora (2021).

4.4 INFORMAÇÕES SOBRE O BANCO DE DADOS

Ao final da classificação e análise desses 5 arquivos, foi realizada a categorização dos outros 145 arquivos que compunham o Banco de Dados dentro das categorias apresentadas. Na Figura 39 são apresentadas a proporção da quantidade de áreas com as mesmas características dos arquivos Ideal, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4.

Figura 39 - Quantidade de áreas categorizadas.



Fonte: Autora (2021).

As áreas em maior quantidade foram as do Ideal, com 44%, e a Classe 4, com 37% arquivos. As com menos registros foram a Classe 2, com 9% dos arquivos e as Classes 1 e 3, ambas com 5% dos arquivos. As áreas do Arquivo Ideal e da Classe 1, não apresentaram problemas para sua inclusão no sistema por terem o *Datum* definido e pelos memoriais descritivos e levantamentos topográficos estarem em um formato que permitia sua cópia direta em planilha, evitando assim, erros que poderiam ocorrer devido a este processo, tais como: inserção de referencial incorreto, troca de números durante a transcrição de dados do proprietário e área e endereço indevidos.

Contudo, as classes 2, 3 e 4 apresentaram como fator comum a falta da informação do SGR, exceto por algumas áreas da Classe 4 que possuíam esta informação. Isso dificultou demasiadamente o processo de manejo dos dados, por necessitarem constantemente de análises para garantir a definição do referencial correto.

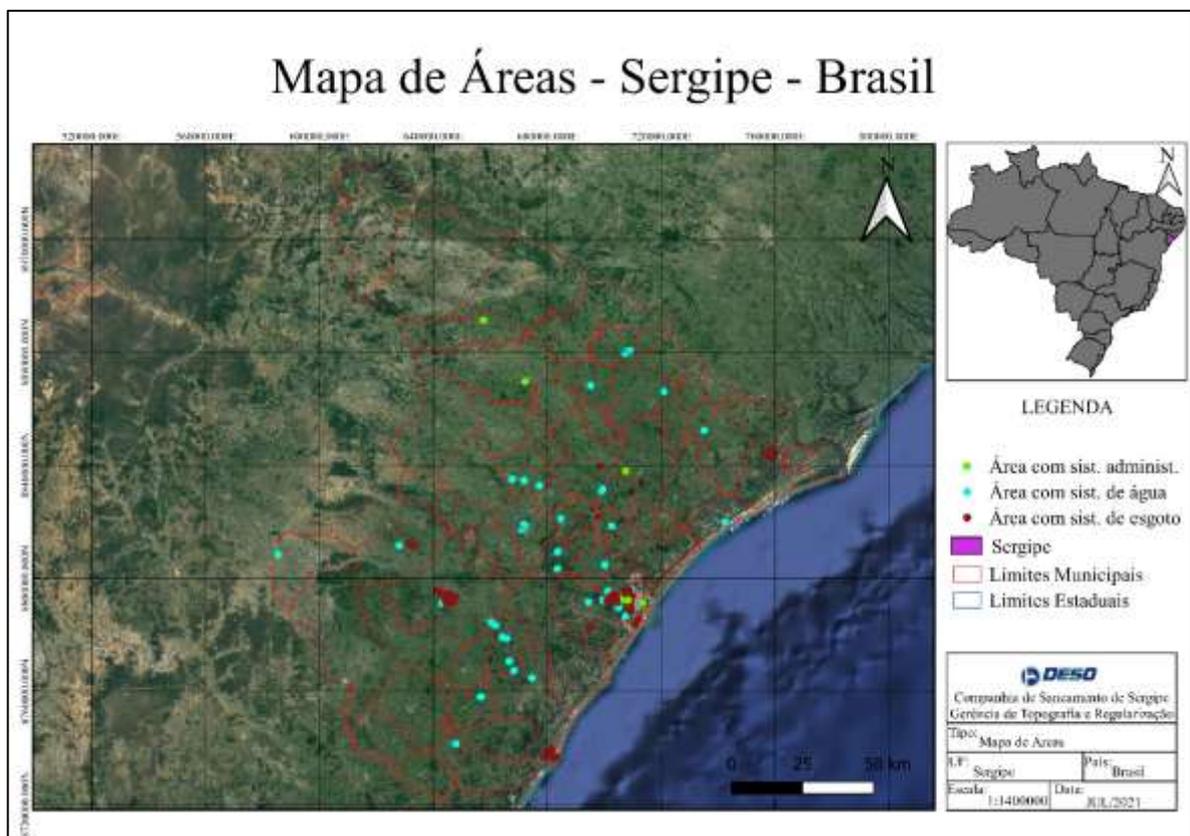
Além disso, neste processo, por vezes, a representação do levantamento topográfico não foi suficiente para tal, necessitando assim, da informação externa de alguém que tivesse estado na região estudada para observar os mapas construídos. Outro empecilho observado, denota que nas Classes 3 e 4 ocorria o problema de os arquivos serem escaneados, o que impossibilitava a cópia das coordenadas de forma direta no Excel, ocasionando o retrabalho no lançamento e conferência dos dados, devido a algumas coordenadas serem transcritas de modo incorreto.

No mais, foi gerado o mapa com todas as áreas inseridas sob a forma de pontos e sua representação por tipo de sistema (água, esgoto ou outro), no Estado de Sergipe (Figura 40). Assim, foi possível observar a quantidade de áreas espalhadas pelo Estado e a quantidade delas

presentes no Banco de Dados Geográfico.

Atualmente, a busca dos arquivos ocorre por meio dos tópicos Tipo, Município e Obra da tabela de atributos e, a partir deles, utiliza-se de outros tópicos como Proprietário, Área, Perímetro e Hectares para confirmação de que se trata realmente da região de interesse. Essa confirmação se fez necessária, pois poderia haver áreas com as mesmas informações dos 3 tópicos averiguados inicialmente. Na sequência, a depender da necessidade da busca pelos arquivos são elaborados mapas ou é feito o acesso ao *link* existente na tabela de atributos, a qual redireciona quem estiver fazendo uso do mesmo para uma pasta com todos os documentos referentes àquela região.

Figura 40 - Mapa de áreas de Sergipe.



Fonte: Autora (2021).

O processo de categorização realizado antes da colocação dos dados no sistema, otimizou o processo, pois todas as áreas da mesma classe foram adicionadas da mesma forma, evitando assim, perda de tempo ao mudar o modo de inserção a todo instante. Outrossim, ao procurar dentre os arquivos da área o memorial descritivo e o levantamento, pode-se, em seguida, realizar a anotação de quais arquivos aquele local possuía, sejam esses documentos cartorários, memoriais, levantamentos ou laudos. Dessa forma, evitava-se o retrabalho de

observar quais arquivos a região dispunha após ser introduzida na Base de Dados georreferenciada.

5 CONCLUSÃO

De modo geral, o presente trabalho possibilitou a apresentação de uma metodologia para diferentes formas de inserção dos dados, ocasionando a estruturação do Banco de Dados Geográfico, promovendo, assim, o controle dos processos das áreas que possuem alguma obra da empresa. Sua construção, com o uso do *software* QGIS, ocorreu por meio do conhecimento adquirido em manuais, aulas e discussões acerca do assunto.

A discretização dos registros disponíveis, considerando suas características, em arquivos Ideal e Classes 1, 2, 3 e 4, foi importante para a identificação do quantitativo de áreas pertencentes a cada categoria. Pode-se assim observar que 51% das áreas não estão dentro do modelo indicado na Resolução nº1/2015, na qual todos os usuários no Brasil devem adotar exclusivamente o SIRGAS2000 em suas atividades. Além disso, mostrou ser uma maneira considerável fazer essa categorização das áreas antes da alocação na Base de Dados, uma vez que seria possível colocar todas as áreas da mesma categoria em um único momento, o que pouparia tempo e evitaria alterar a forma de inserção a cada nova introdução de área.

Outra identificação que se mostrou bastante eficiente foi a regra de simbologia quanto ao sistema. Como se trata de uma Companhia de Saneamento, a separação visual das obras, que seriam de água e esgoto, promoveu um controle maior da classificação das mesmas por município, apresentando também informações dos que não possuem algum dos sistemas.

A construção dos mapas trouxe um caráter mais profissional para as representações gráficas das áreas, tornando-os um documento quando necessário para comprovação da área em questão, identificando se a mesma estava ou não invadindo a área de terceiros. Também se tornou uma ferramenta de compartilhamento de dados, tanto interna quanto externamente, por propiciar a apresentação dos mesmos e distribuí-los em formatos de fácil acesso, como PDF e imagem, uma vez que o *software* não é difundido ou utilizado em toda a empresa.

Por fim, o armazenamento de todas as informações em um ambiente digital, por meio do *link* presente na tabela de atributos, facilitou o acesso das mesmas, sendo necessário apenas buscar a região que se desejava na tabela e todos os documentos sobre aquela área eram apresentados. Dessa forma, foi possível trazer para o setor a eficiência de um *software* SIG, agrupando os elementos geoespaciais com documentos em outros formatos que são essenciais para a regularização fundiária.

Sendo assim, o trabalho foi um processo de implantação e implementação de um Banco de Dados Georreferenciados. No decorrer do tempo, esta Base continuará sendo utilizada e aperfeiçoada de acordo com as demandas e necessidades da empresa. Consequentemente, irá

promover, além do compartilhamento de informações, uma padronização dos dados inseridos no sistema, provenientes de um conhecimento mais abrangente do tema e experiência entre os pares do setor responsável. Ainda, possibilitará a categorização das áreas antes da introdução no sistema, juntamente com a busca de um *plug-in* que apresente imagens com uma maior qualidade espacial.

5.1 RECOMENDAÇÕES

O uso de uma Base de Dados georreferenciada tem facilitado o trabalho no dia a dia, porém, seu processo de implantação ainda segue em andamento, pois sempre surgirão novas áreas ou haverá áreas mais antigas que ainda não foram incluídas ao sistema. Para isso, recomenda-se classificar as áreas faltantes dentre uma das 5 categorias apresentadas de acordo com os arquivos que as mesmas possuem e, após esta etapa, fazer as devidas inserções.

Apresentar o quantitativo de cada categoria tornou possível notar as dificuldades e facilidades que devem ser apresentadas e justificadas. Desta forma, poderá haver uma provocação sobre como os documentos e informações devem ser elaborados e repassados para otimização dos serviços correlatos.

Sobre as informações presentes na prancha, deve-se acrescentar ao carimbo da empresa o sistema de referência e o de coordenadas que foi utilizado para a área em questão. Outra modificação seria fazer uso do *grid* no mapa de localização com o Estado de Sergipe.

Além disso, visando melhorar a qualidade das imagens utilizadas, poderia ser feita a troca das imagens, para trabalhar com as do *Sentinel* ou do *Google Earth Engine*. Os dois possuem *plug-ins* para o software QGIS.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. **Cadastro técnico urbano e rural**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- BARBO, L. **Cartografia histórica: território, caminhos e povoados em Goiás**. 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- BARCELLOS, C.; RAMALHO, W.; GRACIE, R.; MAGALHÃES, M.; SKABA, D. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 59-70, mar. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/11481>>. Acesso em: 13 de maio de 2021.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organizado por Cláudio Brandão de Oliveira. Rio de Janeiro: Roma Victor, 1988. 320 p.
- BRASIL. **Estatuto da cidade e desenvolvimento urbano. Estatuto da cidade e desenvolvimento urbano**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2012. 180 p.
- BRASIL. **Lei n. 11.977, de 7 de julho de 2009**. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111977.htm>. Acesso em: 20 de junho de 2020.
- BRUNO, L. Aplicabilidade de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) livres nas ciências ambientais: o uso do QGIS. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 8, p. 321–326, 2017.
- CABRAL, C.; HASENACK, M.; PHILIPS, J. Originais De Levantamento Cadastral. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 65, n. 2, 2013.
- CALDAS, M. **Estudos de revisão de literatura: fundamentação e estratégia metodológica**. São Paulo: Hucitec, 1986.
- CALIJURI, M.; CUNHA, D. **Engenharia Ambiental: Conceitos, tecnologias e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2013. 789p.
- CARDOZO, L. **O Geoprocessamento no processo de tomada de decisão: Relato sobre os estudos técnicos em Meio Ambiente do Mpsc**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- CAVALCANTE, R. **Apostila de Introdução ao SIG**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2015. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/proplan/wp-content/uploads/Apostila-deIntrodu%C3%A7%C3%A3o-ao-SIG-Proplan-2015.pdf>>. Acesso em: 16 de maio de 2021.
- CAZETTA, V. Educação visual do espaço e o Google Earth. In: ALMEIDA, R.D. org. **Novos rumos da cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologias**. São Paulo: Contexto, 2011.
- CEUB/ICPD. **Curso de GPS e Cartografia Básica**. Instituto CEUB de Pesquisas e

Desenvolvimento, 115p. 2004.

D'ALGE, J. **Cartografia para geoprocessamento**. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (Ed.). Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 32. (INPE-8079- PRE/3894). Disponível em: <<http://www.ecologia.ib.usp.br/lepac/bie5759/cap6-cartografia.pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2021.

DESO. Conselho de Administração. Regimento Interno aprovado pelo Conselho de Administração, através da RCA N°02/2018, em 28 de junho de 2018.

DESO. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.deso-se.com.br/v2/index.php/institucional/quem-somos>. Acesso em: 1 de junho de 2021.

DUARTE, D. **Cadastro Técnico Multifinalitário com uso de Sistema de Informação Geográfica aplicado à gestão pública de municípios de pequeno porte**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

FERNANDES, V. **Implicações da adoção do referencial geodésico SIRGAS2000 na cartografia em escala grande**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93360/270322.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

FERREIRA, N. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas**. Goiás: Centro Federal de Educação Tecnológica, 2006.

FITZ, P.R. **Cartografia Básica** (nova edição). São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 143p.

FOROUZAN, B. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. São Paulo: AMGH Editora Ltda, 2009.

GEOSENSE. **O que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG)?**. Geosense, 2020. Disponível em: <<https://geosense.net.br/2020/06/17/o-que-e-um-sistema-de-informacao-geografica-sig/>>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

HOFFMANN, G.; BORELLI, R.; SCHMIDT NANNI, A. O uso de geotecnologias livres: QGIS e EpiCollect no levantamento de dados em geociências. **GeoFocus**, n. 21, p. 39-55, 2018.

IBGE. **Atlas Escolar**, 2021. Conceitos Gerais: O que é cartografia? Disponível em: <<https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia.html>>. Acesso em: 01 de maio de 2021.

IBGE. **Resolução nº 01/2015, de 24 de fevereiro de 2015**. Resolução da Presidência: Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil. Brasil: 2015.

LEMOS II, D.; MOURA, M.; FERNANDES, V. **Cursos Noções de Cartografia**. 2005. (Apostila)

LISBOA FILHO, J; IOCHPE, C. Um estudo sobre modelos conceituais de dados para projeto de bancos de dados geográficos. **Revista IP – Informática Pública**, Belo Horizonte, v. 1, n.2, p. 67-90, 1999.

LOCH, C., ERBA, D. A. **Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano**. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142p.

MANGHI, G.; CAVALLINI, P.; NEVES, V. Quantum GIS: um desktop potente e amigável. **Revista FOSSGIS**, Brasil, ano 1, n. 2, p. 10-15, 2011.

MELO, D. H. C. T. B.; et al. Decifrando o Georreferenciamento. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, UFSM, v. 18, n. 3, p. 85-102, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/geografia/article/view/14950>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Portaria n.º 511 de 07 de dezembro de 2009**. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros. Brasil: 2009.

MOREIRA, W. Revisão de Literatura e Desenvolvimento Científico: conceitos e estratégias para confecção. **Janus**, Lorena, v. 1, n. 1, p. 19-31, 2004.

OLIANI, L. **Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário – CTM**. Publicações temáticas da agenda parlamentar do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CREA-PR. 2016.

PEREIRA, C. **A importância do cadastro técnico multifinalitário para elaboração de planos diretores**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PERNA, M. **O Sistema UTM**. Engenharia Cartográfica da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.carto.eng.uerj.br/cgi/index.cgi?x=utm.htm>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

PINA, M.; SANTOS, S. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde**. Brasília: OPAS, 2000.

PIOZEVAN, M. **Obtenção de variáveis em ambiente sig (sistemas de informações geográficas) como contribuição para a avaliação de imóveis rurais**. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 106. 2013.

ROSA, R. **Cartografia Básica**. Instituto de Geografia, Laboratório de Geoprocessamento. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, 2004. Disponível em: <www.uern.br/professor/arquivo_baixar.asp?arq_id=4165>. Acesso em: 13 de maio de 2021.

SILVA, I. (Org.) **Noções Básicas de Cartografia / Departamento de Cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

SISTEMA de coordenadas. **Documentação do QGIS2.14**, S/D. Disponível em: <https://docs.qgis.org/2.14/pt_PT/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html#figure-projection-families>. Acesso em: 13 de maio de 2021.

TIMBÓ, M. A. **Elementos de cartografia**. Curso de Geoprocessamento. Departamento de Cartografia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2001.

TORCHETTO, N. et al. O uso do Quantum Gis (QGIS) para caracterização e delimitação de área degradada por atividade de mineração de basalto no município de Tentente Portela (RS). **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 710-717, 2014.

ZAIDAN, R. Geoprocessamento Conceitos e Definições. **Revista de Geografia PPGeo-UFJF**, v. 7, n. 2, 2017.

ANEXOS

Anexo A

03/02/2021

SPD - Sistema de Protocolos da DESO

**DESO - Companhia de Saneamento de Sergipe**

3.0.02.00/GTRF - GERÊNCIA DE TOPOGRAFIA E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

GTRF

PROTOCOLO Nº 5038/2021**Senha:** ZvbWsFg9Sv**Criado em:** 03/02/2021 10:42:24**Status:** Em Andamento**Modelo:** K**Requerente:** 3.0.02.00/GTRF - GERÊNCIA DE TOPOGRAFIA E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA**Tipo:** OUTROS**Assunto:** SOLICITAÇÃO DE ANUÊNCIA E ENVIO DE TERMO DE RESPONSABILIDADE PARA DIVULGAÇÃO DE DADOS DA DESO.**TRÂMITE Nº 1 - 03/02/2021 10:42:24****Acesso:** Privado (permitido apenas acesso interno ao despacho e aos arquivos desse trâmite)**Prazo:** Indefinido**Origem:** 3.0.02.00/GTRF - GERÊNCIA DE TOPOGRAFIA E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA**Tramitado por:** Acacia Regina Resende Setton**Destino:** 3.0.01.00/ATME - ASSESSORIA TÉCNICA DE MEIO AMBIENTE E EXPANSÃO**Despacho:** Ao conhecimento e posicionamento do DMAE, a CI n. 008/2021-GTRF para solicitar e justificar a disponibilização de dados GTRF para pesquisa acadêmica.

Acacia Regina Resende Setton

03/02/2021 10:42:30

3.0.02.00/GTRF - 192.168.200.141

W GTRF

Segur com amáncia do Dmof


Engº Civil José Gabriel Almeida de Camp
Diretor de Meio Ambiente e Expansão
3.0.00.00 / DMAE
CREA/SE 11.260-D
B650



CI nº 08/2021

Aracaju, 03 de Fevereiro de 2021

De : GTRF/3.0.02.00

Para : ATME/3.0.01.00

Assunto: Solicitação e justificativa para compartilhamento de dados - GTRF

Prezada,

Em conformidade aos procedimentos internos desta Empresa, somos por encaminhar o TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO PARA USO, GUARDA E DIVULGAÇÃO DE DADOS E AQUIVOS DE PESQUISA para conhecimento e apreciação do DMAE em virtude da demanda da estudante/estagiária GTRF Pamella Menezes Teodósio a fim de utilizar levantamentos topográficos e respectivos memoriais descritivos em pesquisa acadêmica.

Como é do conhecimento, a GTRF tem como responsabilidade, dentre outras, a gestão dos levantamentos topográficos e respectivos memoriais descrito, pois são subsídios essenciais ao processo de regularização fundiária das áreas de interesse desta Empresa.

Pois bem, dentre o nosso atual escopo de trabalho, consta o início do processo de cadastro georreferenciado de áreas de destinadas aos empreendimentos da DESO no programa chamado QGis* - ferramenta digital, gratuita, amplamente utilizada por diversas áreas do ramo para o geoprocessamento de dados técnicos. Nosso objetivo é a transparência de informações quanto ao nosso patrimônio, seja no ambiente interno (diretorias técnicas), seja externo (no caso de solicitações feitas à DESO pelos órgãos licenciadores, como ADEMA, SPU, etc), pois com acesso ao programa e com o envio de meio de acesso (arquivos shapefile) pelo setor de cadastro, a visualização de informações atualizada é permitida.

No entanto, infelizmente, ainda estamos no início da utilização desta ferramenta no setor por ser algo considerado como inovador, se compararmos à metodologia utilizada até então para a gestão de terras na empresa e a estudante em Engenharia Civil, Pamella Menezes, nos auxilia neste trabalho com a inserção das coordenadas geográficas das áreas



destinadas ao uso da DESO, que são fornecidas memoriais descritivos elaborados por Contratada pela execução deste serviço, sob a minha supervisão técnica.

Ao verificarmos a solicitação da estudante, anexa a este documento, podemos observar o seu interesse em transformar esta atividade em material de estudo em plano de pesquisa junto à Universidade Federal de Sergipe. Enquanto gestora, entendo como uma iniciativa próspera e que poderá render bons frutos no nosso atual gerenciamento de informações, uma vez que haverá uma possibilidade de compartilhamento de informações quanto ao resultado de pesquisas sobre como o processo é desenvolvido no Brasil e no Mundo e, como consequência, acarretar na otimização do processo que desejamos implantar como cultura no nosso setor: a transparência de informações junto às diretorias técnicas e órgãos públicos de modo eficaz e ágil com a utilização de ferramentas digitais.

Sendo assim, solicito apreciação desta Diretoria e, no caso de anuência ao pleito, esperamos a assinatura no Termo anexo para conclusão formal do processo de disponibilização de dados.

Atenciosamente,


ACÁCIA REGINA RESENDE SETTON
 Eng. Civil CREA 27084280-7
 GTRF / 3.0.02.00



**TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO PARA USO,
GUARDA E DIVULGAÇÃO DE DADOS E ARQUIVOS DE PESQUISA**

DATA
03/02/21

1. TÍTULO DO PROJETO	
Implementação de banco de dados geográficos para a delimitação das áreas pertencentes à DESO	
2. NOME COMPLETO DO SOLICITANTE/PESQUISADOR RESPONSÁVEL OU PARTICIPANTE	
Pamella Menezes Teodósio / Prof.ª Franciely Abati	Número do R.G. / Número do CPF 3613738-3 / 057.091.375-61
Endereço(RUA, AV, Nº, Bairro, Complemento, CEP, Cidade e Estado) Rua João Genífon da Costa, 341, Aracaju/SE	
3. DIRETORIA RESPONSÁVEL PELO FORNECIMENTO DOS DADOS	
Diretoria de Meio Ambiente e Expansão (DMAE) / Gerência de Topografia e Regularização Fundiária (GTRF)	
4. DADOS / INFORMAÇÕES FORNECIDOS	
<i>Levantamentos topográficos e memoriais descritivos das áreas de interesse desta Empresa para a utilização das coordenadas geográficas em proposta de estudo apresentada pela estudante. Entendemos como uma iniciativa próspera e que poderá render bons frutos no nosso atual gerenciamento de informações; uma vez que haverá uma possibilidade de compartilhamento de informações quanto ao resultado de pesquisas sobre como o processo é desenvolvido no Brasil e no Mundo e, como consequência, acarretar na otimização do processo que desejamos implantar como cultura no nosso setor; a transparência de informações junto às diretorias técnicas e órgãos públicos de modo eficaz e ágil com a utilização de ferramentas digitais.</i>	
5. O SOLICITANTE / PESQUISADOR RESPONSÁVEL OU PARTICIPANTE, RETRO QUALIFICADO, SE DECLARA CIENTE E DE ACORDO:	
a) De todos os termos do presente instrumento, assumindo toda e qualquer responsabilidade por quaisquer condutas, ações ou omissões que importem na inobservação do presente e consequente violação de quaisquer das cláusulas abaixo descritas bem como por outras normas previstas em lei, aqui não especificadas, respondendo de forma ilimitada, irretroatável, irrevogável e absoluta perante a fornecedora dos dados e arquivos em eventuais ações regressivas, bem como perante terceiros eventualmente prejudicados por sua não observação.	
b) de que os dados e arquivos a ele fornecidos deverão ser usados, guardados e preservados em sigilo e que eventual divulgação dos dados pressupõe prévia autorização e deverá ser feita em estrita observação dos princípios éticos de pesquisa resguardando-se ainda aos termos da Constituição Federal de 1988, especialmente no tocante ao direito e intimidade e a privacidade dos consultados.	
c) de que as informações constantes nos dados ou arquivos a ele disponibilizados deverão ser utilizados apenas e tão somente para a execução e pesquisa do projeto acima descrito, sendo vedado o uso em outro projeto, seja a que título for, salvo expressa autorização em sentido contrário.	
d) de que eventuais informações a serem divulgadas, serão única e exclusivamente para fins de pesquisa científica, sendo vedado uso de informações para publicação em quaisquer meios de comunicação de massa que não guardem compromisso ou relação científica, tais como televisão, jornais, periódicos e revistas, entre outros aqui não especificados.	
6. OUTRAS CONDICIONANTES ESTABELECIDAS PELA DIRETORIA RESPONSÁVEL PELA LIBERAÇÃO DOS DADOS:	
1) Utilização dos dados técnicos estritamente ao objeto da pesquisa / 2) Citar, obrigatoriamente, a autoria e responsabilização técnica pelos levantamentos fornecidos / 3) Estará vetada toda e qualquer manipulação/alteração no conteúdo técnico dos documentos disponibilizados.	
Data/Nome/Ass./Pesq. Resp. /Participante	Data/Nome/Carimbo/Ass. Diretor/ Gestor Resp./Autorização
Pamella Menezes Teodósio 03.02.21	Franciely Abati 03.02.21 Diretoria de Meio Ambiente e Expansão Gerência de Topografia e Regularização Fundiária CREA/SE 11.260-D DESO

ACGR 001

03.02.21

03/02/2021

Email – Acácia Regina Resende Setton – Outlook

RE: QUESTIONAMENTO SOBRE LIBERAÇÃO DE DADOS GEORREFERENCIADOS_GTRF

Andre Luis Pereira Oliveira <andreoliveira@deso-se.com.br>

Atenção: Acácia Regina Resende Setton

Para: Acácia Regina Resende Setton <acaciasetton@deso-se.com.br>

Olá Acácia, bom dia!

Temos um procedimento específico para situações como essa.

Na nossa unidade **forms > Formulários Padronizados > ACGR > ACGR 001 - Termo de Responsabilidade** há o documento que precisa ser preenchido para fins de fornecimento de dados para pesquisa científica.

Saliento que a análise da pertinência da divulgação, neste caso específico, é de vocês, ou seja, da Diretoria responsável pela guarda dos dados, que deve avaliar se as informações compreendem dados estratégicos que podem, dentre outros, impactar no aspecto concorrencial ou na manipulação indevida por terceiros.

Em tempo, chamo a atenção para a máxima de que, entendendo pela possibilidade da divulgação, vocês podem/devem estabelecer condicionantes próprias no intuito de dar mais robustez e especificidade no trato das informações porventura disponibilizadas.

Vi que você já fez uma criteriosa análise do mérito da solicitação e demonstrou os aspectos positivos da pretendida parceria, o que, por si, demonstra a aparente pertinência do requerimento. De qualquer sorte, entendo prudente a cientificação do Diretor, para que avalize a disponibilização.

Sigo à disposição para eventuais esclarecimentos complementares.

Abraço,

André Oliveira

Assessor de Controle Interno

De: Acácia Regina Resende Setton <acaciasetton@deso-se.com.br>

Enviado: terça-feira, 2 de fevereiro de 2021 10:34

Para: Andre Luis Pereira Oliveira <andreoliveira@deso-se.com.br>; Pamella Teodósio <pamellateodosio@gmail.com>

Assunto: QUESTIONAMENTO SOBRE LIBERAÇÃO DE DADOS GEORREFERENCIADOS_GTRF

Caro André, bom dia,

Como é do conhecimento, a GTRF tem como responsabilidade, dentre outras, a gestão dos levantamentos topográficos e respectivos memoriais descrito, pois são subsídios essenciais ao processo de regularização fundiária das áreas de interesse desta Empresa.

Pois bem, dentre o nosso atual escopo de trabalho, consta o início do processo de cadastro georreferenciado de áreas ne destinadas aos empreendimentos da DESO no programa chamado QGIS* – ferramenta digital, gratuita, amplamente utilizada por diversas áreas do ramo para o geoprocessamento de dados técnicos. Nosso objetivo é a transparência de informações quanto ao acesso patrimonial, seja no ambiente interno (diretorias técnicas), seja externo (no caso de solicitação feitas à DESO pelos órgãos licenciadores, como ADEMA, SPU, etc), pois com acesso ao programa e com o envio de meio de acesso (arquivos shapefile) pelo setor de cadastro, a visualização de informações atualizada é permitida.

No entanto, infelizmente, ainda estamos no início da utilização desta ferramenta no setor por ser algo considerado como inovador, se compararmos à metodologia utilizada até então para a gestão

<https://outlook.office.com/mail/inbox/id/AAQkADhMmtrYtQxLTVIZWEIND/0Ny04OGlyLTE4NmYwMjRjOTBmZAAQAMGzI2ryZvFGvUnq3RonV2...> 1/2

03/02/2021

Email – Acácia Regina Resende Setton – Outlook

de terras na empresa e a estudante em Engenharia Civil, Pamela Menezes, nos auxiliá neste trabalho com a inserção das coordenadas geográficas das áreas destinadas ao uso da DESO, que são fornecidas memoriais descritivos elaborados por Contratada pela execução deste serviço, sob a minha supervisão técnica.

Ao verificarmos a solicitação da estudante anexa a este e-mail, podemos observar o seu interesse em transformar esta atividade em material de estudo em plano de pesquisa junto a Universidade Federal de Sergipe. Enquanto gestora, entendo como uma iniciativa própria e que podem render bons frutos no nosso atual gerenciamento de informações, uma vez que haverá uma possibilidade de compartilhamento de informações quanto ao resultado de pesquisas sobre como o processo é desenvolvido no Brasil e no Mundo e, como consequência, atuar na otimização do processo que desejamos implantar como cultura no nosso setor: a transparência de informações junto as instituições técnicas e órgãos públicos de modo eficaz e ágil com a utilização de ferramentas digitais.

Sendo assim, diante do exposto, somos por questionar se há a possibilidade em fornecer à estudante os levantamentos topográficos e memoriais descritivos das áreas de interesse desta Empresa para a utilização das coordenadas geográficas em proposta de estudo apresentada pela estudante. Vale ressaltar que, muitos destes levantamentos fazem parte de ações judiciais para fins de desapropriação/servidão que, por sua vez, são de consulta pública.

De todo modo, agradeço desde já a atenção.

¹QGIS - O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. O QGIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Funciona em Linux, Unix, Mac OS X, Windows e Android e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades.
 FONTE: <http://www.osgv.org.br/ateo/ateo/index.html>



De: Pamela Teodósio <pamellateodosio@gmail.com>
Enviado: terça-feira, 2 de fevereiro de 2021 08:16
Para: Acácia Regina Resende Setton <acaciasetton@deso-se.com.br>
Assunto: Autorização para coleta de dados

**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA E COLETA DE
DADOS**

Aracaju, 03 de Fevereiro de 2021.

Gerência de Topografia e Regularização Fundiária
Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão

Eu, Pamela Menezes Teodósio, responsável principal pelo projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, o qual pertence ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe, venho pelo presente, solicitar, através da Gerência de Topografia e Regularização Fundiária, autorização para realizar pesquisa no setor. A pesquisa tem como título "Implementação de banco de dados geográficos para a delimitação das áreas pertencentes à DESO", e visa realizar o levantamento das áreas ocupadas com obras de saneamento da empresa. Dessa forma, o trabalho teria como objetivo propor a implementação de um banco de dados que demarcasse as áreas da empresa no estado de Sergipe, com o intuito de auxiliar o monitoramento e facilitar o acesso do setor às regiões a serem adquiridas e um controle das já pertencentes. Para tal, seria necessária a disponibilização dos memoriais descritivos das áreas e, com o auxílio do programa QGIS, seria realizado o lançamento das coordenadas e formação de um mapa. Esta pesquisa está sendo orientada pela Professora Franciely Abati.

Contando com a autorização desta instituição, coloco-me à disposição para qualquer esclarecimento.



Assinatura do Pesquisador Principal

Anexo B



DESO – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE ÁREA P/ AQUISIÇÃO MEMORIAL DESCRITIVO

CLIENTE: DESO – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE

OBJETIVO: REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

PROPRIETÁRIO: ROSIELMO GONÇALVES VELOSO LIMA

ÁREA: 127,495m²

LOCAL: RUA PROJETADA, BAIRRO CAMPO NOVO

MUNICÍPIO/UF: ITABI/SE

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO

A Área descrita, a ser regularizada, de Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima, está localizada em uma Rua Projetada, Bairro Campo Novo, no município de Itabi/SE, e se situa limitando-se ao Norte com uma Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima, ao Sul com uma Propriedade de Terceiros, a Leste com um Loteamento de Propriedade de Terceiros, e a Oeste com a Faixa de Servidão de Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima.

Sua poligonal de formato irregular está composta por 04 Vértices, dispostos na seguinte ordem: O Vértice Inicial **V-01**, de Coordenadas Planas UTM (DATUM SIRGAS 2000 / Meridiano Central 39° W gr.) E=708.713,2339 e N=8.880.327,8775, está localizado na Faixa de Servidão de Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima, divisa com a Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima, deste segue com o azimute de 60°23'15" e distância 17,438m, confrontando com a Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima, até o vértice **V-02**, de coordenadas UTM E=708.728,3939 e N=8.880.336,4940, deste segue com o azimute de 146°00'45" e distância 7,094m, confrontando com o Loteamento de Propriedade de Terceiros, até o vértice **V-03**, de coordenadas UTM E=708.732,3598 e N=8.880.330,6116, deste segue com o azimute de 240°30'02" e distância 18,704m, confrontando com uma Propriedade de Terceiros, até o vértice **V-04**, de coordenadas UTM E=708.716,0809 e N=8.880.321,4017, deste segue com o azimute de 336°16'08" e distância 7,074m, confrontando com a Faixa de Servidão de Propriedade de Rosielmo Gonçalves Veloso Lima, até o vértice Inicial **V-01**, fechando-se deste modo a Poligonal, que perfaz uma Área de 127,495m² e um Perímetro de 50,310m, de acordo com Planta Topográfica anexa.

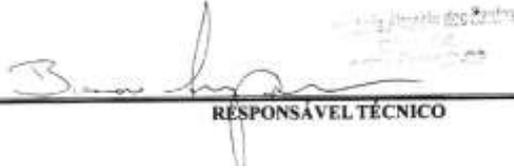
Anexo D

MEMORIAL DESCRITIVO DE IMÓVEL URBANO

Aracaju /SE, 18 de novembro de 2013.

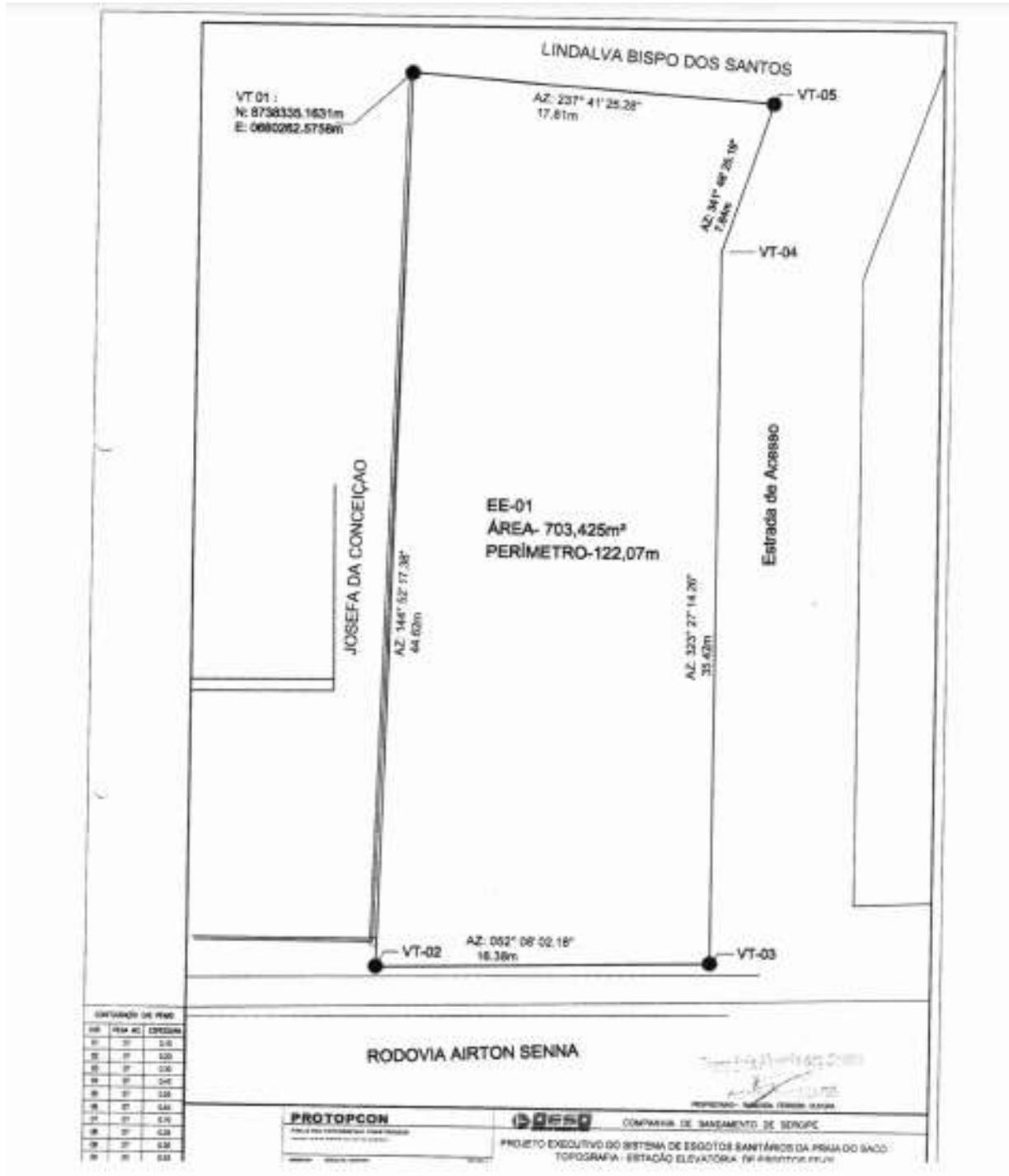
IMÓVEL: LOTE URBANO
LOCAL- POVOADO PORTO
DO MATO
MUNICÍPIO: ESTANCIA.
UF: SERGIPE.
Área: 703,425m².
Perímetro: 122,07m.
PROPRIETÁRIA. RAIMUNDA
FERREIRA OLIVEIRA.
REQUERENTE: DESO
EE-01

O imóvel em tela constitui-se de um Lote Urbano sem benfeitorias, representado por polígono irregular de 05(cinco) vértices iniciado pelo Vértice 01, aqui denominado VT-01, nas Coordenadas Planas UTM: NORTE:8738335,1631 e ESTE: 680262,5758; deste, confrontando com Josefa da Conceição, com Azimute 144°52'17,38" e distancia 44,62m chegamos ao VT02; deste confrontando com a Rodovia AIRTON SENA, com Azimute 052°08'02,18" distancia 16,38 m, chegamos ao VT 03; deste confrontando com Estrada de acesso, com Azimute 323°27'14,26" e distancia 35,42m chegamos ao VT04; deste confrontando com Estrada de acesso, com Azimute 341°48'2519" e distancia 7,84m chegamos ao VT05; deste, confrontando com Lindalva Bispo dos Santos, com Azimute 237° 41'25,28" e distancia 17,81m, retornamos ao vértice inicial fechando o polígono, perfazendo perímetro de 122,07m e área 703,425m²



RÉSPONSÁVEL TÉCNICO

Anexo E



Anexo F



DESO – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE ÁREA P/ INSTALAÇÃO DE BOOSTER MEMORIAL DESCRITIVO

CLIENTE: DESO – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE

OBJETIVO: REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

PROPRIETÁRIO: TERRA EMPREENDIMENTOS Ltda.

ÁREA: 125,64m²

LOCAL: Av. PERIMETRAL, CENTRO, LOTE A, S/Nº, QUADRA 01, LOTEAMENTO JARDIM VILA NEY, POVOADO GUAJARÁ

MUNICÍPIO/UF: NOSSA SENHORA DO SOCORRO/SE

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO

A Área descrita, a ser regularizada, Propriedade da Terra Empreendimentos Ltda., está localizada na Av. Perimetral, Centro, Lote A, s/nº, Quadra 01, Loteamento Jardim Vila Ney, Povoado Guajará, no município de Nossa Senhora do Socorro /SE, e se situa limitando-se ao Norte com o Lote B de Propriedade de Terceiros, ao Sul com a Av. Contorno, a Leste com a Av. Perimetral.

Sua poligonal de formato irregular está composta por 03 Vértices, dispostos na seguinte ordem: O Vértice Inicial V-01, de Coordenadas Planas UTM (DATUM SAD-69 (Chua / Meridiano Central 39° W Gr) E=701.320,9052 e N=8.795.360,9134, está localizado na Testada do Lote B de Propriedade de Terceiros, divisa com a Av. Perimetral, deste segue com o azimute de 194°28'18" e distância 14,150m, confrontando com a Av. Perimetral, até o vértice V-02, de coordenadas UTM E=701.317,3691 e N=8.795.347,2123, deste segue com o azimute de 323°01'28" e distância 22,710m, confrontando com a Av. Contorno, até o vértice V-03, de coordenadas UTM E=701.303,7096 e N=8.795.365,3552, deste segue com o azimute de 104°29'01" e distância 17,760m, confrontando com o Lote B de Propriedade de Terceiros, até o vértice Inicial V-01, fechando-se deste modo a Poligonal, que perfaz uma Área de 125,64m² e um Perímetro de 54,620m, de acordo com Planta Topográfica anexa.

CONFRONTANTES:

NORTE: Lote B de Propriedade de Terceiros.

SUL: Av. Contorno.

LESTE: Av. Perimetral.

Aracaju, 13 de Janeiro de 2.020.

Engº Civil FLÁVIO FONTES SILVA
CREA 271266879-0

FL: 01/02

DELTA
CONSULTORIA LTDA

Anexo H



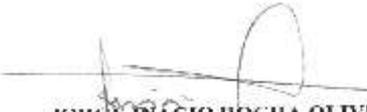
Aracaju, 02 de maio de 2019.

MEMORIAL DESCRITIVO

Local : Mata do Cipó/SIRIRI/SF (Área de acesso ao Poço)

A área de Servidão de Passagem que dá acesso ao Poço a ser indenizada inicia-se no perímetro de vértice V-1 de coordenadas E 707435.8299 e N 8837982.5669; deste segue com distância 11,05 m para o vértice V-2 de coordenadas E 707443.6257 e N 8837990.3996; deste segue com distância 25,34 m para o vértice V-3 de coordenadas E 707466.9412 e N 8838000.3124; deste segue com distância 24,22 m para o vértice V-4 de coordenadas E 07491.1275 e N 8838001.4911; deste segue com distância 13,98 m para o vértice V-5 de coordenadas E 707504.7707 e N 8837998.4420; deste segue com distância 4,16 m para o vértice V-6 de coordenadas E 707504.7835 e N 8837992.2912; deste segue com distância 14,52 m para o vértice V-7 de coordenadas E 707490.6100 e N 8837995.4587; deste segue com distância 22,33 m para o vértice V-8 de coordenadas E 707468.3031 e N 8837994.3717; deste segue com distância 23,09 m para o vértice V - 9 de coordenadas E 707447.0517 e N 8837985.3365, deste segue com distância de 15,88 m para o vértice V-10 de coordenadas E 707435.8475 e N 8837974.0792; deste segue com distância de 8,49 m para o vértice V -1, ponto inicial da descrição deste perímetro.

De acordo com os vértices e as distâncias entre descritas neste memorial a faixa de servidão possui uma área de 451,237 m² e um perímetro de 165,02 m.


JORGE INÁCIO ROCHA OLIVEIRA
 ENG. CIVIL
 3.0.05.00/GEOR

Anexo I

