

APLICAÇÃO DO SOFTWARE QGIS NO TRATAMENTO DE PONTOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADOS: UM BANCO DE DADOS DIGITAL

QGIS SOFTWARE APPLICATION IN THE PROCESSING OF GEOREFERENCED TOPOGRAPHIC SURVEY POINTS: A DIGITAL DATABASE

Luan Sezerino ¹
Pedro Thiago Venzon ²
Elias Riffel ³
Vivian Siffert Wildner ⁴

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo principal demonstrar a praticidade e eficiência na utilização de um software centralizado no tratamento de pontos topográficos e posterior utilização do mesmo como banco de dados digital. Tal trabalho foi motivado pelo fato de haver uma necessidade no processamento e armazenamento de levantamentos topográficos, requeridos a retificações de área. O software utilizado denomina-se QGIS, sendo este capaz de receber, tratar, incorporar, armazenar e gerar peças técnicas já nos padrões da ABNT NBR 17.047. Os métodos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho foram o descritivo e o qualitativo, onde os dados obtidos para demonstração da utilização do software foram obtidos de levantamentos topográficos. Diante disso, com o auxílio do software QGIS versão 3.34, fez-se o tratamento dos pontos obtidos, desenvolvimento de um memorial descritivo e a demonstração da integração do banco de dados coletados com o banco de dados de autarquias federais, tais como: o DNIT ou a ANA. A pesquisa conclui que o QGIS pode ser um importante auxiliar no tratamento de pontos topográficos, ao passo que é capaz de gerar as peças técnicas requeridas, além de atuar como banco de dados digital.

Palavras-chave: levantamento topográfico; banco de dados; cadastro topográfico.

ABSTRACT: *The aim was to demonstrate the practicality and efficiency of using centralized software to process topographic points and subsequently use it as a digital database. This work was motivated by the need to process and store topographic required surveys for area rectifications. The software used is called QGIS, which is capable of receiving, processing, incorporating, storing, and generating technical data that already complies with ABNT NBR 17.047 standards. We used descriptive and qualitative methods to develop this work. We obtained the data to demonstrate the use of software from topographic surveys. Therefore, using QGIS version 3.34 software, we processed the points achieved and developed a descriptive report on the integration gathered through federal agency databases, including DNIT or ANA. The study concludes that QGIS can be a significant aid in the treatment of topographic points, as it is capable of generating the required technical parts in addition to acting as a digital database.*

¹ Bacharel em Engenharia Civil. UNIFEBE. E-mail: luan.sezerino@unifebe.edu.br

² Mestre em Engenharia Ambiental. UNIFEBE. E-mail: pedro.venzon@unifebe.edu.br

³ Mestre em Engenharia de Processo. UNIFEBE. E-mail: eliasriffel@unifebe.edu.br

⁴ Doutora em Engenharia Elétrica. UNIFEBE. E-mail: vivian.wildner@unifebe.edu.br

Keywords: *topographic survey; database; topographic cadastre.*

1 INTRODUÇÃO

Não muito distante, as fichas de matrículas apresentavam, nas suas descrições, uma identificação precária das medidas lineares de um imóvel, com os seus limites muitas vezes não definidos. Normalmente amarrados a uma via local ou estrutura popular conhecida (Rambo, 2000).

Com o avanço tecnológico nos meios para levantamento de imóveis, a precisão fatídica dos dados obtidos em campo torna-se cada vez mais evidente e necessária para que esses dados brutos apresentem a real situação dos imóveis (Correa, 2017).

Para Correa (2017), o georreferenciamento de imóveis vem ganhando maior visibilidade ao passo que ele consegue garantir uma precisão milimétrica ao ponto levantado, estando ele amarrado a um sistema de coordenadas. Tal fator consegue prover a confiabilidade necessária e exigida.

Visualiza-se a necessidade de armazenamento desses dados obtidos em campo. Ao passo que a maneira mais usual seria por meio do armazenamento em pastas e subpastas do disco rígido (HD) de um computador. Estes, por critério do profissional, podem ser subdivididos em diversas categorias (QGIS, 2023).

Devido a isso, busca-se centralizar tudo num único software, que consegue receber, tratar, incorporar, armazenar e gerar memoriais descritivos e plantas topográficas (QGIS, 2023).

Nas atividades de parcelamento de imóveis rurais, estes deverão ser desenvolvidos por profissional habilitado, contendo as peças técnicas requeridas que informem os vértices limítrofes, amarrados ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão adequada definida pelo INCRA, conforme o Art. 3.º da Lei n.º 10.267, de 28 de agosto de 2001 (Brasil, 2001).

Sabendo disso, e buscando aprimorar as informações prestadas, o cadastro georreferenciado torna-se uma alternativa técnica extremamente vantajosa. Ele pode descrever com exatidão os vértices de uma propriedade, dentro dos seus limites físicos evidenciados em campo (Correa, 2017).

Neste trabalho, buscar-se-á representar a importância da representação de um imóvel por meio de coordenadas georreferenciadas, sendo ele capaz de descrever os limites e confrontações de um imóvel, para posterior apresentação dessas peças técnicas a uma serventia de Registro de Imóveis. O objetivo geral é demonstrar a praticidade e eficiência na utilização de um software centralizado no tratamento de pontos topográficos e posterior utilização do mesmo como banco de dados digital.

Visando auxiliar nessa tarefa, será utilizado um software de código aberto conhecido mundialmente como QGIS, sendo este um software de processamento de banco de dados. Os resultados obtidos serão apresentados em um memorial descritivo já nas padronizações exigidas pela ABNT NBR 17.047.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A topografia é a ciência que busca descrever, por meio de peças técnicas, a real situação geoespacial de um imóvel, demonstrando, assim, características físicas existentes nas delimitações dela. Apresentando informações sobre o relevo, possíveis benfeitorias existentes, marcos e divisas consolidadas, dentre outros itens pertinentes ao imóvel objeto da análise (Borges, 1992).

Segundo Borges (1992), a topografia existe como um “meio”, isto é, uma ferramenta utilizada para o desenvolvimento de diversas atividades dentro do campo das engenharias. Sendo estas atividades, desde pequenas até de maior escala.

Já para Correa (2017), a topografia é fundamental para entender todos os elementos físicos existentes na área de implantação. Sendo de extrema importância para o posterior desenvolvimento de qualquer projeto que seja executado no recinto.

A topografia pode ser utilizada em diversas áreas da construção civil. Podendo ser utilizada desde o levantamento topográfico para demarcação de divisas, locação de estradas, barragens, rodovias e demais itens de infraestrutura urbana, demarcação de áreas de plantio ou extração de minérios. Sendo extremamente vasta a área de atuação (Correa, 2017).

2.2 GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO

A topografia vem constantemente avançando tecnologicamente, evidenciando uma melhora gradativa na coleta, processamento e aferição dos dados obtidos. Isso se deve à utilização de equipamentos eletrônicos de alta precisão, sendo estes capazes de garantir a precisão necessária (Correa, 2017).

Segundo Correa (2017), o GPS (Sistema de Posicionamento Global) foi um importante marco na topografia, por ser por meio dele que se pôde amarrar o levantamento topográfico realizado em campo, há um sistema de projeção de coordenadas UTM. Tendo como resultado pontos georreferenciados que podem ser acessados por diversos programas, tais como: o AutoCAD, o QGIS, ou o Métrica TOPO, por exemplo.

Nesse sentido, esses sistemas buscam representar a forma física da terra. Gerando então coordenadas pelo sistema UTM no eixo X, que corresponde ao plano equatorial na direção de longitude 0° ou então sentido leste-oeste. Ao eixo Y, que corresponde ao plano equatorial na direção de longitude 90° ou então sentido norte-sul. E ao eixo Z, que corresponde ao eixo de rotação da Terra ou então à altitude, ou à terceira dimensão do plano (Correa, 2017).

Na topografia, as coordenadas coletadas em campo e, posteriormente, processadas são projetadas por meio dos pontos evidenciados na superfície terrestre, amarradas a um sistema de coordenadas. As coordenadas geradas garantem, então, um ponto estático, imutável, garantindo a sua localização geoespacial de forma precisa na superfície do planeta Terra (Correa, 2017).

Segundo o Supremo Tribunal de Justiça (2017), o georreferenciamento é obrigatório para a finalidade de usucapião de imóveis rurais. Isso ocorre para que os vértices limitantes da área usucapida possuam a descrição com coordenadas georreferenciadas para que, assim, seja possível verificar a titularidade da posse e proteger os limites da propriedade.

2.3 BANCO DE DADOS

Segundo Alves (2014), um banco de dados representa um conjunto de dados que, quando armazenados de forma ordenada e lógica, constituem um dado propriamente dito que possui significado e representa um evento específico.

O banco de dados é constituído principalmente por três fatores: o primeiro, sendo uma informação obtida, o qual é a origem dos dados. O segundo, sendo uma interação com o mundo onde vivemos, apresenta harmonia com o meio, que possui significado. E o terceiro seria a necessidade de pessoas que façam a utilização desses dados e desenvolvam aplicações para manipulá-los (Alves, 2014).

Quadro 1: Transformação da informação em dado

INFORMAÇÃO	DADO
Aquele ponto está muito distante	O ponto se encontra a 132,19 metros de distância

Fonte: o autor (2023).

Existem diversos tipos de banco de dados, sendo o de geoprocessamento (GIS) um formato próprio, por trabalhar com informações já predefinidas, podendo o usuário manipulá-las e criar aplicações específicas que atendam a sua necessidade (Alves, 2014).

2.4 SIG E QGIS

O QGIS é um software profissional baseado no Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto. Isto significa que qualquer pessoa pode desenvolver ferramentas, plugins, corrigir falhas e as mais variadas características para o software funcionar na sua plenitude (QGIS, 2023).

O Sistema de Informação Geográfica (SIG), por sua vez, trata-se de um sistema de armazenamento de informações, na forma de banco de dados, as quais são utilizadas, posteriormente, para o planejamento territorial. Dessa forma, pode-se compilar as informações num ambiente centralizado (DPI/INPE, 2006).

A facilidade gerada por esse modelo é a capacidade de abranger diversos tópicos de dados geoespaciais que, quando alocados num ambiente integrado, possibilita-se realizar as comparações e correlações, caçando assimetrias favoráveis de forma abrangente (Trombeta; Oliveira; Pelinson, 2019).

Segundo Trombeta, ocorre por arquivos SHP (shapefile). Neste caso, não é nativo a utilização de arquivos DWG (drawing) ou KML (keyhole markup language files) que são nativos de outros softwares, tais como: o Autocad e o Google Earth.

Para Trombeta, Oliveira e Pelinson (2019), o shapefile possui uma distinção quanto às vertentes que o moldam. Sendo necessários três tipos de arquivos principais para o sistema funcionar na sua plenitude:

- **Arquivo SHP:** este formato armazenará as propriedades de geometrias trabalhadas (os pontos obtidos, linhas e polígonos gerados);
- **Arquivo DBF:** este formato armazenará os dados brutos de cada objeto de geometria;
- **Arquivo SHX:** este formato funcionará como canal, correlacionando um arquivo geométrico (SHP) com a tabela de dados obtidos (DBF).

Figura 1 - Arquivos dos municípios do estado de Santa Catarina

	SC_Municipios_2022	02/06/2023 14:42	Planilha OpenOffice.org 1.1
	SC_Municipios_2022.prj	02/06/2023 14:42	Arquivo PRJ
	SC_Municipios_2022	02/06/2023 14:42	AutoCAD Shape Source
	SC_Municipios_2022	02/06/2023 14:42	AutoCAD Compiled Shape

Fonte: o autor (2023).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada para o desenvolvimento deste trabalho foi com os métodos descritivo e qualitativo. O método de pesquisa qualitativo busca compreender determinados fenômenos em toda a sua estrutura. Abordando a pesquisa de diversos ângulos e perspectivas, sendo um método mais flexível que constitui conceitos abertos à exploração e interpretação (Mattar; Ramos, 2021).

Nesse sentido, segundo Mattar e Ramos (2021), a pesquisa qualitativa é interpretativa. Isto é, a análise dos dados obtidos, **é julgada, interpretada e entendida** pelo pesquisador que os desenvolve como reflexo da sua perspectiva. Já o método descritivo, [...] visa descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de correlações entre os dados obtidos. Envolvendo o uso de técnicas padronizadas e de coleta de dados (Silva; Menezes, 2001).

Os levantamentos topográficos apresentados são de origem do autor, sendo estes de diversas áreas ao longo dos municípios de Brusque, Gaspar e Itajaí, no estado de Santa Catarina. Já os dados integrados são de propriedade do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes – DNIT e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

O instrumento utilizado para aplicação dos dados obtidos foi o Software QGIS na sua versão 3.34.

Os procedimentos da pesquisa foram feitos primeiramente com a utilização de dados já processados após a coleta dos mesmos em campo. Estes dados são obtidos por meio de um GPS RTK Topcon GR-3. Esses, então, são pós-processados pelo sistema IBGE-PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) que geram os seguintes arquivos informados na Figura 2:

Figura 2 - Arquivos pós-processados

	1__2160.23o	07/08/2023 17:32	Microsoft Edge PDF Document
	03 e 04-08-23 - lev rua cer	07/08/2023 17:56	Arquivo DWG
	03 e 04-08-23 - lev rua cer	07/08/2023 17:56	Documento de Texto
	03 e 04-08-23 - lev rua cer	07/08/2023 17:57	Planilha Microsoft Excel 97-2003

Fonte: o autor (2023).

Estes arquivos contêm as informações de levantamento já processadas. Para o QGIS, utiliza-se o arquivo em formato XLS, pois neste constarão as informações de coordenadas, cotas, precisões e propriedades de cada ponto coletado de forma tabular, sendo requisito para importação no QGIS essas informações básicas. Tais dados podem ser visualizados na Figura 3.

Figura 3 - Informações de levantamento

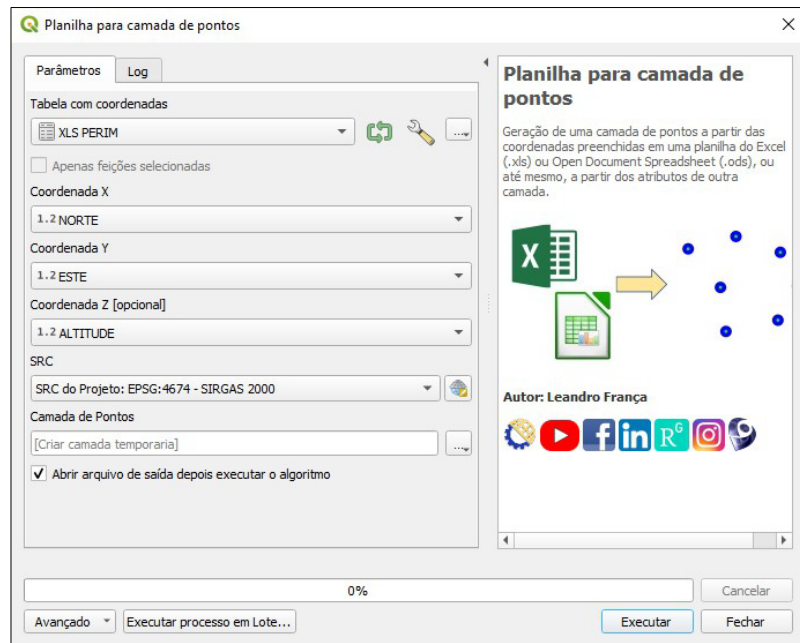
COORDENADAS UTM								
Nome	Grade Norte (m)	Grade Leste (m)	Elevação (m)	Elev. Altura (m)	Código	Desv Padr n (m)	Desv Padr l (m)	Desv Padr u (m)
1	7013192,874	711418,994	55,31	55,31	cp1	0,002	0,004	0,006
3	7012931,143	712157,268	19,596	19,596	Rua	0,009	0,009	0,018
4	7012932,791	712156,646	20,032	20,032	Cer	0,009	0,009	0,018
5	7012939,395	712169,463	18,727	18,727	Cer	0,008	0,009	0,016
6	7012938,218	712170,187	18,566	18,566	Rua	0,008	0,009	0,016
7	7012949,886	712189,337	18,222	18,222	Rua	0,007	0,007	0,014
8	7012951,226	712188,468	17,953	17,953	Cer	0,006	0,007	0,012
9	7012954,568	712193,529	18,124	18,124	Cer	0,006	0,007	0,012
10	7012964,335	712206,326	18,882	18,882	Cer	0,006	0,007	0,013
11	7012963,168	712207,194	18,806	18,806	Rua	0,006	0,007	0,012
12	7012972,374	712217,699	20,363	20,363	Poste	0,006	0,007	0,013
13	7012980,649	712229,707	20,98	20,98	Rua	0,007	0,007	0,014

Fonte: o autor (2023).

Já no QGIS, por meio da ferramenta “LFTOOLS”, realiza-se a importação da planilha de pontos para uma camada temporária de pontos. Que, após importados, são convertidos para uma camada geopackage. A demonstração da ferramenta LFTOOLS preenchida pode ser evidenciada na Figura 4.

Após, procedeu-se à obtenção dos dados referentes à base de dados do Departamento Nacional de Infraestrutura Territorial – DNIT e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Esses dados podem ser obtidos nos respectivos sites de cada órgão e depois podem ser importados para o software QGIS, agregando à base de dados pessoal.

Figura 4 - Configurações na Importação para o QGIS



Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

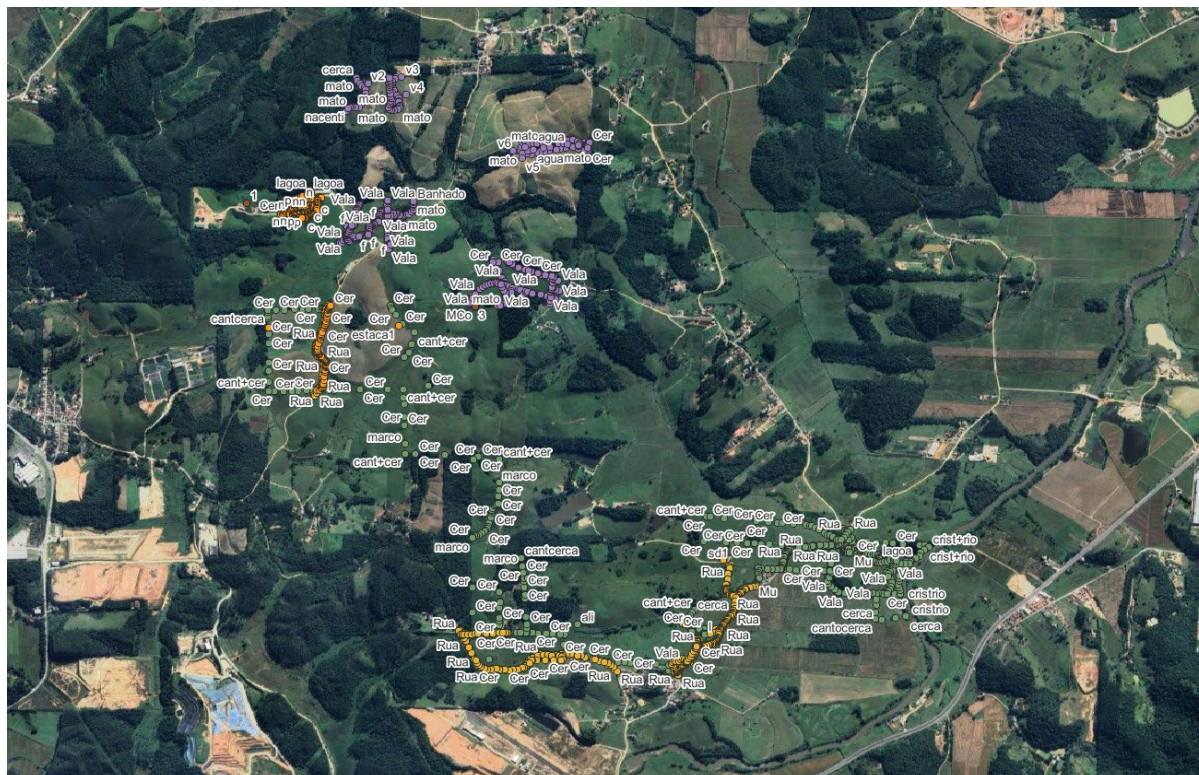
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a importação dos pontos, ficam disponíveis no menu do software as informações dos pontos importados. Contudo, ressalta-se que estes estão alocados em camadas temporárias, que para se tornarem permanentes, devem ser salvas em um arquivo Geopackage, compondo então a base para o banco de dados digital dos levantamentos.

Feito isso, para todos os levantamentos, na tela inicial do QGIS pode-se ter uma visualização gráfica de todos os pontos levantados em campo. Os pontos distinguem-se por levantamento, seja a critério do usuário, tornando, assim, uma experiência simplificada e precisa dos dados.

Na Figura 5, é demonstrada uma visão geral dos pontos coletados em campo de forma gráfica no software. Neste é possível identificar as feições levantadas, tais como: muros, marcos, cercas e ruas existentes. Com esses dados sobrepostos a um mapa global, é possível verificar as posições dos pontos, que, caso seja utilizado o sistema de coordenadas correto, apresentará posição geoespacial similar à verificada no mapa global.

Figura 5 - Identificação dos pontos no QGIS



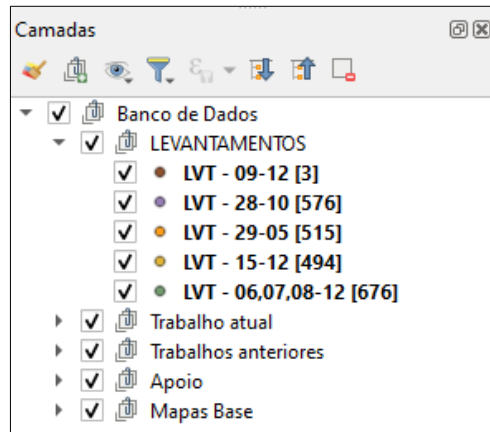
Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

Na seção chamada "Camadas", que também é visível na tela principal do QGIS, é possível observar a identificação dos levantamentos, o número de pontos e, segundo a preferência do usuário, alterar a identificação destes.

Esses elementos podem ser dispostos em níveis conforme a escolha do usuário, fazendo com que a estrutura do programa seja bastante intuitiva e interativa. O acesso aos dados se torna possível com apenas alguns cliques. Esses elementos tornam o processo de organização das informações mais direto e compreensível.

Na Figura 6, é possível identificar a composição de cinco levantamentos realizados, separados por datas do levantamento realizado e pela quantidade de pontos coletados no levantamento em questão.

Figura 6 - Subseção Camadas



Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

Para auferir os resultados, é possível verificar as feições dos pontos com o comando Identificar. Neste momento, as informações antes evidenciadas no documento XLS que referenciavam a um ponto ficam todas alocadas no próprio elemento gráfico, tornando simples a verificação.

Na Figura 7, é possível identificar a seleção de um ponto de marco consolidado no imóvel levantado, e ao lado é possível visualizar as feições do mesmo. Sendo demonstradas as coordenadas x, y e z do ponto obtido, além das suas precisões obtidas durante o levantamento. Este feito ocorre para todos os pontos obtidos.

Figura 7: Verificação do ponto importado.



Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

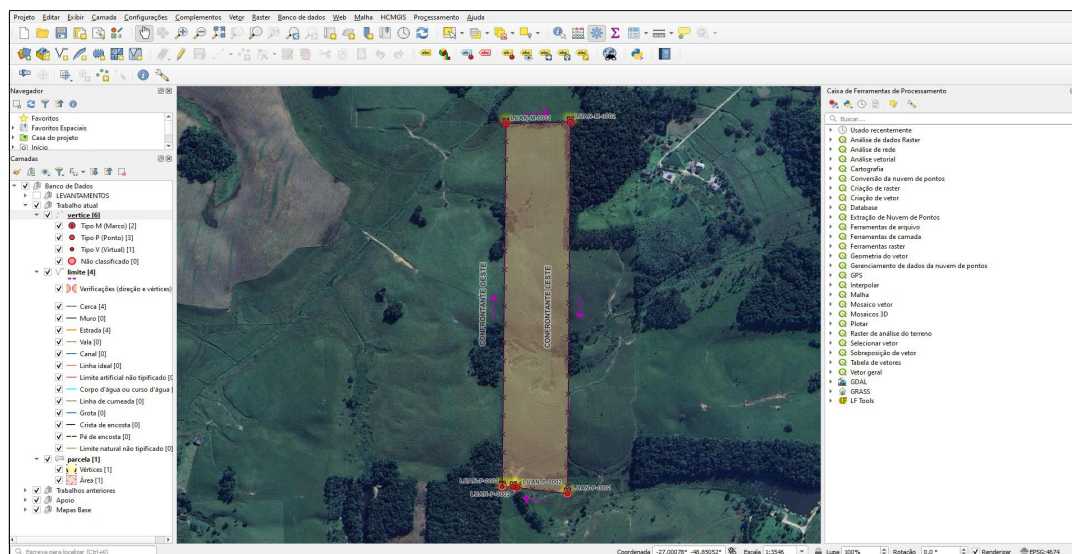
Com os dados já trabalhados e as configurações realizadas, pode-se, então, selecionar os vértices de divisa, que descrevem o perímetro de um imóvel. Tais elementos são cruciais para a verificação das medidas perimetrais e da posição geoespacial de um imóvel.

Após, procede-se à ligação desses pontos por meio de uma linha, na qual serão apropriadas as informações referentes ao tipo de divisa, podendo ser uma cerca, um curso d'água ou outra forma de divisa existente. Além dessa, serão incluídas as informações referentes aos imóveis lindeiros, confrontantes do imóvel estudado.

Posteriormente, delimita-se a parcela resultante do perímetro, a qual conterá a área total do imóvel. Nessa parcela, serão informadas as propriedades do imóvel levantado, como o número de ficha de matrícula, cartório de referência do imóvel, município ao qual o imóvel está inserido, entre outras informações.

Na Figura 8, é possível identificar de forma gráfica todos os itens elencados acima. Dessa forma, ficam evidenciados de forma intuitiva todos os itens selecionados pelo autor para delimitar a gleba em questão. Essas informações do imóvel ficam disponíveis na aba agora identificada como "Trabalho Atual", podendo então, após finalizado, ser realocado em uma camada própria.

Figura 8: Delimitação de imóvel levantado

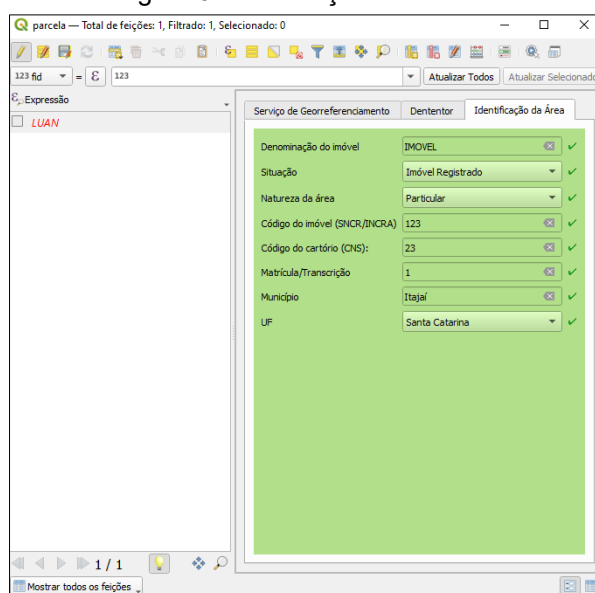


Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

Nas propriedades de cada área delimitada, podem ser descritas informações pertinentes a ela. Essas informações agregam valor ao banco de dados e ficam armazenadas na feição da mesma. Há a possibilidade de arquivar, além disso, imagens, documentos, informações do proprietário, entre outras informações.

Na Figura 9, têm-se, então, todas as informações elencadas anteriormente, porém, agora demonstradas na tabela de atributos da feição e subdivididas em três janelas. A janela intitulada “Serviços de Georreferenciamento” terá as informações referentes aos pontos, a janela “Detentor” referente às informações de linha, e a janela “Identificação do Imóvel” referente às informações do imóvel levantado.

Figura 9 - Informações do Imóvel



Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

Após as informações pertinentes serem devidamente preenchidas e o banco de dados de cada área for alimentado, há a possibilidade de exportar um memorial descritivo da área poligonal. No qual constarão informações sobre as medidas perimetrais e coordenadas dos vértices de divisa.

Na Figura 10, é possível visualizar uma tabela-resumo das feições da área. Nesta haverá representados os códigos dos vértices, as coordenadas de cada ponto x e y, a identificação da linha com o seu respectivo azimuth e a distância percorrida pela linha, além da descrição do imóvel lindeiro no trecho em questão.

Figura 10 - Conferência e dados pré-exportação do descritivo

Azimuths e Distâncias

Descrição da Geometria

Informe a Convergência Meridiana: [Calcular a convergência baseada no centróide](#)

Número de casas decimais das coordenadas:

Escolha o prefixo dos vértices:

	Vértice	E	N	Lado	Azimuth Planar	Azimuth Real	Distância	Confrontante
1	LUAN-P-0001	712776.18	7012552.09	Pt0-Pt1	181°22'8.45"	180°23'44.35"	925.39	CONFRONTAN...
2	LUAN-M-0001	712754.07	7011626.97	Pt1-Pt2	278°52'55.10"	277°54'31.00"	107.68	CONFRONTAN...
3	LUAN-M-0002	712647.69	7011643.59	Pt2-Pt3	276°46'1.12"	275°47'37.01"	9.61	CONFRONTAN...
4	LUAN-P-0002	712638.15	7011644.73	Pt3-Pt4	274°34'15.04"	273°35'50.93"	23.31	CONFRONTAN...
5	LUAN-P-0002	712614.91	7011646.58	Pt4-Pt5	1°28'55.28"	0°30'31.18"	904.57	CONFRONTAN...
6	LUAN-M-0003	712638.31	7012550.85	Pt5-Pt0	89°28'57.47"	88°30'33.36"	137.88	CONFRONTAN...

Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

O memorial descritivo, após selecionar o diretório de salvamento, gera-se e possui as informações que antes haviam sido evidenciadas nos atributos da parcela georreferenciada. Tal peça técnica pode ser evidenciada na Figura 11, a seguir.

Figura 11 - Memorial descritivo gerado pelo QGIS

analítico - Bloco de Notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

MEMORIAL DESCRITIVO

Imóvel: Fazenda
Proprietário: Luan
UF: SC
Código INCRA: n/a
Área (m2): 126892.88

Comarca: Itajai
Município: Itajai
Matrícula: 123
Perímetro: 2189.27

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice LUAN-P-0001, de coordenadas N 7012552.09 m e E 712776.18 m, Datum SIRGAS 2000 com Meridiano Central -51, localizado a Rua Fulano de Tal, Código INCRA n/a; deste, segue confrontando com CONFRONTANTE OESTE, com os seguintes azimuth plano e distância: 181°22'8.45" e 925.39; até o vértice Pt1, de coordenadas N 7011626.97 m e E 712754.07 m; deste, segue confrontando com CONFRONTANTE SUL, com os seguintes azimuth plano e distância: 278°52'55.10" e 107.68; até o vértice Pt2, de coordenadas N 7011643.59 m e E 712647.69 m; deste, segue confrontando com CONFRONTANTE SUL, com os seguintes azimuth plano e distância: 276°46'1.12" e 9.61; até o vértice Pt3, de coordenadas N 7011644.73 m e E 712638.15 m; deste, segue confrontando com CONFRONTANTE SUL, com os seguintes azimuth plano e distância: 274°34'15.04" e 23.31; até o vértice Pt4, de coordenadas N 7011646.58 m e E 712614.91 m; deste, segue confrontando com CONFRONTANTE LESTE, com os seguintes azimuth plano e distância: 1°28'55.28" e 904.57; até o vértice Pt5, de coordenadas N 7012550.85 m e E 712638.31 m; deste, segue confrontando com CONFRONTANTE NORTE, com os seguintes azimuth plano e distância: 89°28'57.47" e 137.88; até o vértice Pt0, de coordenadas N 7012552.09 m e E 712776.18 m, encerrando esta descrição. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação RBMC de de coordenadas E e N m, localizada em, e encontram-se representadas no sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central -51, tendo como DATUM SIRGAS 2000. Todos os azimuths e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

Itajai, 17/11/2023

CREA:
Código Credenciamento: ART:

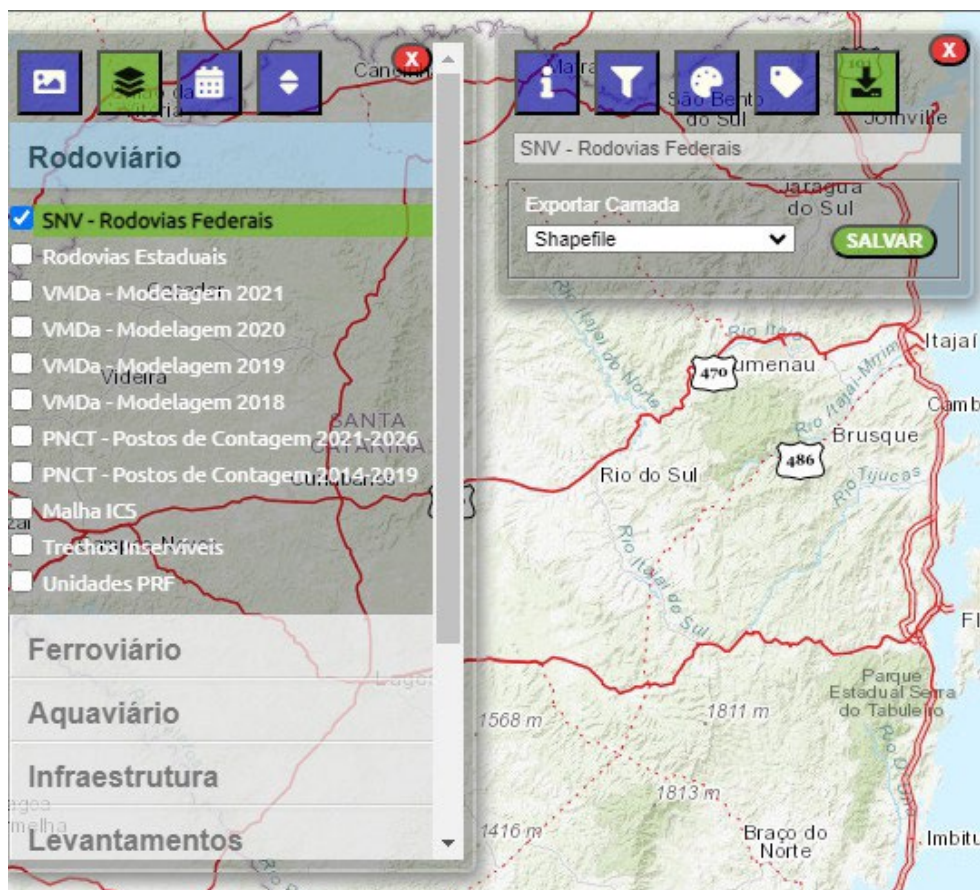
Fonte: o Autor (2023).

Tendo essa etapa sido realizada, buscou-se apresentar também outra função evidenciada pelo software. Neste momento, apresenta-se a integração do banco de dados pessoal do autor com o banco de dados de autarquias governamentais. Tais itens possibilitam agregar valor e enriquecer as informações obtidas em campo.

Primeiramente, obtiveram-se as informações prestadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura Estratégica – DNIT. Essa autarquia detém a competência para implementar e fiscalizar as políticas de infraestrutura dos transportes terrestres e aquaviários, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país.

No site do órgão, busca-se na seção Serviços pela aba “Atlas e Mapas”, e posteriormente VGEO. Então, procedeu-se ao download dos arquivos shapefile referentes às rodovias federais do Brasil. Tal caminho para download pode ser visualizado na Figura 12:

Figura 12 - Caminhamento para download dos arquivos Shapefile



Fonte: DNIT (2023).

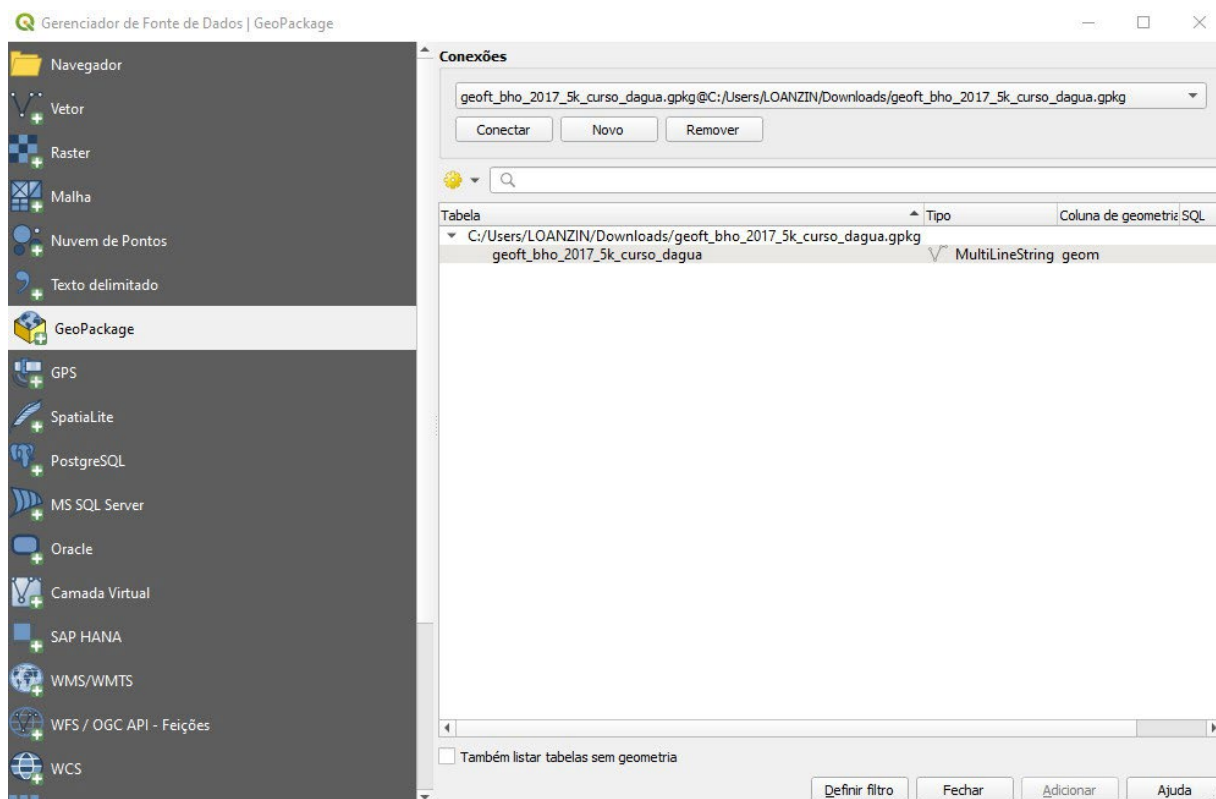
Posteriormente, buscou-se os dados referentes aos cursos hídricos brasileiros disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Estes estão disponibilizados por meio do portal de metadados encontrado no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) é responsável pela base de dados existente com relação a todo o panorama no que se refere à difusão de informações a respeito dos recursos hídricos brasileiros.

No catálogo disponível, foi obtido o arquivo geopackage referente aos cursos d'água do ano de 2017. Esse mapeamento de recursos hídricos é gerado por meio de um mapeamento digitalizado dos cursos d'água e disponibilizado ao público.

No QGIS, por meio então da ferramenta “Gerenciador de fonte de dados livres” realiza-se a importação dos dados obtidos anteriormente ao software. Estes, então, após importação, ficam disponibilizados na subseção “Camadas” evidenciada anteriormente na Figura 6.

Figura 13 - Gerenciador de Banco de Dados



Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

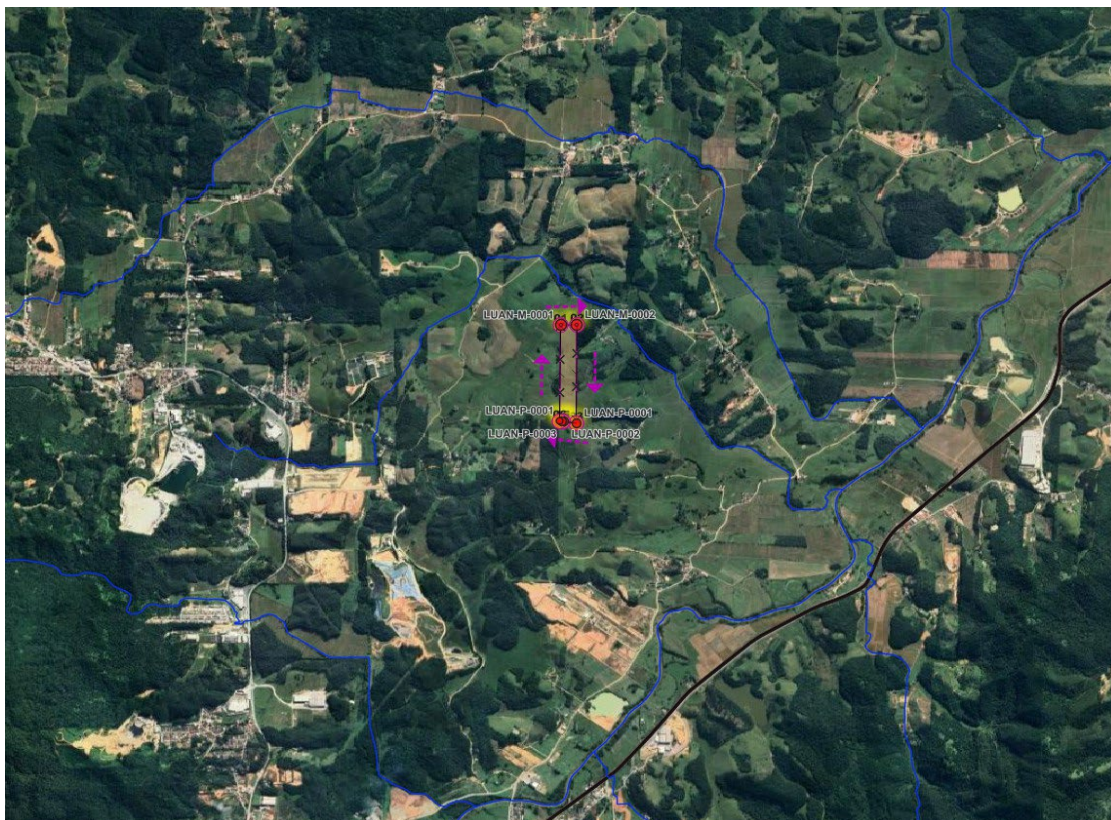
Na Figura 13, demonstra-se o gerenciador de banco de dados, evidenciando a conexão da base de dados do autor com a base de cursos d'água da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Com os arquivos integrados, na página inicial do QGIS ficam evidenciadas todas as informações contidas nos arquivos importados. Dessa forma, pode-se visualizar se nas áreas de estudo há incidência dessas áreas de domínio registradas pelos órgãos.

Também visualizam-se pertinentes a possíveis áreas futuras de levantamento, tendo uma base preliminar sobre possíveis itens que podem ser encontrados durante o trabalho de campo. Tais fatores agregam na avaliação da prestação do serviço.

Na Figura 14, demonstra-se a representação da área estudada, com as informações gráficas referentes a cursos d'água em linhas na cor azul e rodovias na cor preta nas proximidades dele.

Figura 14 – Representação da área estudada



Fonte: Software QGIS 2023 (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral é demonstrar a praticidade e eficiência na utilização de um software centralizado no tratamento de pontos topográficos e posterior utilização do mesmo como banco de dados digital.

Os dados utilizados na pesquisa, tais como: os pontos de levantamento apresentados, são de propriedade do autor, configurando vários levantamentos realizados nas cidades de Brusque, Itajaí e Gaspar, no estado de Santa Catarina. Já os demais dados foram obtidos por meio da base de dados de autarquias nacionais.

É importante destacar que a apresentação mostrada aqui teve como objetivo, de maneira clara e dinâmica, expor algumas características proporcionadas pelo programa, permitindo que, por meio dele, seja viável exportar documentos técnicos e também empregá-lo como um repositório digital.

De modo geral, este estudo possibilitou compreender a importância de haver um banco de dados centralizado, seja para armazenamento de informações, consulta de dados para futuros levantamentos ou até mesmo utilização dele para criar peças técnicas requeridas.

Reitera-se a importância deste tema, visto que nos campos das engenharias, as informações obtidas devem ser estudadas, sintetizadas e aplicadas no que se está desenvolvendo, compreendendo um importante avanço no que se trata do refino dos trabalhos realizados.

Sugere-se que seja realizada a demonstração de outras funções evidenciadas pelo software, visto que há uma série de utilidades que o software pode desenvolver, e que não foram demonstradas neste estudo. Além disso, recomenda-se desenvolver ferramentas para o software, visto que ele, por se tratar de um software de código aberto, pode servir de base para a criação de plugins, utilizando linguagens de programação nativas do software.

Como última recomendação, sugere-se um estudo de caso, evidenciando a aplicação do software referente à análise topográfica por meio do método do Modelo Digital do Terreno (MDT) e Modelo Digital da Superfície (MDS), tais métodos buscam representar a altimetria dos objetos levantados em relação ao solo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ANA. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. SNIRH. - **Base hidrográfica ottocodificada multiescalas 2017**. Brasília: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/>. Acesso em: 14 nov.2023.

ALVES, William P. **Banco de Dados**. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. E- book. ISBN 9788536518961. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518961/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de levantamento topográfico**: NBR 13133. Rio de Janeiro, 1994. 35 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Levantamento cadastral territorial para registro público – Procedimento**: NBR 17047. Rio de Janeiro, 2022. 12 p.

AUGUSTO, E. A. A. **Registro de Imóveis, Retificação de Registro e Georreferenciamento: Fundamento e Prática**. São Paulo, Editora Saraiva, 2013.

BRASIL. Lei n.º 10.267, de 28 de agosto de 2001. **Altera dispositivos das Leis nº 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015 de 31 de dezembro de 1973, 6.739 de 5 de dezembro de 1979, 9.393 de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial da União, 2001.

CORREA, Marques P. **Topografia e geoprocessamento**. Porto Alegre: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788595022713. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595022713/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

DE AZEVEDO, Júlia Gomes. **Lei n.º 10.267/2001 e Georreferenciamento: aplicação do instituto e as suas repercussões**. Aracaju: Criação, 2018. 75 p

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT-**VGEO**. Rio de Janeiro: DNIT. 2016. Disponível em: <https://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>. Acesso em: 12 de set. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Especificações e normas gerais para levantamentos GPS (Preliminares)**. Rio de Janeiro: IBGE. 1998. 27 p

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. INCRA. **Manual Técnico de Posicionamento: georreferenciamento de imóveis rurais**. Brasília: INCRA. 2013. 37 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. DEPARTAMENTO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS. DPI. Brasília: DPI/INPE. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 12 de set. 2023.

MARINHO, Alex. **Requisitos da usucapião extrajudicial de imóveis**. 2017. 45 p. Curso de Bacharelado em Direito da Faculdade de Ciências Jurídicas da Universidade Tiuti. Paraná, PR. Disponível em: <https://tcconline.utp.br/media/tcc/2017/10/R-EQUISITOS-DA-USUCAPIAOEXTRAJUDICIAL-DE-IMOVEIS.pdf>. Acesso em: 14 set. 2023.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela K.
Metodologia da pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas. São Paulo: Grupo Almedina (Portugal), 2021. E-book. ISBN 9786586618518. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786586618518/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

RAMBO, L. I. **Retificação administrativa de limites, confrontações e áreas de terrenos urbanos junto ao registro de imóveis, a partir de dados do cadastro imobiliário urbano.** 2000. 185 p. Tese (Mestrado em Engenharia Civil). Curso de pós-graduação em engenharia civil da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis–SC.

SECRETÁRIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Práticas de geoprocessamento em QGIS.** 2. ed. Belo Horizonte.

SILVA, L. S.; MENEZES, E. M.
Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Manual de orientação. Florianópolis, 2001. Disponível em:

<http://www.scribd.com/doc/2367267/DA-SILVA-MENEZES-2001-Metodologia-da-pesquisa-e-elaboracao-de-dissertacao>. Acesso em: 26 nov. 2023.

TROMBETA, Letícia R A.; OLIVEIRA, Luiz F. R de; PELINSON, Natália S.; *et al.*
Geoprocessamento. Porto Alegre: Grupo A, 2019. *E-book*. ISBN 9786581492120. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786581492120/>. Acesso em: 26 nov. 2023.