

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CARTOGRÁFICA**

**JENIFFER KUNZLER ROHMANN
LUÍSA DE QUADROS MORADOR**

**AGRIMENSURA LEGAL DA OCUPAÇÃO VIDA NOVA (BAIRRO RESTINGA,
PORTO ALEGRE - RS) EM APOIO À REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA**

Porto Alegre
2020

JENIFFER KUNZLER ROHMANN

LUÍSA DE QUADROS MORADOR

**AGRIMENSURA LEGAL DA OCUPAÇÃO VIDA NOVA (BAIRRO RESTINGA,
PORTO ALEGRE – RS) EM APOIO À REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Cartográfica do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), apresentado como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Cartógrafo.

**Orientador:
Prof. Dr. Felipe Geremia Nievinski**

Porto Alegre

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Rohmann, Jeniffer Kunzler; Morador, Luísa de Quadros
AGRIMENSURA LEGAL DA OCUPAÇÃO VIDA NOVA (BAIRRO
RESTINGA, PORTO ALEGRE - RS) EM APOIO À REGULARIZAÇÃO
FUNDIÁRIA URBANA / Jeniffer Kunzler Rohmann; Luísa de
Quadros Morador. -- 2019.
80 f.
Orientador: Felipe Geremia Nievinski.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Geociências, Curso de Engenharia Cartográfica,
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Levantamento Geodésico. 2. Agrimensura Legal. I.
Nievinski, Felipe Geremia, orient. II. Título.

JENIFFER KUNZLER ROHMANN

LUÍSA DE QUADROS MORADOR

**AGRIMENSURA LEGAL DA OCUPAÇÃO VIDA NOVA (BAIRRO RESTINGA,
PORTO ALEGRE - RS) EM APOIO À REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Cartográfica do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), apresentado como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Cartógrafo.

Porto Alegre, 09 de janeiro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Felipe Geremia Nievinski

Prof. Dr. Maurício Polidoro

Prof. Dr. Reginaldo Macedonio da Silva

Porto Alegre

2020

Agradeço primeiramente aos meus pais, Maristela e Ricardo por terem feito tudo o que estava ao seu alcance para que eu chegasse até aqui e sempre terem acreditado em mim e no meu potencial.

Agradeço a minha irmã Yasmin, por ser minha melhor amiga e companheira de vida.

Agradeço aos amigos e colegas pela paciência, compreensão e companheirismo, além das risadas e momentos de descontração proporcionados.

Agradeço a todos os professores que compartilharam tanto o conhecimento, quanto a sabedoria e experiência, além do incentivo ao longo dos anos e por seguirem acreditando na educação.

Agradeço imensamente a Luísa Morador, por dividir além desse trabalho, muitas conversas, choros, risadas, alegrias e tristezas, sem esquecer que vai dar tudo certo e vai dar muito bom.

Jeniffer Kunzler Rohmann

Agradeço à minha família: meus pais, Lívia e Luiz, que sempre me incentivaram a seguir em frente, nunca me deixaram desistir, apesar de eu ter tentado algumas vezes; ao meu irmão, Pedro, que fez muitas concessões para que eu pudesse chegar ao final deste trabalho. Sem o amor e apoio deles, essa longa caminhada não teria a mesma importância.

Ao meu namorado, Yuri, que sacrificou verões e noites de sono para me ajudar nas disciplinas mais difíceis, seja com aulas particulares ou só dando apoio moral.

À Jeniffer Kunzler, que dividiu comigo o último ano, compartilhou das mesmas alegrias e angústias. Agradeço a paciência, pelas noites de folga deste trabalho, para que eu conseguisse dar conta das outras disciplinas, por pensar tão igual a mim que dava medo. Obrigada por fazer 2019 ser tão leve. “Vai dar bom!”

Às minhas amigas, que mesmo de longe sempre estiveram comigo, compartilhando as suas experiências, aceitando minha ausência e sempre à espera do primeiro final de semana de folga.

Luísa de Quadros Morador

Juntas, gostaríamos de agradecer ao nosso orientador Prof. Felipe Nievinski pelo companheirismo, paciência, compressão e ensinamentos ao longo desse trabalho.

Por fim, mas não menos importante, gostaríamos de agradecer à Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela educação pública, gratuita e de qualidade.

Agradecemos, ainda, àqueles que passaram pelos nossos caminhos e de alguma forma nos incentivaram e deram forças para seguirmos acreditando.

“Se juntas já causa, imagina juntas e shallow now”

Autor Desconhecido

RESUMO

Inúmeros são os imóveis brasileiros que possuem algum tipo de irregularidade, e as causas para isso são as mais variadas, desde ocupações irregulares até a compra de imóveis sem documentação. Sabendo-se isso, a regularização fundiária é o processo que tem por finalidade jurídica, social e ambiental a legalização desses imóveis. A Ocupação Vida Nova, localizada no bairro Restinga, extremo sul do município de Porto Alegre, e objeto deste estudo, está localizada em uma área pública que foi ocupada de forma irregular por uma população vulnerável e sem perspectivas de moradia. Resultando, assim, em uma comunidade que não possui as condições mínimas de infraestrutura, como abastecimento de água, energia elétrica e coleta de lixo dentro da comunidade. No intuito de regularizar o núcleo urbano, foi realizado um projeto do IFRS em parceria com a UFRGS e PUCRS, com o propósito de definir a área ocupada, para auxiliar no cálculo do seu valor atual de mercado, que deve ser avaliado através de pesquisa mercadológica dos negócios imobiliários, de áreas similares, realizados no seu entorno. Nas primeiras visitas ao local, ficou claro que para o processo de delimitação da área seriam necessários dois trabalhos distintos, mas interligados: Cartorial e Cartográfico, pois os limites territoriais não eram conhecidos. O processo cartorial se deu através da busca e compilação das matrículas dos imóveis lindeiros. No que diz respeito aos levantamentos de campo, foram realizados tanto o processo de levantamento, quanto o processo de locação dos vértices no terreno, ambos fazendo-se uso de GNSS. A combinação do levantamento cartorial com o levantamento de campo permitiu a correta delimitação da área de estudo, bem como de seus lindeiros. Além disso, foi possível determinar as origens desses imóveis, pertencentes à Avipal/SA e posteriormente passadas a PMPA por dívidas. Os resultados obtidos dos levantamentos se mostraram satisfatórios e adequados ao objetivo do trabalho. Foi possível atingir precisão milimétrica nos vértices levantados e locados, o que se mostra bastante satisfatório ao processo de regularização fundiária. Por fim, cabe salientar que através dos levantamentos cartorial, de campo e ainda análises posteriores em SIG, foi possível estimar um valor para a área que está sendo ocupada, atualmente, pela comunidade Vida Nova. Ainda que seja necessário agregar valorização da área considerando o valor comercial do seu entorno e sua urbanização em 25 anos.

Palavras-chave: Agrimensura legal, imóveis irregulares, regularização fundiária.

ABSTRACT

There are many Brazilian real estate properties that have some kind of irregularity, and the causes for this are the most varied, from irregular occupations to the purchase of properties without documentation. Knowing this, land regularization is the process that has as its legal, social and environmental purpose the legalization of these properties. The Vida Nova Occupation, located in the Restinga neighborhood, extreme south of Porto Alegre, and object of this study, is located in a public area that was irregularly occupied by a vulnerable population with no housing prospects. This results in a community that does not have the minimum infrastructure conditions, such as water supply, electricity and garbage collection within the community. In order to regularize the urban nucleus, a project of the Federal Institute of Rio Grande do Sul was carried out in partnership with the Federal University of Rio Grande do Sul and the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, with the purpose of defining the occupied area, to help in the calculation of its current market value, which should be evaluated through market research of real estate businesses, of similar areas, carried out in its surroundings. In the first visits to the site, it became clear for the delimitation process of the area two distinct, but interconnected works would be necessary: Notary and Cartographic, because the territorial limits were not known. The notary process took place through the search and compilation of the registration plates of the beautiful properties. Regarding the field surveys, both the survey process and the process of renting the vertices on the ground were carried out, both making use of GNSS. The combination of the notary survey with the field survey allowed the correct delimitation of the study area, as well as its borders. In addition, it was possible to determine the origins of these properties, which belonged to Avipal/SA and later passed to the Porto Alegre City Hall for debts. The results obtained from the surveys were satisfactory and adequate to the objective of the work. It was possible to achieve centimetric precision in the vertices surveyed and rented, which is quite satisfactory for the process of land regularization. Finally, it is worth mentioning that through the notary and field surveys and later GIS analyses, it was possible to estimate a value for the area that is currently being occupied by the Vida Nova community. Although it is necessary to add value to the area considering the commercial value of its surroundings and its urbanization in 25 years.

Key words: Legal surveying, irregular real estate, land regularization.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Localização da área de estudo | 20 |
| Figura 2 - Crescimento da comunidade em 2 anos..... | 21 |
| Figura 3 - Precariedade dos domicílios..... | 22 |
| Figura 4 – RTK..... | 32 |
| Figura 5 - RBMC | 34 |
| Figura 6: Zonas UTM no Brasil..... | 35 |
| Figura 7 - Inserção de coordenadas no software | 39 |
| Figura 8: Estação POAL..... | 42 |
| Figura 9 – (A) Marco de concreto, (B) Modelo de plaqueta..... | 44 |
| Figura 10 – Histórico das matrículas dos imóveis pertinentes..... | 49 |
| Figura 11 - Croqui da disposição dos principais imóveis..... | 51 |
| Figura 12 - Croqui para locação dos vértices | 52 |
| Figura 13 - (A) Processo de materialização da base. (B) Materialização da base através de plaqueta padrão IBGE | 53 |
| Figura 14 - Materialização da base | 54 |
| Figura 15 - Captura de tela do processamento da Base IFRS com a base POAL | 55 |
| Figura 16 - Ponto inicial do levantamento geodésico. | 56 |
| Figura 17 - (A) Levantamento de divisa da comunidade. (B) Levantamento divisa WinterPark..... | 57 |
| Figura 18 - Muro de divisa com o loteamento WinterPark..... | 57 |
| Figura 19 - Materialização do primeiro vértice..... | 58 |
| Figura 20 - Processo de instalação do marco geodésico..... | 58 |
| Figura 21 - Medição das coordenadas do marco geodésico..... | 59 |
| Figura 22 - Medição de coordenadas dos pontos três, quatro e cinco. | 59 |
| Figura 23 - Ponto seis | 60 |

| | |
|--|----|
| Figura 24 - Parte pertinente do projeto urbanístico do Parque Industrial da Restinga | 62 |
| Figura 25 – Croqui da Comunidade Vida Nova | 64 |
| Figura 26 - Resultado da atualização monetária | 65 |
| Figura A - 1 - Extrato da matrícula 7.841/1978 | 75 |
| Figura A - 2 - Extrato da matrícula 76.228/1994..... | 75 |
| Figura A - 3 - Extrato da matrícula 76.229/1994..... | 76 |
| Figura A - 4 - Extrato da matrícula 76.229/1994..... | 76 |
| Figura A - 5 - Extrato da matrícula 78.841/1995..... | 76 |
| Figura A - 6 - Extrato da matrícula 127.051/2006..... | 77 |
| Figura A - 7 - Extrato da matrícula 127.052/2006..... | 78 |
| Figura A - 8 - Extrato da matrícula 127.802/2006..... | 78 |
| Figura A - 9 - Extrato da matrícula 189.767/2016..... | 79 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Situação de trabalho da população da comunidade..... | 21 |
| Quadro 2 - Escolaridade da população da comunidade..... | 21 |
| Quadro 3 - Posicionamento Relativo..... | 30 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Resumo das especificações do receptor Topcon HiperLite | 41 |
| Tabela 2 - Coordenadas oficiais da base POAL..... | 42 |
| Tabela 3 - Coordenadas dos pontos para locação..... | 53 |
| Tabela 4 - Coordenadas e desvio padrão da base local no processamento | 55 |
| Tabela 5 - Coordenadas e desvio padrão da base local no PPP | 55 |
| Tabela 6 - Coordenadas dos pontos medidos..... | 61 |
| Tabela 7 - Diferenças entre as coordenadas locadas e previstas | 61 |
| Tabela 8 - Regiões do Parque Industrial da Restinga utilizadas pela Ocupação Vida Nova..... | 62 |
| Tabela 9: Cálculos de área com SIG..... | 63 |

LISTA DE SIGLAS

ANOREG/BR - Associação dos Notários e Registradores do Brasil

APP - Área de Preservação Permanente

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CAU-RS - Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Sul

CNPJ - Cadastro Nacional Pessoa Jurídica

COMPASS/BEIDOU - *China's Compass Navigation Satellite System*

CPF - Cadastro Pessoa Física

CREA-RS - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CUEM - Concessão de uso especial para fins de moradia

DEM HAB - Departamento Municipal de Habitação

EMAU - Escritório Modelo de Arquitetura

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FIG - Federação Internacional de Agrimensores

GNSS - *Global Navigation Satellite System*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul

IGS - *International GNSS Service*

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPTU - Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana

ITBI - Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis

ITCD - Imposto sobre Transmissão "*Causa Mortis*"

ITRF - *International Terrestrial Reference Frame*

LRPR - Loteamento Residencial Parque do Rincão

NAVSTAR-GPS - *NAVigation System with Timing and Ranging – Global Positioning System*

GLONASS - *Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

NGCG - Núcleo Gestor de Cartografia e Geoprocessamento

ONG - Organização não Governamental

PDDUA - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

PGM - Procuradoria Geral do Município

PIR - Parque Industrial Restinga

PMPA - Prefeitura Municipal de Porto Alegre

PPP - Posicionamento por Ponto Preciso

PROCEMPA - Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo

REURB - Regularização Fundiária Urbana

RRT - Registro de Responsabilidade Técnica

RTK - *Real time kinematic*

SGB - Sistema Geodésico Brasileiro

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária

SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SPU – Secretaria de Patrimônio da União

TM-POA - Transversa de Mercator para Porto Alegre

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UTM - Universal Transversa de Mercator

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 18 |
| 1.1. MOTIVAÇÃO..... | 18 |
| 1.2. OBJETIVOS | 19 |
| 1.2.1. Objetivo Geral..... | 19 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos | 19 |
| 1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO..... | 19 |
| 1.3.1. Histórico..... | 20 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 23 |
| 2.1. CADASTRO E AGRIMENSURA LEGAL..... | 23 |
| 2.1.1. Cartorial | 23 |
| 2.1.2. Administrativo | 24 |
| 2.1.2.1. Rural | 25 |
| 2.1.2.2. Urbano | 25 |
| 2.1.2.3. Regularização Fundiária Urbana - REURB..... | 27 |
| 2.1.3. Fiscal | 28 |
| 2.2. GEODÉSIA ESPACIAL..... | 28 |
| 2.2.1. Princípios..... | 28 |
| 2.2.2. Tipos de Posicionamento | 30 |
| 2.2.2.1. Posicionamento Relativo Estático | 31 |
| 2.2.2.2. REAL TIME KINEMATIC..... | 31 |
| 2.2.2.3. Posicionamento por Ponto Preciso | 32 |
| 2.3. SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO | 33 |
| 2.3.1. Sistema UTM..... | 34 |
| 2.3.2. Cartografia e SIG..... | 35 |
| 2.3.2.1. Projeções cartográficas: TM-POA..... | 36 |

| | | |
|----------|---|----|
| 2.3.2.2. | Conversão de projeções cartográficas | 37 |
| 2.3.3. | Georreferenciamento de imagem | 38 |
| 3. | METODOLOGIA | 40 |
| 3.1. | PESQUISA CARTORIAL | 40 |
| 3.2. | RECONHECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDO | 40 |
| 3.3. | PLANEJAMENTO DO LEVANTAMENTO E DA LOCAÇÃO | 40 |
| 3.4. | EQUIPAMENTOS | 41 |
| 3.5. | POSICIONAMENTO DA BASE LOCAL | 41 |
| 3.6. | MATERIALIZAÇÃO, LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO | 43 |
| 3.6.1. | Materialização..... | 43 |
| 3.6.2. | Levantamento | 44 |
| 3.6.3. | Locação | 46 |
| 3.6.4. | Verificação da Locação | 46 |
| 4. | DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS | 47 |
| 4.1. | RECONHECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDO E DEMANDAS DA COMUNIDADE..... | 47 |
| 4.2. | PESQUISA CARTORIAL | 47 |
| 4.3. | PLANEJAMENTO DO LEVANTAMENTO E DA LOCAÇÃO | 51 |
| 4.4. | MATERIALIZAÇÃO, LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO | 53 |
| 4.4.1. | Base Local..... | 53 |
| 4.4.2. | Levantamento | 56 |
| 4.4.3. | Locação | 57 |
| 4.4.4. | Verificação da locação..... | 60 |
| 4.5. | DEFINIÇÃO DA ÁREA | 61 |
| 4.6. | PARECER..... | 65 |
| 5. | CONCLUSÕES..... | 66 |

| | |
|---|----|
| REFERÊNCIAS..... | 68 |
| APÊNDICE A – Croqui da disposição dos principais imóveis | 73 |
| APÊNDICE B – Croqui da Comunidade Vida Nova | 74 |
| ANEXO A – Extratos das Matrículas | 75 |
| ANEXO B – Projeto urbanístico do Parque Industrial da Restinga..... | 80 |

1. INTRODUÇÃO

Inúmeros são os imóveis brasileiros que possuem algum tipo de irregularidade. De acordo com reportagem do Correio brasiliense, de julho de 2019:

“A informalidade dos imóveis não distingue classes sociais: vai de favelas a condomínios de luxo. As causas da situação irregular também são diversas, indo desde as invasões a loteamentos que foram criados à revelia da lei — ou porque não foram aprovados e registrados, ou porque foram vendidos de forma ilegal.”

Conforme o art. 9º da Regularização Fundiária Urbana (REURB):

“Ficam instituídas no território nacional normas gerais e procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana (Reurb), a qual abrange medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes.”

Em todo o território brasileiro existem diversos núcleos urbanos precários, que surgem de forma descompassada, não possuindo nenhuma infraestrutura urbana adequada aos seus ocupantes. A falta de serviços básicos como o abastecimento de água e de energia elétrica, coleta do lixo doméstico e o tratamento de esgoto sanitário contribuem com a contaminação da região, podendo gerar a proliferação de pragas e doenças, trazendo assim, além da vulnerabilidade social dessas comunidades, riscos ambientais e salutareos.

A regularização fundiária promove a melhoria desses assentamentos transformando-os em áreas legalizadas, de forma a garantir o direito social à moradia, ao acesso a serviços públicos, promovendo a cidadania e a qualidade de vida da população ali residente. Dessa maneira, o objetivo desse trabalho é apresentar as etapas de agrimensura legal junto à definição da área total da Ocupação Vida Nova, localizada no bairro Restinga, zona sul do Município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Etapas essas, cruciais ao processo de regularização fundiária pelo qual está sendo submetida à área.

1.1. MOTIVAÇÃO

Um representante da ONG Engenheiros sem Fronteiras entrou em contato com o Prof. Felipe Nievinski, por e-mail, no dia 25 de novembro de 2018 para tratar da demanda envolvendo o projeto de regularização fundiária de área ocupada no

bairro Restinga, zona sul do município de Porto Alegre, RS. O referido trabalho faz parte de um projeto de extensão do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), coordenado pelo Prof. Dr. Maurício Polidoro em conjunto com o Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo (EMAU) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. **Objetivo Geral**

O presente trabalho tem como principal objetivo a delimitação territorial da Ocupação Vida Nova – Restinga. Tanto dos seus limites, quanto do perímetro e área total da comunidade, com a finalidade de auxiliar na regularização fundiária, bem como na etapa de agrimensura legal, a fim de elaborar uma estimativa do valor total da área ocupada pela comunidade.

1.2.2. **Objetivos Específicos**

- Levantamento topográfico/geodésico;
- Locação dos limites legais;
- Levantamento cartorial, a fim de esclarecer a situação legal do local.
- Definição da área ocupada;
- Elaboração de um croqui onde se evidenciem os limites territoriais;
- Valoração do imóvel com vistas à compra da propriedade por parte da comunidade;

1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é a ocupação Vida Nova localizada no bairro Restinga, zona sul do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A ocupação possui uma área de aproximadamente 35 hectares e um perímetro previamente estimado em 2,67 km. A ocupação Vida Nova (figura 1) possui apenas a Estrada do Rincão e o IFRS como lindeiros conhecidos antes da pesquisa cartorial.

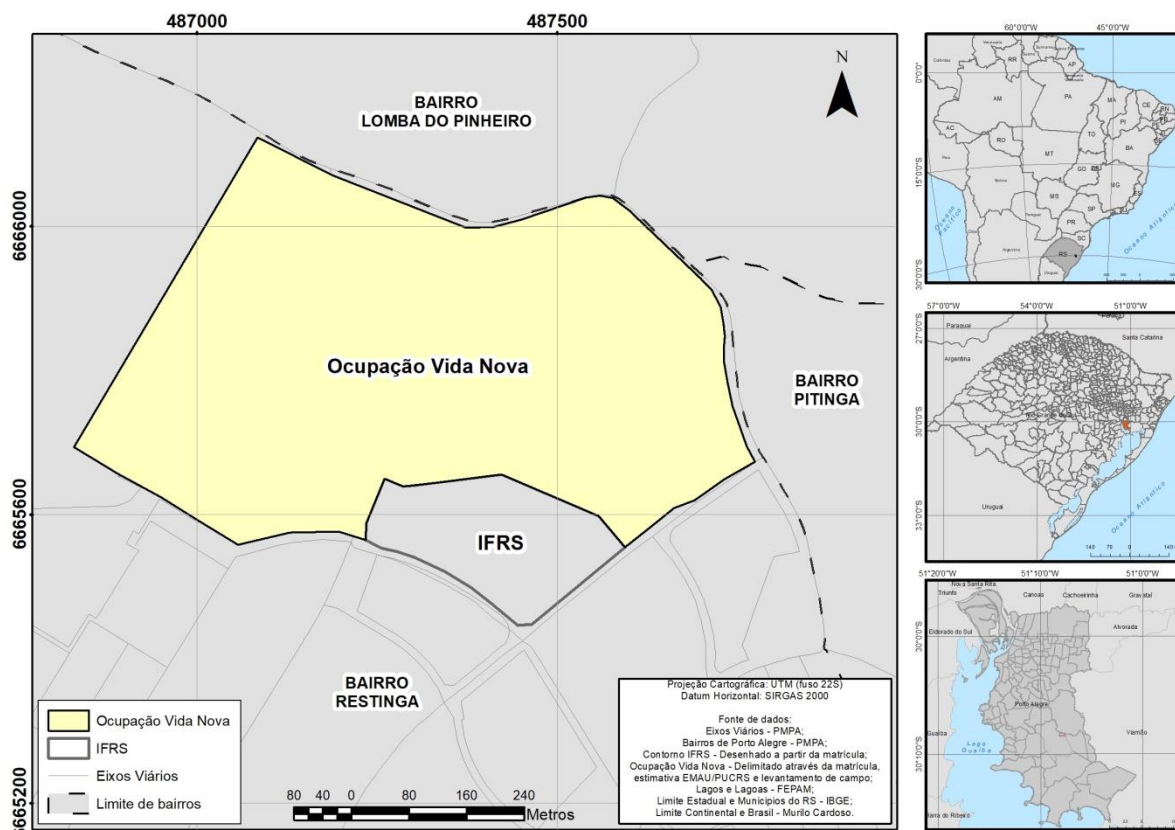


Figura 1 - Localização da área de estudo

Fonte: as autoras

1.3.1. Histórico

Originalmente, a área onde se encontra a comunidade era uma gleba de terras maior, pertencente à Prefeitura Municipal de Porto Alegre (PMPA) e planejada para ser o Loteamento Parque Industrial Restinga (PIR). Conforme Polidoro *et al.*, 2019:

“A partir de demanda trazida ao IFRS pela cooperativa da Comunidade Vida Nova a articulação com a rede de instituições com conhecimento técnico pertinente a atividade para a composição de um grupo de trabalho cuja finalidade foi de desenvolver um laudo técnico, a ser utilizado como referência no processo de tomada de decisões no tocante a situação fundiária da comunidade mas, não menos importante, as condições de vulnerabilidade extrema identificadas na ocupação em tela. Compõem a equipe desta proposta docentes e estudantes dos cursos de Saúde Coletiva e Engenharia Cartográfica da UFRGS, estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-RS e do curso de Guia de Turismo do IFRS.”

O projeto de extensão do IFRS possuía algumas informações a respeito da área, como o contorno aproximado da ocupação, imagens de satélite da mancha de crescimento dos últimos 4 anos, áreas alagáveis, além da estimativa do número de

residências, com as quais seria feito um posterior cadastramento das famílias. A comunidade começou a se consolidar na área a partir do ano de 2014 (figura 2).



(A) 2014

(B) 2016

Figura 2 - Crescimento da comunidade em 2 anos.

Fonte: Google Earth.

O laudo elaborado compreende duas etapas metodológicas distintas, mas correlacionadas: levantamento de dados sobre as condições de moradia e de vida da população, bem como o levantamento cartorial dos imóveis pertinentes. De acordo com Polidoro *et al.*, 2019:

“No que diz respeito ao levantamento de dados, sobre as condições de moradia e de vida da população, foram realizados mutirões de cadastramento a fim de caracterizar não só a população residente, como também as moradias e infraestruturas presentes na comunidade.”

Dessa maneira, através dos cadastramentos realizados, percebe-se a alta vulnerabilidade socioeconômica, a qual está submetida essa população, como demonstram os quadros 1 e 2, onde 40,9% dos moradores estão desempregados e 44,3% possuem nível de escolaridade fundamental incompleto, conforme pesquisa realizada com 149 indivíduos entrevistados.

Quadro 1 - Situação de trabalho da população da comunidade.

| Situação do trabalho | N | % |
|--|-----|-------|
| Aposentado (a) ou Pensionista | 12 | 8,1 |
| Desempregado (a) | 61 | 40,9 |
| Empregado (a) com carteira de trabalho | 32 | 21,5 |
| Empregado (a) sem carteira de trabalho | 19 | 12,8 |
| Empregador | 2 | 1,3 |
| Trabalho por conta própria | 20 | 13,4 |
| Não sabia ou não respondeu | 3 | 2,0 |
| Total | 149 | 100,0 |

Fonte: Polidoro *et al.*, 2019.

Quadro 2 - Escolaridade da população da comunidade

| Escolaridade | N | % |
|------------------------|----------|----------|
| Fundamental Completo | 31 | 20,8 |
| Fundamental Incompleto | 66 | 44,3 |
| Médio Completo | 22 | 14,8 |
| Médio Incompleto | 24 | 16,1 |
| Superior Completo | 1 | 0,7 |
| Superior Incompleto | 2 | 1,3 |
| Sem Escolaridade | 3 | 2,0 |
| Total | 149 | 100,0 |

Fonte: Polidoro et al., 2019.

As condições de moradia da comunidade também são precárias, como relatado por Polidoro *et al.*, 2019 e evidenciado pela figura 3.

“Outra dimensão verificada foi aquela relacionada às características dos domicílios. Nesta, percebe-se a perpetuação da precariedade, acirrando um ambiente propício de vulnerabilidade social, econômica e de saúde da população residente na Comunidade Vida Nova.”



Figura 3 - Precariedade dos domicílios.
Fonte: as autoras

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentaremos de maneira breve, a fundamentação teórica dos conceitos utilizados na construção deste trabalho. Além do conhecimento obtido ao longo da graduação, trataremos de temas que não foram abordados no curso, porém são de extrema importância no desenvolvimento do trabalho.

2.1. CADASTRO E AGRIMENSURA LEGAL

Nesta seção, serão apresentados os assuntos relacionados aos cadastros cartorial e administrativo. Além deles, o cadastro urbano e rural e ainda as normativas que os delineiam.

Conforme a Federação Internacional de Agrimensores (FIG)

“Cadastro é um inventário público organizado metodicamente de dados relativos a propriedades dentro de um determinado país ou distrito, com base num levantamento dos seus limites. Tais propriedades são sistematicamente identificadas por meio de alguma designação separada. Os contornos da propriedade e o identificador da parcela normalmente são mostrados em mapas de grande escala que, juntamente com os registros, podem mostrar para cada propriedade separada a natureza, tamanho, valor e direitos legais associados ao lote.”

Dessa maneira, o cadastro é fundamental aos municípios, visto que é através dele que se organizam as informações referentes aos imóveis como a correta localização, lindeiros, numero de matricula, proprietário e dimensões do lote. Também é através do cadastro que podem ser calculados os tributos referentes a esses imóveis.

2.1.1. Cartorial

O cadastro no âmbito cartorial diz respeito aos documentos e as informações que são referentes aos lotes e são registradas em cartórios do registro de imóveis. É através desses documentos que pode-se ter acesso a historia dos moveis, saber a quem pertenceu, se a matricula atual é resultado de desmembramento ou remembramento,

A matrícula de um imóvel é o documento em que consta a perfeita descrição e localização do imóvel. A Associação dos Notários e Registradores do Brasil (ANOREG/BR) define matrícula como sendo:

“O ato que, em seguida ao preâmbulo da matrícula, são inscritos os atos de registro e averbação, espelhando todas as modificações dominiais e de ônus pela qual o imóvel passa. Cada matrícula tem um número de ordem para pronta identificação. Uma matrícula é aberta quando apresentado um título (escritura pública ou instrumento particular) de um imóvel.”

Já o registro, é o ato cartorial que declara quem é o proprietário do imóvel. A ANOREG/BR define registro como sendo:

“O registro é um ato cartorial que declara quem é o proprietário formal e legal de um imóvel, e ainda se a propriedade deste bem está sendo transmitida de uma pessoa para outra.

Após obter as certidões, é preciso lavrar (fazer) a escritura de compra e venda em um cartório de Notas e recolher o Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). Depois, você deve ir ao cartório de Registro de Imóveis que atende a região administrativa em que o bem negociado está localizado para registrar a transmissão na matrícula do imóvel.”

A averbação tem a função de informar juridicamente sobre eventuais mudanças na situação do imóvel, ou das pessoas a quem o imóvel se vincula. A ANOREG/BR define averbação como sendo:

“A averbação é o ato que anota todas as alterações ou acréscimos referentes ao imóvel ou às pessoas que constam do registro ou da matrícula do imóvel. São atos de averbação de informações que alteram a situação do imóvel ou das pessoas a que o imóvel se vincula, por exemplo, o Habite-se, que é expedido pela Prefeitura Municipal, as mudanças de nome, as modificações de estado civil decorrentes de casamento ou divórcio etc. O proprietário do imóvel deve comparecer ao cartório de registro de imóvel onde está situada a sua propriedade, munido dos documentos necessários.”

2.1.2. Administrativo

O cadastro administrativo pode ser dividido em rural, que é de responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e urbano, onde a legislação vigente é de responsabilidade das prefeituras de cada município.

2.1.2.1. Rural

O INCRA é o responsável pela normatização e certificação de imóveis rurais, bem como das normativas que o define. Atualmente, a certificação de imóveis rurais é feita através do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF):

“O SIGEF é uma ferramenta eletrônica desenvolvida pelo INCRA e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para subsidiar a governança fundiária do território nacional”

“A certificação de imóveis rurais, criada pela Lei 10.267/01 e realizada exclusivamente pelo INCRA, é a garantia de que os limites de determinado imóvel não se sobrepõem a outros e que a realização do georreferenciamento obedeceu a especificações técnicas legais.”

“É necessária para toda alteração de áreas ou de seus titulares em cartório, como nos casos de compra, venda, desmembramento ou partilha.”

A análise de sobreposição é feita automaticamente pelo sistema, e no caso de positiva, é emitida uma notificação aos interessados. A respeito da precisão posicional mínima, o Manual Técnico de Posicionamento do INCRA define:

“Diferentes padrões de precisão de acordo com os tipos de limites: artificiais (melhor ou igual a 0,50 m), naturais (melhor ou igual a 3,00 m) e inacessíveis (melhor ou igual a 7,50 m).”

2.1.2.2. Urbano

No que diz respeito às normativas municipais, o Plano Diretor é o instrumento pelo qual são definidas as regras entre o Poder Público e a sociedade, buscando maior integração entre os seres humanos e o meio ambiente. Conforme a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) é composto por quatro partes:

*“A Parte I trata do **Desenvolvimento Urbano Ambiental**, onde estão inseridas sete estratégias, que são os caminhos que o Município deve seguir para promover o desenvolvimento da Capital gaúcha.*

*A Parte II trata do **Sistema de Planejamento** e introduz questões importantes, como a participação da comunidade. Nela ainda estão previstos instrumentos urbanísticos, como o Solo Criado e a criação de Áreas Especiais, que buscam fazer com que seja cumprida a função social da propriedade.*

*A Parte III é a do **Plano Regulador** que define as regras com vistas a organizar a paisagem da cidade, construída ou não.*

*A Parte IV contém as **Disposições finais e transitórias**, ou seja, orientações sobre os vários procedimentos e prazos que a Prefeitura precisa atender com vistas à aplicação da lei.”*

Já, se tratando de loteamentos e suas normativas, de acordo com a Lei Federal 6766/79:

“Um loteamento é a subdivisão de glebas em lotes destinados a edificação, com a abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificações ou ampliação das vias já existentes.”

Para a Procuradoria Geral de Porto Alegre (PGM):

“Loteamento é a divisão de uma grande área de terra em lotes menores destinados à edificação. O responsável é o loteador, que pode ser tanto uma pessoa física, como uma empresa privada, um órgão público ou uma cooperativa. Qualquer que seja o loteador, as vendas dos terrenos só poderão ocorrer após a aprovação de um projeto na prefeitura.”

Os padrões de loteamento para o município de Porto Alegre são definidos pelo anexo 8.1 do PDDUA e devem ser atendidos os procedimentos administrativos dos Decretos Nº 19.862, de 2017 e Nº 12.715, de 2000. As etapas que compõem a aprovação de um novo loteamento, no município de Porto Alegre serão descritas a seguir.

A primeira etapa é a de diretrizes, onde são solicitados os documentos necessários para dar início ao processo de aprovação do loteamento. É nessa etapa que proprietário ou loteador do imóvel deve providenciar os documentos necessários, como certidão atualizada do imóvel, contrato de compra e venda, estimativa do consumo de água do empreendimento, laudo de cobertura vegetal, planta geral e levantamento planialtimétrico do mesmo, bem como todos os documentos de responsabilidade técnica, como Anotação de Responsabilidade Técnica (ART/CREA), Registro de Responsabilidade Técnica (RRT/CAU), ou Termo de Responsabilidade Técnica (TRT/CRT).

A segunda etapa compreende o chamado estudo de viabilidade urbanística. Neste momento, deve ser feita a entrega da planta do estudo de viabilidade urbanística e documentos de responsabilidade técnica, bem como os de arrecadação municipal.

Após as duas primeiras etapas, começam as etapas de loteamento, que são divididas em três. Na primeira fase, são necessários os projetos urbanístico, geométrico e planimétrico; análise de movimentação de terras e licença ambiental. Na segunda fase deve ser entregue o projeto urbanístico, projetos de redes de abastecimento de água, redes de esgoto cloacal e pluvial; projeto de pavimentação, projeto paisagístico de praças, memorial descritivo, cronograma físico das obras, licença ambiental e garantias. A terceira e última fase comporta a entrega das matrículas oriundas do loteamento e, também, cópias das plantas do loteamento aprovado, bem como os projetos de arborização de vias, iluminação pública e sinalização viária. Em todas as etapas, devem ser entregues juntamente aos demais documentos e projetos, aqueles de responsabilidade técnica.

É importante ressaltar que em todas as etapas há um requerimento padrão que deve ser encaminhado junto aos demais documentos. Toda a relação de documentos, bem como as etapas acima descritas, pode ser consultada no *site*¹ da PMPA.

2.1.2.3. Regularização Fundiária Urbana - REURB

No que diz respeito às normativas federais, a Regularização Fundiária Urbana (REURB), traz em seu *TÍTULO II* as diretrizes de regularização urbana, que consiste no conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, que visam a regularização de núcleos urbanos informais. Inicialmente, foi lançada como Medida Provisória, em 2016 (MP 759/16). Em 2017, com a publicação da Lei 13465/17, o Ministério das Cidades, informou que

“o novo marco legal traz inovações com o conceito de informalidade tratado como núcleo urbano informal, a legitimação fundiária, a desburocratização dos procedimentos de aprovação e registro, além da criação do direito de laje.”

Existem duas modalidades de REURB:

- 1) REURB-S: REURB de interesse social. Aqui são incluídas as ocupações por pessoas de baixa renda, com finalidade residencial, que

¹ http://www2.portoalegre.rs.gov.br/edificapoa/default.php?p_secao=1478

receberão gratuitamente o registro do imóvel e toda a infraestrutura básica por conta do Poder Público.

- 2) REURB-E: REURB de interesse específico. Neste caso, o particular deverá custear toda a infraestrutura a ser definida no projeto de regularização da região.

Ainda de acordo com a REURB:

“Aquele que, até 22 de dezembro de 2016, possuiu como seu, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, até duzentos e cinquenta metros quadrados de imóvel público situado em área com características e finalidade urbanas, e que o utilize para sua moradia ou de sua família, tem o direito à concessão de uso especial para fins de moradia em relação ao bem objeto da posse, desde que não seja proprietário ou concessionário, a qualquer título, de outro imóvel urbano ou rural.” (Redação dada pela lei nº 13.465, de 2017).

2.1.3. Fiscal

Em relação ao cadastro fiscal municipal têm-se dois tributos territoriais, o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). De acordo com a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, o IPTU é um imposto atribuído aos municípios e incide sobre a propriedade imobiliária, tendo como base de cálculo, o valor venal do imóvel. Já o ITBI é o tributo que deve ser pago pelo adquirente na aquisição de um imóvel. Se a aquisição do imóvel for gratuita (doação ou herança), o tributo a ser pago é o Imposto sobre Transmissão "Causa Mortis" e Doação de Quaisquer Bens e Direitos (ITCD) de competência do Estado.

2.2. GEODÉSIA ESPACIAL

2.2.1. Princípios

Os receptores do sistema global de navegação por satélite (*Global Navigation Satellite System – GNSS*) são utilizados para a realização de levantamentos topográficos e geodésicos. Para que houvesse precisão no posicionamento geodésico, facilidade de uso e custos acessíveis aos usuários, a partir da década de 1970, nos Estados Unidos, deu-se início a proposta do *NAVigation System with Timing And Ranging – Global Positioning System (NAVSTAR-GPS)*, revolucionando as atividades que dependiam de posições.

Simultaneamente, o *Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema* (GLONASS), de origem russa, foi desenvolvido. O GALILEO da comunidade europeia foi proposto no final da década de 1990. Por fim, temos o *Compass Navigation Satellite System* – CNSS (COMPASS/BEIDOU) de origem chinesa. (Monico, 2008).

Atualmente, apenas os sistemas NAVSTAR-GPS e GLONASS são considerados plenamente operacionais e com alcance global. Por isso, no Brasil esses são os sistemas utilizados para o posicionamento geodésico de precisão.

De acordo com Monico (2008), a determinação instantânea de posição, velocidade e tempo de um usuário, em qualquer ponto da Terra ou próximo a ela, independente das condições atmosféricas, em um referencial global e homogêneo, é dada através das medidas de distâncias. No sistema GNSS, essas distâncias são chamadas de pseudodistâncias, por causa do não sincronismo entre o relógio do usuário e dos satélites, que surge como uma incógnita adicional no problema a ser resolvido. Monico (2008) apresenta que:

“Cada equação de distância (pseudodistância) apresenta-se com quatro incógnitas (três posições e erro do relógio do receptor), requerendo que, no mínimo, quatro satélites estejam disponíveis para a realização de medidas simultâneas pelos receptores)”

Além das pseudodistâncias, também são utilizadas as medidas de base de batimento da onda portadora, que permitem obter posições com alto nível de acurácia, embora haja algumas dificuldades adicionais, pois se trata de medidas ambíguas.

O *Global Navigation Satellite System* (GNSS) possui três segmentos: espacial, controle e usuário. De acordo com Monico (2008), o segmento espacial é:

“constituído por uma rede de no mínimo 24 satélites MEO (Medium Earth Orbits – Satélites de Órbita Média) distribuídos em seis planos orbitais igualmente espaçados, com quatro satélites de cada plano, em uma altitude aproximada de 20.200km. Os planos orbitais são inclinados 55° e o período orbital é de aproximadamente 12 horas siderais. Dessa forma, a posição dos satélites se repete, a cada dia, aproximadamente quatro minutos antes em relação ao dia anterior. Essa configuração garante que, no mínimo quatro satélites GPS sejam visíveis em qualquer local da superfície terrestre, a qualquer hora.”

Para compor o segmento de controle, existem estações de monitoramento e controle contínuo do sistema de satélites, através delas é possível determinar o sistema de tempo, prever as efemérides dos satélites, calcular as correções dos relógios dos satélites. Além disso, a partir delas, é possível atualizar periodicamente as mensagens de navegação de cada satélite.

O segmento do usuário está relacionado aos sinais enviados pelos satélites que são captados pela antena e decodificados em diferentes canais. Além disso, identificam os satélites que enviaram os sinais e informam ao usuário seu posicionamento. De acordo com a precisão que se deseja, podem ser usados os diferentes tipos de posicionamento com o uso de GNSS, conforme o quadro 3.

Quadro 3 - Posicionamento Relativo

| Medição de | Cálculo em | Designação | Precisão |
|------------|-------------------|---|------------------------------------|
| Código | Pós-processamento | DGPS em Pós-processamento | Desde <1 m até ~10m |
| Código | Tempo Real | DGPS | Desde <1 m até ~10m |
| Fase | Pós-Processamento | Estático, Rápido-Estático, Cinemático, <i>Stop and go</i> | Desde <1 cm até alguns centímetros |
| Fase | Tempo Real | RTK | Desde <1 cm até alguns centímetros |

Fonte: SPUGeo

2.2.2. Tipos de Posicionamento

O posicionamento está relacionado à determinação da posição dos objetos em relação a um referencial específico. Quando as coordenadas estão relacionadas diretamente ao geocentro, chamamos de posicionamento absoluto. Quando as coordenadas estão determinadas em relação a um referencial materializado por um ou mais vértices com coordenadas conhecidas, chamamos de posicionamento relativo. Caso o objeto a ser posicionado esteja em repouso, classificamos como posicionamento estático, já quando ele está em movimento, chamamos de posicionamento cinemático. De acordo com as recomendações para levantamentos relativos estáticos – GPS do IBGE:

“O posicionamento através do GPS pode ser realizado a partir de diferentes técnicas e observáveis, as quais fornecem níveis de precisão que variam desde algumas dezenas de metros até poucos

milímetros. Ressalta-se que a observável utilizada no processo de estimação das coordenadas é um dos principais fatores que influenciam os níveis de precisão alcançados.”

2.2.2.1. Posicionamento Relativo Estático

O posicionamento relativo estático é aquele em que o receptor faz o rastreamento dos satélites por um período superior a 20 minutos, chegando a algumas horas, de acordo com o tempo do levantamento. De acordo com as Recomendações para levantamentos relativos estáticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

“No posicionamento relativo estático, tanto o receptor da estação referência, quanto o da estação com coordenadas a determinar, permanecem estacionários durante todo o levantamento. A duração do levantamento varia de 20 minutos até várias horas. Levantamentos realizados em linhas de base com comprimento inferior a 10 km, cujos receptores estejam estacionados em locais onde não haja ocorrência de obstrução e sob condições ionosféricas favoráveis, 20 minutos são suficientes para se conseguir solução das ambiguidades com receptores de simples frequência. Esta situação se modifica conforme as condições de localização das estações e com o aumento do comprimento da linha de base. No caso de linhas de base maiores que 10 km recomenda-se a utilização de receptores de dupla frequência, bem como a utilização de efemérides e do erro do relógio do IGS. A precisão conseguida com esta técnica de posicionamento varia de 0,1 a 1 ppm (IBGE, 2008).”

2.2.2.2. REAL TIME KINEMATIC

A técnica Real time Kinematic (RTK), consiste em um conjunto de receptores GNSS equipados com sistema de comunicação, rádio ou telefonia, onde um dos conjuntos é instalado em uma base de coordenadas conhecidas e ajustadas, e um, ou mais, conjuntos GNSS (rovers) são utilizados para os trabalhos a serem realizados, tanto de levantamento, quanto de locação, visto que esta comunicação possibilita a correção em tempo real das coordenadas utilizadas pelo sistema (figura 4). Isso representa maior agilidade a campo. De acordo com o INCRA,

“o conceito de posicionamento pelo RTK (Real Time Kinematic) baseia-se na transmissão instantânea de dados de correções dos sinais de satélites, do(s) receptor (es) instalado(s) no(s) vértice(s) de referência ao(s) receptor(es) que percorre(m) os vértices de interesse.

Desta forma, proporciona o conhecimento instantâneo, em tempo real, de coordenadas precisas dos vértices levantados.

No chamado modo convencional os dados de correção são transmitidos por meio de um link de rádio do receptor instalado no vértice de referência ao(s) receptor(es) que percorre(m) os vértices de interesse. A solução encontrada é uma linha de base única.

Um fator que limita a área de abrangência para a realização de levantamentos por RTK convencional é o alcance de transmissão das ondas de rádio. Basicamente, o alcance máximo é definido em função da potência do rádio e das condições locais em termos de obstáculos físicos. A utilização deste método, para determinação de limites artificiais, está condicionada a solução do vetor das ambiguidades como inteiro (solução fixa).”

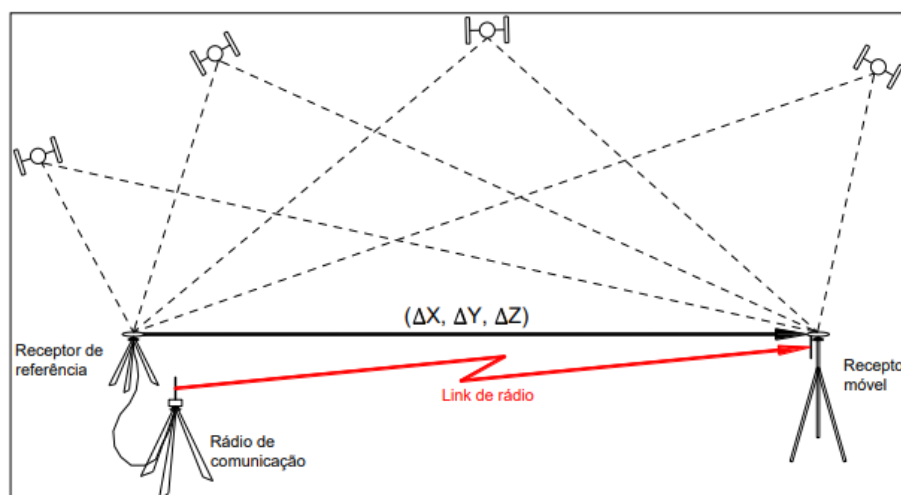


Figura 4 – RTK
Fonte: INCRA

2.2.2.3. Posicionamento por Ponto Preciso

A técnica de levantamento por ponto preciso faz uso da pseudodistância e da fase das ondas portadoras L1 e L2, de acordo com as Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos, do IBGE:

“Isto possibilita a redução dos efeitos de primeira ordem da ionosfera. Além disso, os efeitos da troposfera devem ser modelados. Os erros de órbita e relógio dos satélites, bem como parâmetros de rotação da Terra, normalmente são adquiridos de fonte externa como, por exemplo, do IGS (International GNSS Service).

Fica evidente que os receptores de navegação não estão preparados para executar este tipo de posicionamento, pois é necessário copiar os arquivos de dados do receptor para posterior processamento em software apropriado. Além disso, devido ao alto grau de precisão proporcionado por esta técnica de posicionamento, deve-se empregar antenas geodésicas. Experimentos conduzidos com dados da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) mostraram que este tipo de posicionamento pode proporcionar precisão melhor que 2 cm”

O IBGE oferece um serviço online gratuito de pós-processamento de dados GNSS. Ele permite aos usuários com receptores GPS e/ou GLONASS, obterem coordenadas referenciadas ao Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000) e ao International Terrestrial Reference Frame (ITRF) através de um processamento preciso. O IBGE-PPP processa dados GNSS (GPS e GLONASS) que foram coletados por receptores de uma ou duas frequências no modo estático ou cinemático (IBGE, 2019).

“Os resultados são fornecidos através de relatórios os quais são aceitos pelo INCRA em processos para a certificação de imóveis rurais. Esta orientação encontra-se no manual técnico de posicionamento para o georreferenciamento de imóveis rurais - ano 2013 (aplicação da lei 102267 - 28/08/2001).

É necessário apenas que o usuário informe o arquivo de observação no formato RINEX ou HATANAKA, se o levantamento foi realizado no modo estático ou cinemático, o modelo e a altura da antena utilizada, e um e-mail válido. Ao final do processamento será disponibilizado um link para obtenção dos arquivos com os resultados.”

2.3. SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO

O Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é definido, implantado e mantido pelo IBGE, as componentes principais do SGB são as redes planimétrica, altimétrica e gravimétrica. O SIRGAS2000 é um sistema de referência de caráter global com origem geocêntrica, que é consistente com a alta precisão oferecida pelas novas tecnologias de posicionamento. A Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) é um conjunto de estações geodésicas, equipadas com receptores GNSS de alto desempenho, que proporcionam, uma vez por dia ou em tempo real, observações para a determinação de coordenadas (figura 5). Atualmente possui 135 estações, sendo 101 para *download* e em tempo real e 34 apenas para *download*. Seis cidades do Rio Grande do Sul possuem uma base de monitoramento contínuo, são elas: Porto Alegre (POAL), Alegrete (RSAL), Cerro Largo (RSCL) Passo Fundo (RSPF), Pelotas – Capão do Leão (RSPE), Santa Maria (SMAR).

As estações da RBMC são materializadas através de pinos de centragem forçada, especialmente projetados, e cravados em pilares estáveis. A maioria dos receptores da rede possui a capacidade de rastrear satélites GPS e GLONASS, enquanto alguns rastreiam apenas GPS. Esses receptores coletam e armazenam

continuamente as observações do código e da fase das ondas portadoras transmitidos pelos satélites das constelações GPS ou GLONASS.



Figura 5 - RBMC
Fonte: IBGE

As coordenadas das estações da RBMC são outro componente importante na composição dos resultados dos levantamentos a ela referenciados. Nesse aspecto, a grande vantagem da RBMC é que todas as suas estações fazem parte da Rede de Referência SIRGAS, cujas coordenadas finais têm precisão da ordem de ± 5 mm, configurando-se como uma das redes mais precisas do mundo. Outro papel importante da RBMC é que suas observações vêm contribuindo, desde 1997, para a densificação regional da rede do IGS, garantindo uma melhor precisão dos produtos do IGS – tais como órbitas precisas – sobre o território brasileiro.

2.3.1. Sistema UTM

Universal Transversa de Mercator (UTM) é um sistema de coordenadas bidimensional, e é utilizado para identificar lugares na Terra, independentemente da sua posição vertical. No livro “Noções Cartográficas”, o IBGE apresenta o sistema UTM:

“Introduzido nos Estados Unidos em 1943 para cartas topográficas do mundo, com exceção das regiões polares. Os meridianos centrais separados por 6° de longitude, sendo a terra dividida em 60 zonas. Em cada zona é idêntica, com um fator de cada padrão de 0,9996. A projeção é concebida, usando-se as fórmulas GaussKruger, de uma origem formada pelo Equador e o meridiano central da zona, sendo a longitude (zona n. x6 - 183°) E de Greenwich. Apresenta a escala verdadeira ao longo dos meridianos de tangência. Os meridianos e os paralelos são linhas curvas que se cortam ortogonalmente. A origem das coordenadas planas no cruzamento do Equador com o meridiano central do fuso, acrescidas as constantes 10 milhões de metros às abcissas N (Hemisfério Sul) e 500 mil metros às ordenadas E.”

O território brasileiro está inserido em 8 zonas UTM (figura 6), dividido entre Norte e Sul. O estado do Rio Grande do Sul está compreendido entre as zonas 21 e 22 Sul e o município de Porto Alegre está totalmente contido na zona 22 Sul.

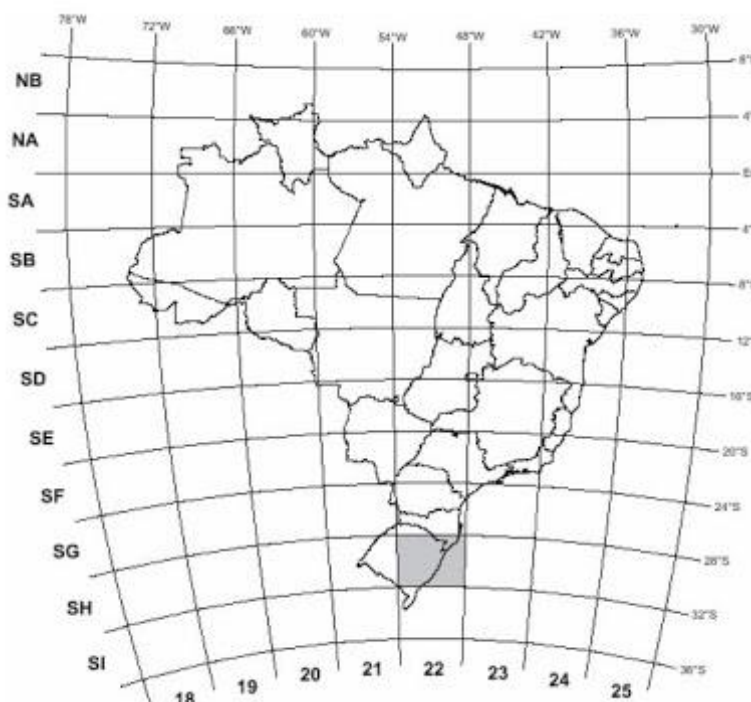


Figura 6: Zonas UTM no Brasil.
Fonte: Rosa, Roberto; Cartografia Básica.

2.3.2. Cartografia e SIG

De acordo com a Associação Cartográfica Internacional, a cartografia é um

“Conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base o resultado de observações diretas ou da análise da documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão e representação de objetos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como sua utilização.”

Já o Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um sistema que processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies (INPE, 2006). Pode ser caracterizado por

“Integrar numa única base de dados informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno.

Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, para consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados e gerar mapas.”

De maneira geral, as aplicações de um SIG vão desde ser uma ferramenta para produção de mapas e suporte na análise espacial de fenômenos até ser servir como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informações espaciais. (INPE, 2006). Ainda conforme o INPE:

“Os processos de análise espacial tratam dados geográficos que possuem uma localização geográfica (expressa como coordenadas em um mapa) e atributos descritivos (que podem ser representados num banco de dados convencional). Dados geográficos não existem sozinhos no espaço: tão importante quanto localizá-los é descobrir e representar as relações entre os diversos dados.”

2.3.2.1. Projeções cartográficas: TM-POA

A transformação de uma superfície curva em um plano é conhecida como projeção cartográfica e pode ter diferentes formas, envolvendo distorções de área, ângulo ou distâncias. Os tipos de distorção podem ser minimizados de acordo com as características que se queira manter, mas a projeção cartográfica acaba por distorcer alguma das características do objeto que está sendo representado. De acordo com a Prefeitura Municipal de Porto Alegre:

“Diferentemente do sistema geodésico de referência, não existe normatização oficial para projeções cartográficas em escalas maiores que 1:25.000. Sendo assim, após diversas reuniões do Núcleo Gestor de Cartografia e Geoprocessamento (NGCG), a PMPA escolheu adotar uma projeção que melhor se adequasse à realidade do município: uma Transversa de Mercator, chamada de Transversa de Mercator para Porto Alegre (TM-POA).

Dentro da área de Porto Alegre a projeção TM-POA tem uma distorção linear pequena. Pode-se demonstrar que uma distância de

1.000 metros medida em campo terá 999,995 metros quando representada pela projeção TM-POA. Comparativamente, a mesma distância quando projetada em UTM (projeção cartográfica oficial para escalas menores que 1:25.000) terá 999,600 metros.”

A Projeção Cartográfica: Transversa de Mercator para Porto Alegre (TM-POA) com os seguintes parâmetros²:

- Meridiano Central (MC): 51° O;
- Fator de escala sobre o MC: $K_0 = 0,999995$;
- Latitude de origem: 0° (Linha do Equador);
- Falso Leste: 300.000m;
- Falso Norte: 5.000.000m.

2.3.2.2. Conversão de projeções cartográficas

Um SIG deve permitir inserir e integrar informações espaciais provenientes de diversas fontes, tais como: cartografia, fotografias aéreas, imagens de satélite, dados tabulares de censos e cadastros, além de oferecer ferramentas para o gerenciamento destas informações (consulta, visualização, atualização, edição e plotagem) (RUBERT, 2011). Sendo assim, ao se realizar projetos em SIG é de extrema importância que todos os dados que serão utilizados, sendo eles vetoriais ou *raster* devam estar na mesma projeção cartográfica, bem como no mesmo sistema geodésico.

Ao se adquirir esses dados, é necessário que eles sejam provenientes de uma fonte de mapeamento confiável, como órgãos governamentais (IBGE e Exército Brasileiro), prefeituras municipais e Universidades. Devem possuir escala adequada ao trabalho, de modo que as informações necessárias sejam representadas da melhor forma possível e também deve estar na mesma projeção cartográfica, de modo que seja possível fazer cruzamentos e extração de informações pertinentes ao projeto, como cálculo de áreas, distâncias e posições de vértices.

²<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000033512.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT>

A conversão de projeções pode ser feita de forma automática pelos programas de SIG, onde é inserido o dado bruto e seleciona-se a projeção que se quer. Os parâmetros de transformação entre as projeções mais utilizadas já vêm pré-definidas nos programas; quando se necessita de conversões especiais, basta inserir os padrões que o programa faz as transformações da mesma maneira, baseado nos parâmetros inseridos.

Para que seja possível a conversão de coordenadas na projeção TM-POA para coordenadas na projeção UTM, são usadas as seguintes formulações³:

$$N_{UTM} = \left(\frac{N_{TM} - 5000000}{0,999995} \right) * 0,99996 + 10000000 \quad E_{UTM} = \left(\frac{E_{TM} - 300000}{0,999995} \right) * 0,99996 + 500000$$

Já, para a conversão de coordenadas na projeção UTM em coordenadas na projeção TM-POA, podem ser utilizadas as fórmulas abaixo:

$$N_{TM} = \left(\frac{N_{UTM} - 10000000}{0,999995} \right) * 0,999995 + 5000000 \quad E_{TM} = \left(\frac{E_{UTM} - 500000}{0,99996} \right) * 0,999995 + 300000$$

2.3.3. Georreferenciamento de imagem

Ao se obter imagens orbitais ou digitalizadas, como, por exemplo, os projetos urbanísticos, para serem usadas em SIG, é necessário que se faça um processo chamado de georreferenciamento, que consiste na inserção de coordenadas em pontos previamente conhecidos, os chamados pontos homólogos. Tais coordenadas devem, idealmente, ser obtidas através de levantamento de campo, mas na falta deste podem ser obtidas através próprios projetos digitalizados, quando houver, ou ainda de outros trabalhos realizados na mesma área.

Tendo o conhecimento dessas coordenadas, as mesmas podem ser digitadas diretamente no software (figura 7). Quando não se tem as coordenadas, mas existem outras informações relevantes da área, como eixos viários ou edificações que sejam comuns a ambas, pode-se selecionar pontos que sejam

³http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/cartilha_mudanca_de_sistema_cartografico_-_v1.2.

iguais na imagem e nas bases vetoriais e, então, realizar a marcação dos pontos homólogos. Cabe ressaltar que o processo pode agregar um percentual de erro nessas coordenadas, o que deve ser avaliado juntamente ao erro que pode ser aceito ao final do trabalho.

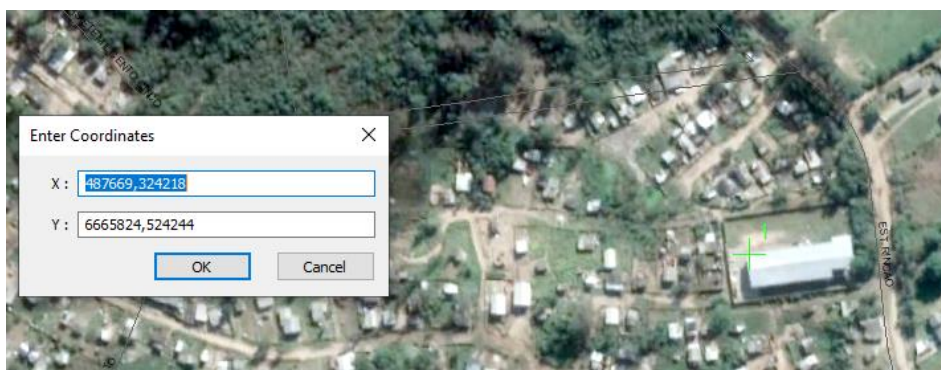


Figura 7 - Inserção de coordenadas no software
Fonte: as autoras

Para os trabalhos de cadastramento urbano, de acordo com o CREA, a tolerância do erro posicional tridimensional em relação ao SGB é de 0,24 m. Para regiões com baixo valor e baixa densidade de parcelas ou para regularização fundiária de comunidades, e a acurácia da posição, após o ajustamento é de 0,080 m.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentada a metodologia pensada e adotada na realização deste trabalho, de maneira a obter resultados que atendessem aos objetivos com o mínimo de erros possíveis durante o processo e visando a máxima qualidade dos produtos finais.

3.1. PESQUISA CARTORIAL

Ao se realizar uma pesquisa cartorial, inicialmente, é necessário averiguar qual o cartório que atende a região de interesse. Posteriormente, munido de alguma informação como o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou o Cadastro Pessoa Física (CPF) é dado início a busca dos registros. Uma vez obtido o número de matrícula de algum imóvel que seja pertinente, pode-se traçar o histórico ou a linhagem dos imóveis. Por fim, é feita a espacialização das informações presentes nas matrículas a fim de verificar os limites e confrontantes.

3.2. RECONHECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDO

O reconhecimento da área de estudo deve ser realizado “*in loco*”, a fim de espacializar a área objeto e obter sua situação geográfica, a fim de localizá-la, em imagens de satélite, e pesquisar na prefeitura do município os projetos no seu entorno, para facilitar a pesquisa cartorial e obter as diretrizes municipais que atingem a área, bem como as restrições ambientais. Neste momento, também se realiza a interação com a comunidade para o desenvolvimento dos trabalhos futuros e questioná-la sobre o histórico da área e a formação do núcleo habitacional.

3.3. PLANEJAMENTO DO LEVANTAMENTO E DA LOCAÇÃO

Após o reconhecimento da área, avaliam-se os métodos topográficos geodésicos a serem utilizados, considerando-se os equipamentos e pessoal disponíveis. Também deve-se avaliar o material a ser empregado e a segurança dos locais onde serão realizados os trabalhos.

A escolha do método RTK é recomendada quando se necessita de um método preciso e prático. A partir disso, é preciso estabelecer uma base local a qual tem como requisitos sua instalação em um local sem obstrução no seu entorno e

acima dela, bem como segurança contra roubos e vandalismo. Também é necessário respeitar uma distância máxima do local de levantamento, para que o sinal de rádio não seja muito baixo, prejudicando assim a qualidade do serviço.

A base precisa ficar ligada e rastreando por um tempo mínimo para a determinação das coordenadas com o SGB. Caso exista alguma base da RBMC em um raio de até 100 km da área, a ocupação da base local pode ser de apenas 1 hora, caso contrário será necessário ocupações mais longas. O rover precisa ter rádio enlace com a base e ter as ambiguidades de fase fixas para melhor precisão. Dependendo da cobertura vegetal na área de ocupação, o RTK poderá vir a ser complementado por topografia convencional com uso de estação total.

Para o processo de locação é necessário material para a materialização dos vértices, como pás, marretas, piquetes e marco de concreto. Também são necessárias as coordenadas dos vértices a serem locados.

3.4. EQUIPAMENTOS

Para um levantamento utilizando um par de receptores GNSS *Topcon Hiper Lite*, deve-se fazer o rastreio das coordenadas da base durante 4 horas. As especificações técnicas do aparelho para realizar as técnicas de posicionamento relativo estático do levantamento, tanto para a base quanto para o RTK estão descritas na tabela 1. O ajustamento deve ser realizado com bases da RBMC, através de *software* apropriado.

Tabela 1 - Resumo das especificações do receptor Topcon HiperLite

| Método de Levantamento | Precisões | |
|---------------------------|--|--|
| Estático, Estático Rápido | Para L1+L2 | Para L1 |
| | H: 3mm + 1ppm x D V: 5mm + 1.4ppm x D | H: 5mm + 1.5ppm x D V: 6mm + 1.5ppm x D |
| RTK | Para L1+L2 | Para L1 |
| | H: 10mm + 1.5ppm x D V: 20mm + 1.5ppm x D | H: 15mm + 1.5ppm x D V: 30mm + 1.5ppm x D |

Fonte: Manual do Operador Hiper, p. 156 – Apêndice B.

3.5. POSICIONAMENTO DA BASE LOCAL

O processamento da base local deve ser realizado com três bases da RBMC. Entretanto, se a base local e uma das bases de monitoramento contínuo têm

distância menor que 100 km, o processamento pode ser feito com apenas uma base e seus desvios padrões comparados com os do IBGE-PPP.

Porto Alegre é um dos municípios que possui uma base de monitoramento contínuo da RBMC. Localizada no alto do prédio do Departamento de Geodésia, no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, situado na Av. Bento Gonçalves, 9500, em Porto Alegre.

A estação denominada POAL (figura 8), é uma estrutura de ferro, parafusada na parede de proteção da laje do prédio. Foi instalado um dispositivo de centragem forçada do tipo padrão do IBGE. Possui uma chapa, estampada: SAT 91850 (IBGE, 2019). Tem suas coordenadas oficiais, em SIRGAS2000 (Época 2000.4), descritas na tabela 2.



Figura 8: Estação POAL.

Fonte: Relatório de Informações de Estação, IBGE

Tabela 2 - Coordenadas oficiais da base POAL

| Coordenadas Geodésicas | | | |
|--------------------------|---------------------|--------|---------|
| Latitude: | - 30° 04' 26,55276" | Sigma: | 0,001 m |
| Longitude: | - 51° 07' 11,15324" | Sigma: | 0,002 m |
| Alt. Elip.: | 76,745 m | Sigma: | 0,002 m |
| Coordenadas Cartesianas | | | |
| X: | 3.467.519,4023 m | Sigma: | 0,001 m |
| Y: | -4.300.378,5347 m | Sigma: | 0,001 m |
| Z: | -3.177.517,7301 m | Sigma: | 0,001 m |
| Coordenadas Planas (UTM) | | | |
| UTM (N): | 6.673.004,054 m | | |
| UTM (E): | 488.457,544 m | | |
| MC: -51 | -51 | | |

Fonte: Relatório de Informações de Estação, IBGE

Para validar a qualidade do processamento, é necessário que o valor da diferença das coordenadas planimétricas (1) seja menor que três vezes o desvio padrão da raiz quadrada da soma das variâncias das coordenadas Norte do ajustamento e do PPP-IBGE online (2 e 3).

$$|\Delta N| = |\Delta N_A - \Delta N_{PPP}| \qquad |\Delta E| = |\Delta E_A - \Delta E_{PPP}| \qquad (1)$$

$$\sigma_{\Delta N} = \sqrt{\sigma_{NA}^2 + \sigma_{NPPP}^2} \qquad \sigma_{\Delta E} = \sqrt{\sigma_{EA}^2 + \sigma_{EPPP}^2} \qquad (2)$$

$$|\Delta N| < 3 * \sigma_{\Delta N} \qquad |\Delta E| < 3 * \sigma_{\Delta E} \qquad (3)$$

Onde:

ΔN é a diferença entre as coordenadas N do ajustamento e o PPP-IBGE online

ΔE é a diferença entre as coordenadas E do ajustamento e o PPP-IBGE online

$\sigma_{\Delta N}$ é desvio padrão da raiz quadrada soma das variâncias das coordenadas N

($\sigma_{\Delta E}$) é desvio padrão da raiz quadrada soma das variâncias das coordenadas E

(σ_{NA}) é o desvio padrão da coordenada N, calculado no ajustamento

(σ_{NPPP}) é o desvio padrão da coordenada N, fornecido no PPP-IBGE online

(σ_{EP}) é o desvio padrão da coordenada E, calculado no ajustamento

(σ_{ET}) é o desvio padrão da coordenada E, fornecido no PPP-IBGE online

3.6. MATERIALIZAÇÃO, LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO

Nesta seção, discutiremos a metodologia aplicada na materialização, levantamento e locação da base local e dos vértices de interesse ao estudo.

3.6.1. Materialização

No que diz respeito à materialização da base GNSS, é sabido que para se obter uma melhor qualidade dos dados rastreados, a base deve ser instalada em um lugar livre de possíveis interferências, como árvores e prédios e também onde possa

ficar rastreando por um tempo mínimo, que deverá ser estabelecido levando-se em conta as precisões a que se deve chegar para a finalidade do trabalho, sem interrupções.

Já quando se faz necessária a instalação de um marco de concreto, a fim de materializar de forma duradoura um vértice, é necessário que a instalação e o marco sigam as recomendações do INCRA (figura 9):

- Marco de concreto: traço 1:3:4, alma de ferro com diâmetro de 4,2 mm, em forma de tronco de pirâmide, com as seguintes dimensões 8 x 12 x 60 cm;
- O topo do marco deve conter uma plaqueta de identificação com o código inequívoco do vértice, no centro da qual será realizada a medição. A plaqueta deve ser construída com material que garanta durabilidade e sua fixação no marco.

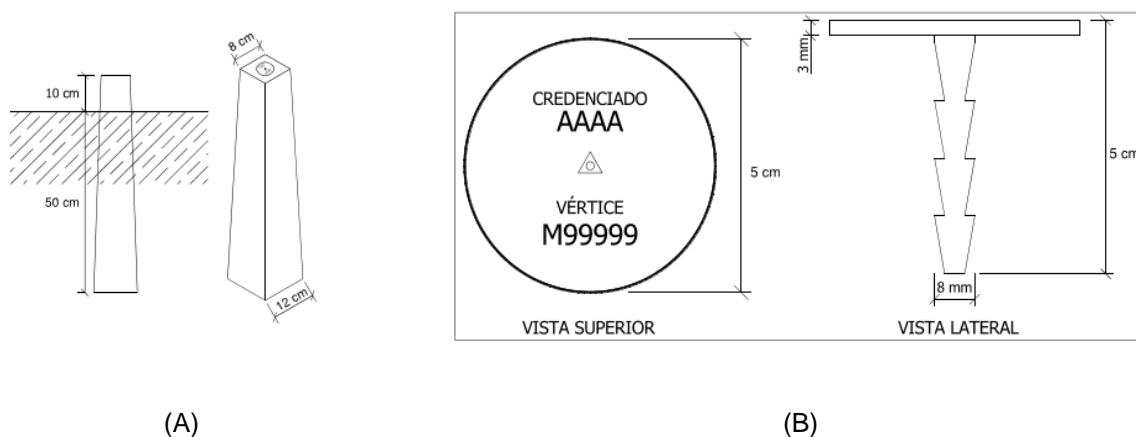


Figura 9 – (A) Marco de concreto, (B) Modelo de plaqueta
Fonte: INCRA

3.6.2. Levantamento

De acordo com as Especificações e Normas para Levantamentos Geodésicos Associados ao Sistema Geodésico Brasileiro do IBGE, as etapas que devem ser respeitadas ao se realizar um posicionamento geodésico com GNSS são:

- I) Seleção das antenas GNSS: Recomenda-se o uso de antenas que possuem parâmetros de correção estimados e publicados pelo IGS, disponível em: <https://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/>,

arquivos de extensão ATX. Na ausência destes, sugere-se o uso das informações de correção centros de fase disponíveis pelos fabricantes ou pelo serviço geodésico americano *National Geodetic Survey*⁴ (NGS).

- II) Escolha das estações de referência (posicionamento relativo): Usar preferencialmente as estações da RBMC como referência. Caso não seja possível, recomenda-se utilizar um marco geodésico SAT-GPS pertencente ao SGB que esteja em condições de rastreo, sem obstruções e preferivelmente com dispositivo de centragem forçada. A utilização de um marco geodésico materializado por uma chapa, só deverá ser considerada na ausência de um dos marcos citados anteriormente. Independente do tipo de marco selecionado como referência, é importante verificar as suas condições físicas. Caso sejam identificados indícios de abalo ou deslocamento, este marco não deve ser utilizado. Recomenda-se a verificação das coordenadas antes do uso da estação geodésica.
- III) Centragem, orientação e medição da altura da antena no marco: A centragem da antena consiste em tornar-se alinhado verticalmente seu centro geométrico com o ponto de referência do marco. A maneira de identificar este tipo de erro é realizar múltiplas sessões de rastreo com centragem independentes em marcos que possuem chapas de metal no seu topo. A medida da altura da antena, vertical ou inclinada, deve ser realizada em relação ao ponto de referência da antena, o qual é identificado pelo fabricante. Para que as correções do centro de fase da antena possam ser adequadamente aplicadas é necessário orientá-la para a direção norte.
- IV) Duração da sessão de observação: Para o posicionamento GNSS estático, a duração da sessão de observação influenciará diretamente na precisão das coordenadas estimadas.
- V) Processamento das observações e integração ao SGB: Trata-se de uma etapa em que o conhecimento teórico sobre as características

⁴ <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/>

das observáveis GNSS e suas combinações são muito importantes, uma vez que durante o processamento, os erros devem ser eliminados ou reduzidos significativamente para se obter coordenadas de precisão de poucos centímetros.

- VI) Altitudes ortométricas através do GNSS: A componente altimétrica obtida em levantamentos GNSS é representada pela altitude elipsoidal ou geométrica. Entretanto, a superfície de referência altimétrica adotada no SGB é o nível médio do mar, como adequada aproximação do geoide, conforme a estratégia clássica de estabelecimento de um referencial altimétrico. A altitude referida ao geoide é denominada altitude ortométrica. As altitudes geométrica e ortométrica estão relacionadas através da ondulação geoidal ou altura geoidal, sendo necessário o desenvolvimento de um modelo de ondulação geoidal para a integração dessas informações altimétricas. Na transformação da altitude geométrica em ortométrica, recomenda-se a utilização da última versão do MAPGEO.

3.6.3. Locação

Para a realização do processo de locação, primeiramente devem ser estabelecidas as coordenadas dos pontos que serão locados em campo para que elas sejam transcritas em uma planilha eletrônica, e possam ser inseridas na coletora do GNSS. Em seguida, inicia-se o processo, que será detalhado nos resultados deste trabalho.

3.6.4. Verificação da Locação

Ao final do processo de locação, as coordenadas obtidas para cada um dos vértices devem ser ajustadas e referenciadas a base local, e suas coordenadas posteriormente calculadas. Após o cálculo das coordenadas obtidas na locação é necessário que sejam comparadas com as coordenadas previstas de serem locadas, para que seja calculada a diferença entre elas e sejam determinados os erros inerentes ao processo.

4. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

O capítulo quatro é destinado à apresentação do que foi desenvolvido ao longo do trabalho bem como os resultados obtidos. Serão abordados os trabalhos de campo, os processamentos de escritório e também os produtos finais elaborados com o intuito de cumprir com os objetivos iniciais.

4.1. RECONHECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDO E DEMANDAS DA COMUNIDADE

A primeira visita ao local teve como objetivo fazer o reconhecimento da área de estudo. Conhecemos a comunidade, bem como as suas necessidades. De acordo com a líder comunitária Jaqueline Castro, a comunidade está organizada e dividida em 408 famílias, em lotes cercados, de 02 tamanhos padronizados por eles: 10x30 metros e 15x35 metros. A partir dessa visita, planejamos realizar o levantamento do perímetro da comunidade, ruas internas e cercas de cada lote, utilizando a técnica de posicionamento por RTK, fazendo uso de equipamento GNSS.

Na segunda visita, e primeiro levantamento de campo, percebemos que os limites Noroeste e Sudoeste da comunidade não eram conhecidos nem delimitados. A partir disso, decidimos alterar o planejamento inicial de campo e dar início a uma pesquisa cartorial, a fim de realizar a delimitação da área, bem como suas divisas com a propriedade vizinha, pertencente a empresa Avipal S/A, que eram as mais relevantes, visto que há uma outra ocupação nas terras pertencentes à Avipal S/A.

4.2. PESQUISA CARTORIAL

Para a correta delimitação da área de estudo, foi feita uma pesquisa junto a Prefeitura Municipal de Porto Alegre e ao Registro de Imóveis da 3ª zona, a fim de confirmar a localização do lote, bem como as suas divisas. Desta pesquisa, foi possível obter os seguintes documentos, que foram utilizados, posteriormente, na etapa de locação de parte do perímetro da comunidade:

- Matrícula do IFRS nº 189.767;
- Matrícula original com as áreas de Avipal e Loteamento Rincão: 76.229;

- Matrícula Avipal n° 127.051/3Z de 2006;

Outros documentos obtidos através da Lei de Acesso à Informação, junto a Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Ainda na etapa de pesquisa cartorial e construção do banco de informações referentes a área:

- Lei Municipal n° 9.094, que autoriza a venda dos lotes do PIR, objeto da matrícula 76.228;
- Plano diretor de desenvolvimento urbano ambiental;
- Contorno aproximado do PIR - *shapefile* PMPA;
- Projeto legislativo de criação de área especial de interesse social;
- Projeto urbanístico do PIR, de 1992/1994 (PDF de digitalização);
- Ata da audiência com o Ministério Público;
- Eixos de logradouros – *shapefile* PMPA;

Além dos dados supracitados, para a confecção do croqui de localização da área de estudo, foram utilizados os seguintes arquivos:

- Contorno IFRS e Winter Park – desenhados a partir das matrículas dos imóveis;
- Contorno estimado da Ocupação Vida Nova – Desenhado a partir de informações do EMAU/PUC-RS e dados de campo;

A figura 10 resume o histórico das referidas matrículas.

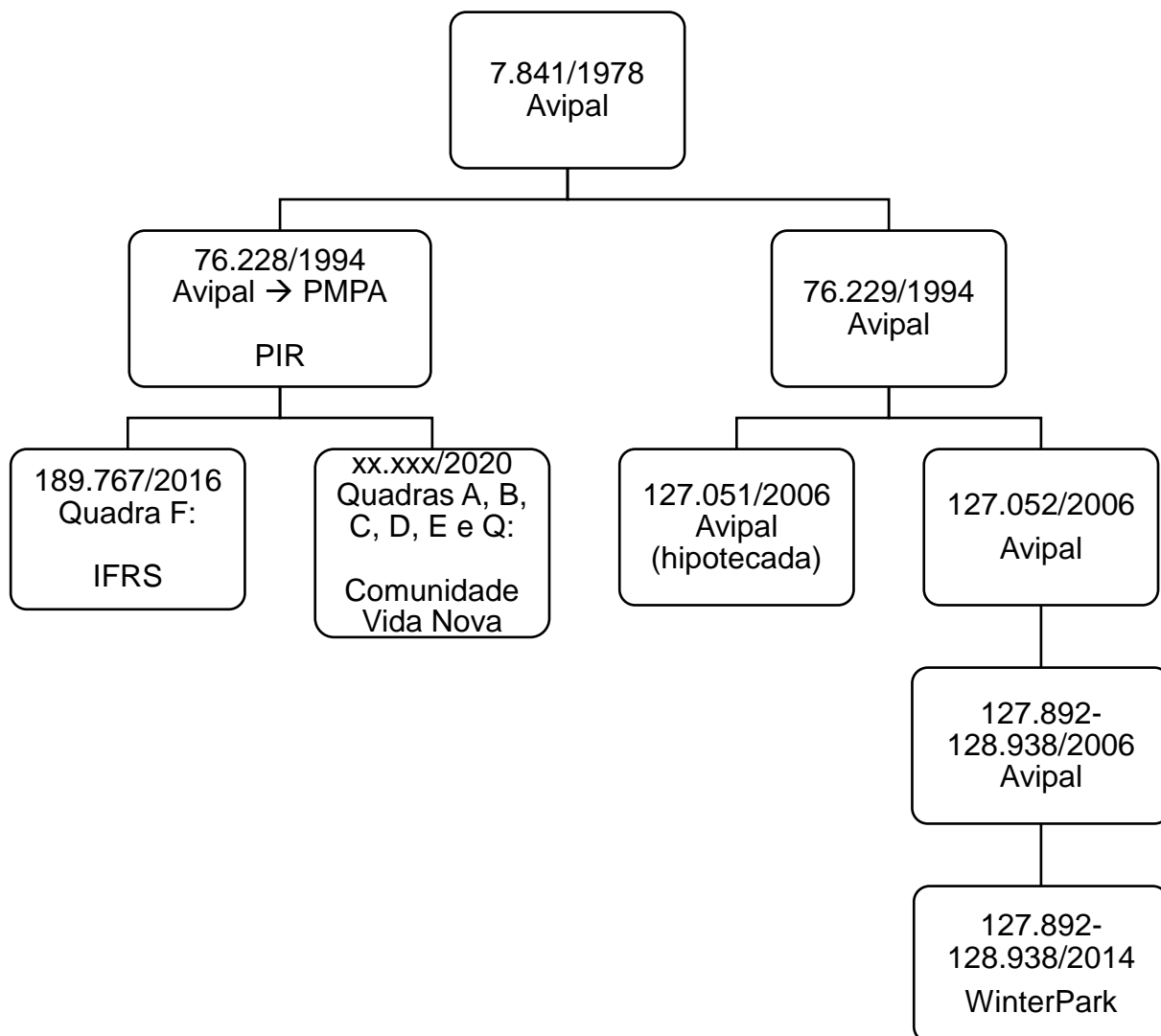


Figura 10 – Histórico das matrículas dos imóveis pertinentes
Fonte: as autoras

A busca iniciou pelo CNPJ do IFRS, com o qual foi localizada a matrícula 189.767 de 22/09/2016. Ela decorre de um remembramento de 17 matrículas, numeradas de 78.674 até 78.690. Tais matrículas correspondem a frações do Loteamento Industrial da Restinga, também conhecido como Parque Industrial da Restinga (PIR), conforme registros na matrícula 76.228 (com 88,13 ha de área):

- 07/04/1995: criação do Loteamento Industrial da Restinga, com cerca de 250 novas matrículas, numeradas de 78.595 a 78.842, abertas por requerimento da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, constituído de dezesseis quadras, subdivididas em lotes e mais ruas, praças, área destinada a escola bem como parques e recuos viários;

- 30/05/1994: transferência do imóvel, entre Departamento Municipal de Habitação (DEMHAB) e PMPA;
- 12/01/1994: permuta de imóvel, no valor de Cr\$ 9.969.168,00, entre Avipal S/A e DEMHAB;
- 12/01/1994: desmembramento a partir do imóvel com matrícula 7.841, também de propriedade de Avipal S/A, decorrente de mandado judicial.

Buscando a referida matrícula 7.841, encontramos os seguintes registros:

- 12/01/1994: desmembramento de dois imóveis, com matrículas 76.228 e 76.229;
- Inúmeras hipotecas, financiamentos e quitações;
- 16/06/1978: registro inicial, tendo 199 ha de área, com matrícula anterior 33.254.

Em seguida, focamos a atenção na matrícula 76.229, de imóvel lindeiro ao PIR. Seu último registro, de 13/03/2006, indica o encerramento daquela matrícula, em virtude de desmembramento nas matrículas 127.051 e 127.052. A matrícula 127.051, de propriedade da Avipal S/A, tem apenas registro datado de 12/03/2006, de ônus-hipoteca tendo a PMPA como credora, com prazo de 60 meses. Como o prazo da hipoteca expirou em 12/03/2011 sem registro de cancelamento da mesma, conclui-se que o imóvel permanece sujeito àquele gravame hipotecário.

Já a matrícula 127.052, também de propriedade da Avipal S/A, tem registro datado de 24/07/2006 com a criação do Loteamento Residencial Parque do Rincão (LRPR), integrado por 1137 lotes (com matrículas numeradas de 127.802 a 128.938), sendo 3 deles com destinação pública (posto de saúde, escola e parque). Investigando a matrícula do primeiro lote (127.802) encontramos várias alterações de razão social do proprietário (Eleva Alimentos, Perdigão, Brasil *Foods*, BRF). Mais importante, em 02/04/2014 há um registro de compra e venda, tendo como adquirente a Winter Park Construções Ltda., que de fato, atualmente, comercializa casas no local.

4.3. PLANEJAMENTO DO LEVANTAMENTO E DA LOCAÇÃO

Após o levantamento do histórico das matrículas na região, procedemos à espacialização das mesmas. A figura 11 apresenta um croqui da disposição dos principais imóveis. Os limites foram desenhados com base na descrição das faces das matrículas; também utilizamos a malha viária da região, em especial a Estrada do Rincão e a Av. João Antônio da Silveira, com base nos eixos de logradouros obtidos do Observatório da Cidade de Porto Alegre, desenvolvido pela Companhia de Processamento de Dados de Porto Alegre (Procempa), bem como a sobreposição do limite do PIR obtido junto a PMPA, através de requisição via Lei de Acesso à Informação e confrontado com a matrícula do imóvel, para evitar discrepâncias das informações.

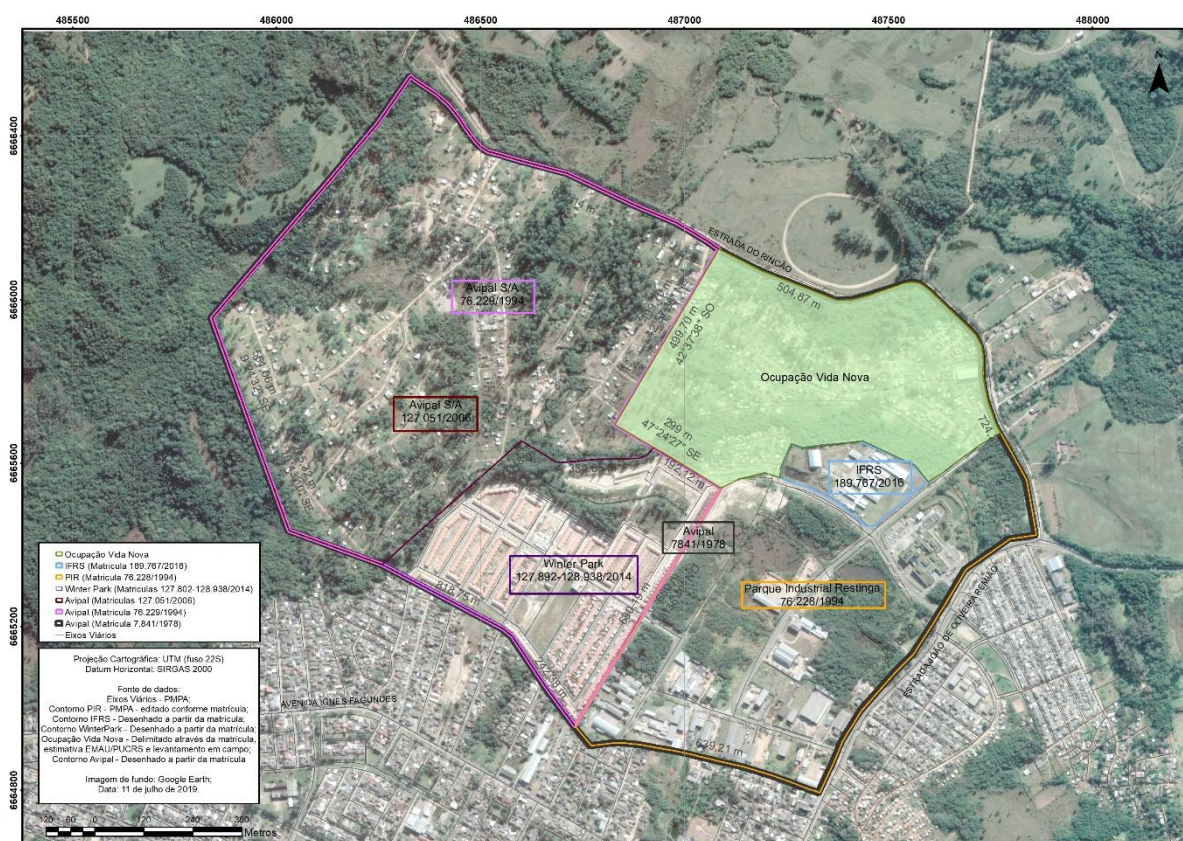


Figura 11 - Croqui da disposição dos principais imóveis.
Fonte: as autoras

Após levantamento cartorial e espacialização das matrículas obtidas no Registro de Imóveis, foi possível determinar os vértices limitantes entre os lotes ocupados pela comunidade e os lotes vizinhos. De posse dessas informações, foi

decidido que faríamos a locação dos vértices e sua materialização em campo. Conforme o Manual Técnico de Imissão de Posse⁵, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a locação de coordenadas consiste na materialização de um ponto no terreno, em função de suas coordenadas geodésicas previamente conhecidas.

Planejamos a locação dos vértices utilizando o *software* ArcGIS 10.7 para definir quais os pontos mais relevantes a serem locados. Sendo assim, optamos por locar os que eram de maior dúvida e importantes à comunidade, ou seja, as divisas com terreno pertencente a Avipal S/A (figura 12). O processo de locação não foi realizado nas divisas a Norte e a Nordeste por já estarem bem delimitadas pelas vias públicas.

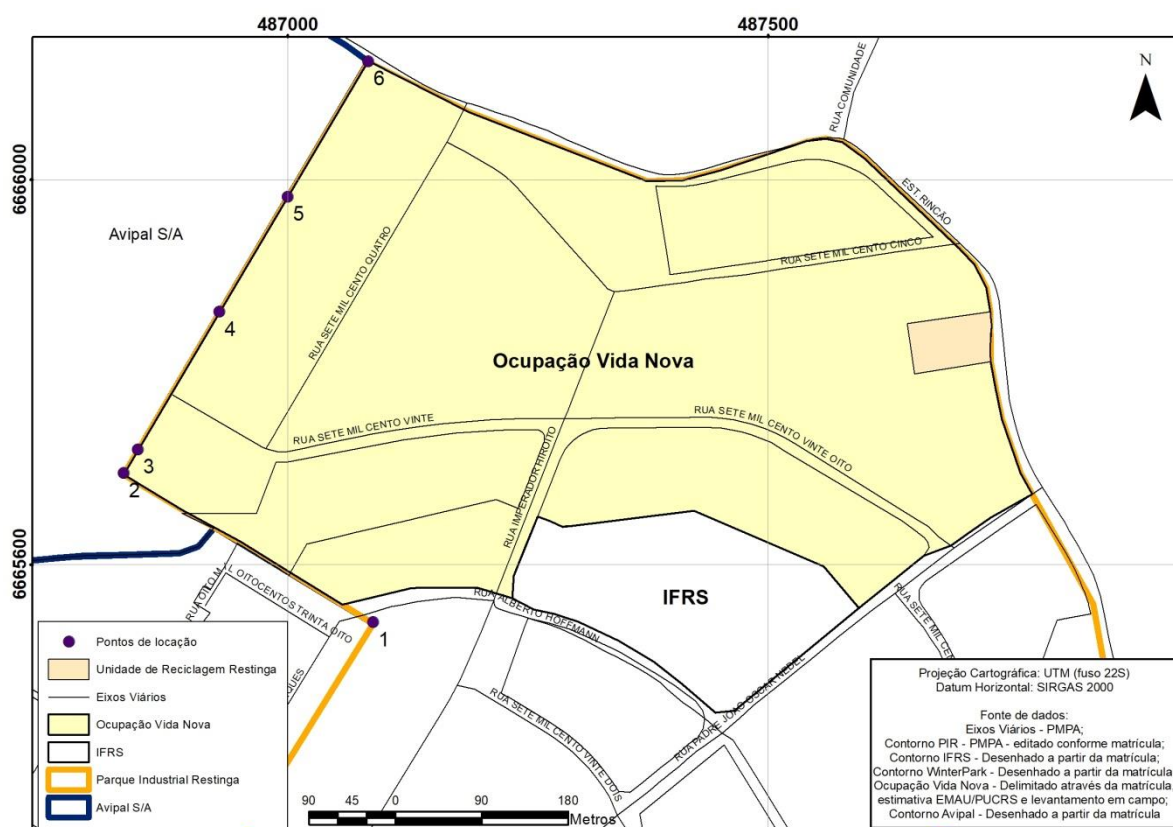


Figura 12 - Croqui para locação dos vértices
Fonte: as autoras

⁵ http://www.dnpm.gov.br/dnpm/manuais/manual-tecnico-de-imissao-de-posse-versao60_10-2016

As coordenadas, desses pontos estão descritas na tabela 3.

Tabela 3 - Coordenadas dos pontos para locação

| Ponto | Coordenada Norte (m) | Coordenada Este (m) |
|-------|----------------------|---------------------|
| 1 | 6665539,830 | 487089,023 |
| 2 | 6665694,869 | 486829,350 |
| 3 | 6665719,631 | 486844,071 |
| 4 | 6665862,852 | 486929,215 |
| 5 | 6665982,361 | 487000,263 |
| 6 | 6666123,345 | 487084,077 |

Fonte: as autoras

4.4. MATERIALIZAÇÃO, LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO

4.4.1. Base Local

Antes de serem iniciados os processos, tanto de levantamento quanto de locação, primeiramente foi necessária a materialização do ponto que servirá como base aos trabalhos de campo. Para a implantação da base, optamos pela instalação de uma plaqueta metálica, seguindo as normas do IBGE.

Por questões de segurança e de acesso, o ponto que serviria de base aos levantamentos foi escolhido e materializado dentro do terreno do IFRS, para que o rastreamento ocorresse sem qualquer intercorrência, além de estar disponível para futuros levantamentos. Para a instalação foi escolhido um local aberto, sem obstruções ao rastreio GNSS, longe de árvores e de construções pré-existentis. Após a determinação do local, que é o piso remanescente de uma construção demolida, foi feito um furo no concreto e a chapa foi fixada com cola epóxi (figura 13).



(A)



(B)

Figura 13 - (A) Processo de materialização da base. (B) Materialização da base através de plaqueta padrão IBGE

Fonte: as autoras

A materialização da base, feita através da chapa metálica, ocorreu no dia anterior ao primeiro levantamento de campo, de modo que a cola utilizada para a fixação tivesse tempo de secar. No dia seguinte a implantação do ponto base, demos início ao levantamento de campo, onde o objetivo principal era a materialização das cercas e divisas dos lotes existentes na comunidade. Chegando ao local, fizemos a instalação do receptor GNSS que serviria como base, e rastrearia ininterruptamente por pelo menos 4 horas. Para sua instalação, utilizamos um tripé com bastão de altura fixa de 2 metros, e o posicionamos sobre o ponto materializado no dia anterior (figura 14).



Figura 14 - Materialização da base
Fonte: as autoras

Após o levantamento de campo, onde a base ficou rastreando por um período de 4 horas, fizemos o processamento da base local com a Estação POAL da RBMC (figura 15), localizada no município de Porto Alegre, resultando nas precisões descritas na tabela 4. Para executar o processamento no programa TopconTools, o modelo de antena, da base POAL, utilizado foi o antigo TRM57971.00 (Zephyr GNSS Geodetic II), ao invés do modelo novo TRM115000.00 (Zephyr 3 Geodetic), que ainda não está disponível no programa.

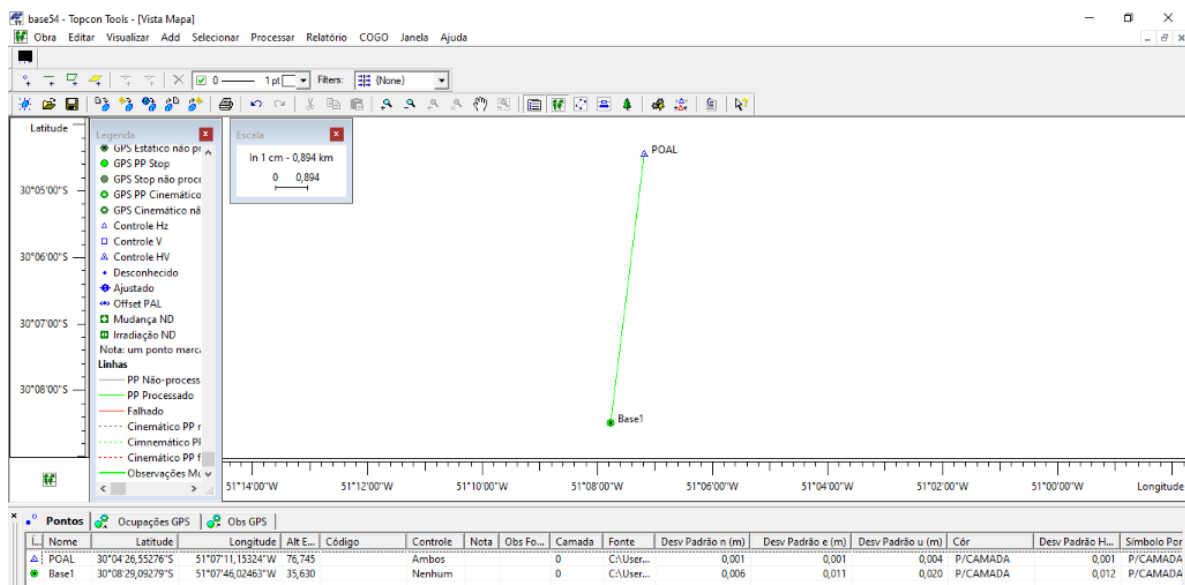


Figura 15 - Captura de tela do processamento da Base IFRS com a base POAL

Fonte: as autoras

Tabela 4 - Coordenadas e desvio padrão da base local no processamento

| | N | E | Alt. Geo. |
|-----------------------|-------------|------------|-----------|
| Coordenadas | 6665537.516 | 487532.458 | 35,630 |
| Desvio Padrão (sigma) | 0,006 | 0,011 | 0,012 |

Fonte: as autoras

Considerando o que foi discutido no item 3.4, foi utilizada apenas uma base da RBMC no processamento das coordenadas. Os resultados obtidos através do IBGE-PPP estão descritos na tabela 5

Tabela 5 - Coordenadas e desvio padrão da base local no PPP

| | N | E | Alt. Geo. |
|-----------------------|-------------|------------|-----------|
| Coordenadas | 6665537.507 | 487532.464 | 35,610 |
| Desvio Padrão (sigma) | 0,001 | 0,002 | 0,003 |

Fonte: as autoras

Aplicando os valores das tabelas 4 e 5 às equações (1), (2) e (3), obtemos os seguintes resultados:

$$|\Delta N| = 0,009\text{m}$$

$$|\Delta E| = 0,006\text{m}$$

$$\sigma_{\Delta N} = 0,00608\text{m}$$

$$\sigma_{\Delta E} = 0,01118\text{m}$$

$$|\Delta N| < 3 * \sigma_{\Delta N}$$

$$|\Delta E| < 3 * \sigma_{\Delta E}$$

$$0,009 < 0,01825$$

$$0,006 < 0,03354$$

Com base nos resultados, é possível concluir que o processamento passou no teste de hipóteses e seu erro não é significativo, sendo assim um valor estatisticamente zero.

4.4.2. Levantamento

Após a instalação da base, foi necessária a configuração dos receptores GNSS no modo RTK. Com os receptores configurados, demos início então ao levantamento, partindo de uma das entradas da comunidade, localizada ao lado do IFRS, conforme figura 16.



Figura 16 - Ponto inicial do levantamento geodésico.
Fonte: as autoras

A partir do ponto inicial, seguimos levantando as cercas e as divisas localizadas na região sul da comunidade (figura 15 – (A)). Além dos limites da comunidade, fizemos o levantamento da divisa materializada por muro e cerca do condomínio Winter Park (figura 17 – (B) e figura 18).



(A)



(B)

Figura 17 - (A) Levantamento de divisa da comunidade. (B) Levantamento divisa WinterPark
Fonte: as autoras



Figura 18 - Muro de divisa com o loteamento WinterPark
Fonte: as autoras

4.4.3. Locação

No processo de locação, é necessária, inicialmente, a definição dos pontos que serão locados e então é feita a inserção das coordenadas na coletora do GNSS. Após a inserção desse arquivo, é feita a configuração da coletora para o modo locação, onde aparece a direção que se deve seguir até achar o ponto e, também, a distância que nos encontramos dele. Chegando ao ponto de interesse, aparece um alvo na tela e também a distância que estamos do ponto.

Para que seja feita a marcação do ponto, o ideal é que a distância seja igual a zero, porém acaba tornando-se uma tarefa difícil frente as adversidades

encontradas em campo. No primeiro ponto, por exemplo, o muro do condomínio Winter Park estava deslocado 50 cm além do previsto (figura 19).



Figura 19 - Materialização do primeiro vértice
Fonte: as autoras

O segundo ponto a ser locado era o mais importante, por se tratar de um vértice de delimitação entre a área ocupada e a propriedade da Avipal/AS. Sendo assim crucial na demarcação, pois era o ponto de maior dúvida por parte da comunidade. O ponto em questão encontra-se dentro de um dos lotes da ocupação, em uma valeta de escoamento de águas pluviais. Por se tratar de um importante vértice, optamos por materializá-lo com a implantação de um marco de concreto, padrão INCRA (figura 20). Assim como em todos os pontos de locação, realizamos a coleta das coordenadas onde os pontos foram locados (figura 21).



Figura 20 - Processo de instalação do marco geodésico
Fonte: as autoras



Figura 21 - Medição das coordenadas do marco geodésico
Fonte: as autoras

Os terceiro, quarto e quinto pontos foram escolhidos de modo que ficassem em calçada ou na beirada da rua, de fácil acesso. Suas locações transcorreram da maneira planejada (figura 22). Estes pontos estavam distribuídos ao longo da reta de divisa das terras da comunidade, por esse motivo optamos por fazer a materialização deles com piquetes de madeira.



Figura 22 - Medição de coordenadas dos pontos três, quatro e cinco.
Fonte: as autoras

A locação do ponto seis não pode ser realizada conforme o planejamento, porque ele estava à margem de um curso d'água (figura 23). Como solução,

deslocamos o ponto 71 metros para dentro da área de interesse, de modo que ficasse dentro de um dos lotes ocupado por um morador da comunidade.



Figura 23 - Ponto seis
Fonte: as autoras

Para realizar o deslocamento do ponto, utilizamos uma ferramenta do processo de locação destinada à medição de limite inacessível onde é feita a indicação de vértices de ligação, de maneira que seja traçado um alinhamento partindo do ponto inacessível aos anteriormente locados, podendo então realizar a materialização através de um novo ponto. Para tal, utilizamos como referência o alinhamento do ponto 5-6, que já havia sido materializado, e então locamos um ponto utilizando o mesmo alinhamento e direção do ponto 6. O piquete foi instalado dentro de um dos lotes da ocupação. O sétimo, e último, ponto previsto também não foi locado por se tratar de um limite inacessível, porém com a existência de uma cerca de madeira, que faz a materialização dessa divisa da ocupação.

4.4.4. Verificação da locação

Ao final do processo de locação, os dados obtidos em campo foram comparados aos pontos projetados e estão descritos na tabela 6. Tendo então os dados projetados para a locação e os que foram efetivamente locados a campo, foi possível calcular o erro de locação, de acordo com a tabela 7, que mostra a diferença entre as coordenadas.

Tabela 6 - Coordenadas dos pontos medidos

| Ponto | Coordenada Norte (m) | Coordenada Este (m) |
|-------|----------------------|---------------------|
| 1 | 6665539,845 | 487088,935 |
| 2 | 6665694,845 | 486829,561 |
| 3 | 6665719,695 | 486844,055 |
| 4 | 6665862,827 | 486929,303 |
| 5 | 6665982,422 | 487000,302 |

Fonte: as autoras

Tabela 7 - Diferenças entre as coordenadas locadas e previstas

| Ponto | Coordenada Norte (m) | Coordenada Este (m) | Vetor (m) |
|-------|----------------------|---------------------|-----------|
| 1 | 0,015 | 0,088 | 0,089 |
| 2 | 0,024 | 0,211 | 0,212 |
| 3 | 0,064 | 0,016 | 0,066 |
| 4 | 0,025 | 0,088 | 0,091 |
| 5 | 0,061 | 0,039 | 0,072 |

Fonte: as autoras

Ao analisarmos a tabela de erros acima, podemos concluir que o processo de locação se mostrou adequado, o que pode ser exemplificado pelas diferenças entre os pontos previstos e efetivamente locados, tendo em vista as adversidades enfrentadas durante o processo. Sendo assim, o processo de locação demonstrou qualidade satisfatória ao que se propunha.

4.5. DEFINIÇÃO DA ÁREA

Durante a primeira visita ao local e em conversa com a comunidade, foi confirmada que a Ocupação Vida Nova tem a intenção de ficar contida na região do Parque Industrial da Restinga, sendo a ocupação adjacente independente. Assim, focamos na matrícula 76.228/1994 e decorrentes.

Com base em imagens de satélite bem como no projeto urbanístico do PIR (figura 24), foram identificadas as regiões listadas na tabela 8. Os valores de área foram obtidos lendo diretamente no referido projeto urbanístico, apesar de certa dificuldade devido à baixa resolução da imagem. É possível notar que a quadra F, não incluída, deu origem à matrícula 189.767, de propriedade do IFRS. Somando a extensão dos 81 lotes com destinação privada, encontramos o valor de 19,28 ha. Já para os lotes com destinação pública (sem considerar as vias públicas), a área obtida foi de 09,42 ha.



Figura 24 - Parte pertinente do projeto urbanístico do Parque Industrial da Restinga
Fonte: PMPA

Tabela 8 - Regiões do Parque Industrial da Restinga utilizadas pela Ocupação Vida Nova.

| Destinação | Região | Nº Lotes | Matrículas | Extensão (m²) |
|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| Privada | Quadra A | 01 | 78.595 | 07.091,60 |
| | Quadra B | 18 | 78.596 a 78.613 | 38.241,70 |
| | Quadra C | 22 | 78.614 a 78.635 | 50.504,05 |
| | Quadra D | 31 | 78.636 a 78.666 | 71.347,25 |
| | Quadra E | 07 | 78.667 a 78.673 | 16.504,25 |
| | Quadra Q | 04 | 78.828 a 78.831 | 09.138,29 |
| Pública | Escola | 01 | 78.832 | 07.422,55 |
| | Parque 7127 | 01 | 78.833 | 24.239,83 |
| | Parque 7128 | 01 | 78.834 | 38.675,51 |
| | Parque 7129 | 01 | 78.835 | 22.425,09 |
| | Recuo Viário III | 01 | 18.841 | 01.395,68 |

Fonte: as autoras

Cabe ressaltar que o valor definitivo da área poderia ser obtido tendo acesso ao texto de todas as matrículas envolvidas. Entretanto, o cartório cobra cerca de R\$ 18,00 para visualizar cada matrícula, o que implicaria em um custo de cerca de mil e quinhentos reais para as mais de oitenta matrículas envolvidas.

Para verificação do cálculo da extensão, o refizemos de forma independente com recursos do *software* ArcGis. Foi empregada a projeção UTM, desprezando o seu fator de escala (distorção menor que 400 partes por milhão).⁶ Inicialmente, foi calculada a área do PIR inteiro, resultando em 88,39 ha; esse valor é bem próximo da área de 88,13 ha, declarada na matrícula 76.228, apontando erro de apenas 0,3%. Em segundo lugar, calculamos a extensão da região total da Ocupação Vida Nova, obtendo o valor de 34,39 ha. Em terceiro lugar, calculamos a extensão apenas dos lotes com destinação privada (20,18 ha), o que tem boa aproximação com o valor projetado obtido anteriormente através da leitura no projeto urbanístico (19,28 ha). O valor restante (04,96 ha) se refere ao sistema viário (não matriculado). A tabela 9 discrimina as referidas áreas.

Tabela 9: Cálculos de área com SIG.

| REGIÃO | EXTENSÃO (ha) |
|------------------------------|----------------------|
| Parque Industrial Restinga | 88,39 |
| Ocupação Vida Nova | 34,39 |
| Lotes com destinação privada | 20,18 |
| Lotes com destinação pública | 17,37 |
| Vias públicas | 04,96 |

Fonte: as autoras

Em visita posterior ao local, foi detectada uma edificação da PMPA, presumidamente do centro de triagem de material reciclável⁷, que está localizada sobre os lotes 05 e 06 da quadra D, correspondendo às matrículas 78.640 e 78.641. Consultando a primeira matrícula, verificamos que é de propriedade da PMPA e tem área declarada de 2.015,73 m² o que equivale a 0,20 ha. Multiplicando por dois lotes, resulta em 0,40 ha a ser descontado da área dos lotes com destinação privada. Portanto, a extensão da área final a ser negociada é estimada em 19,39 ha. (figura 25 e apêndice B).

⁶ https://www.ngs.noaa.gov/cgi-bin/utm_getut.prl

⁷ http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_noticia=178207

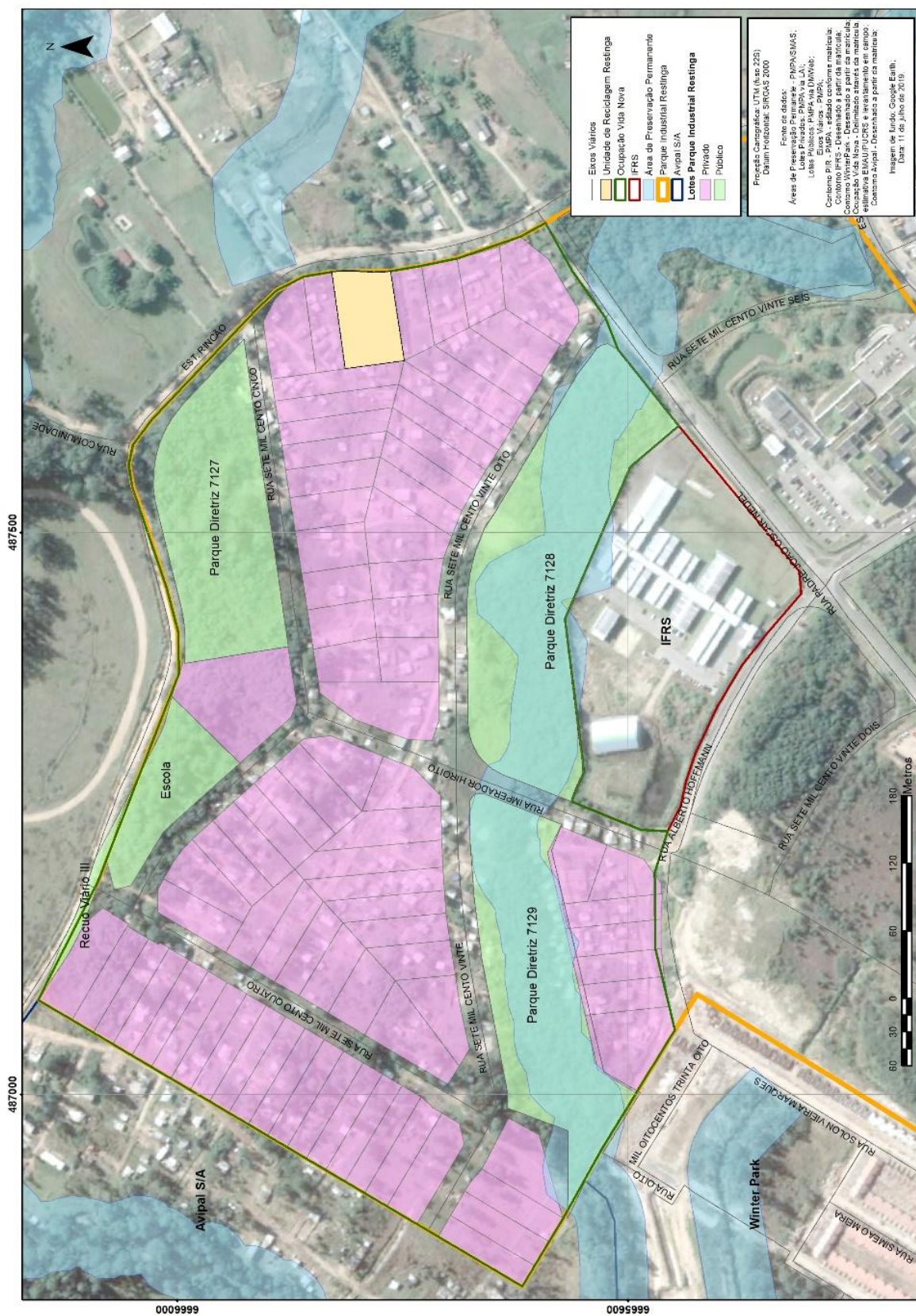


Figura 25 – Croqui da Comunidade Vida Nova
 Fonte: as autoras

4.6. PARECER

O valor da permuta do imóvel com matrícula 76.228 em 12/01/1994, entre Avipal S/A e DEMHAB, foi de Cr\$ 9.969.168,00. Atualizamos o valor para o ano de 2019 através da calculadora do Banco Central do Brasil (figura 26). Dessa forma, obtivemos o valor de R\$ 5.938.558,12 (aproximadamente seis milhões de reais) para os 88,13 ha do imóvel em tela. Dividindo os dois números, isso equivale a cerca de sessenta e sete mil reais por hectare (R\$ 67.384,07/ha). Finalmente, multiplicando este último valor pela área dos lotes com destinação privada (19,28 ha), obtém-se o montante de R\$ 1.299.164,88 (cerca de um milhão e trezentos mil reais). Neste valor, não está computada a valorização da área considerando o valor comercial do seu entorno e sua urbanização em 25 anos.

Do cálculo da área total da Ocupação Vida Nova foram excluídas as vias públicas e as Áreas de Preservação Permanente (APPs), bem como o Centro de Reciclagem Restinga, que ocupa os lotes 05 e 06 da Quadra D.

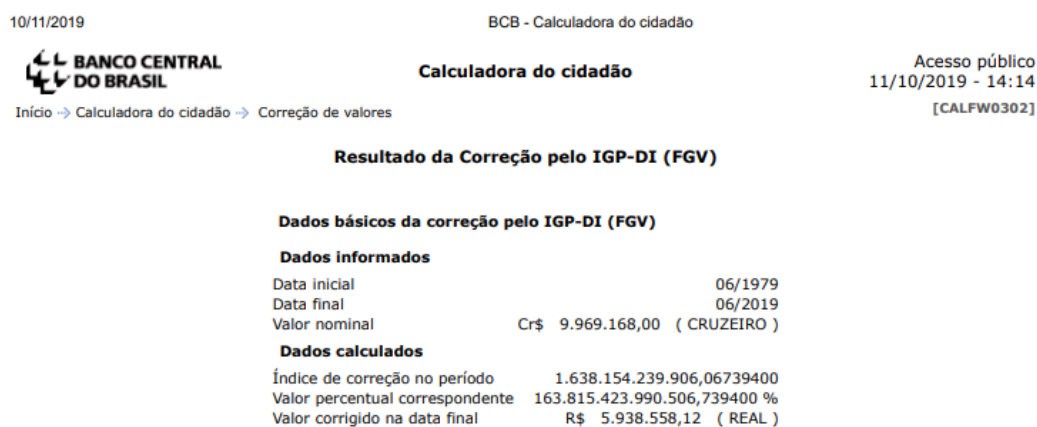


Figura 26 - Resultado da atualização monetária

5. CONCLUSÕES

Inúmeros são os imóveis brasileiros que possuem algum tipo de irregularidade, e as causas para isso são as mais variadas, desde ocupações irregulares até a compra de imóveis sem documentação. Sabendo-se isso, a regularização fundiária é o processo que tem por finalidade jurídica, social e ambiental a legalização desses imóveis.

A Ocupação Vida Nova, localizada no bairro Restinga, extremo sul do município de Porto Alegre, e objeto deste estudo, está localizada em uma área pública que foi ocupada de forma irregular por uma população vulnerável e sem perspectivas de moradia. Resultando, assim, em uma comunidade que não possui as condições mínimas de infraestrutura, como abastecimento de água, energia elétrica e coleta de lixo dentro da comunidade. No intuito de regularizar o núcleo urbano, foi realizado um projeto do IFRS em parceria com a UFRGS e PUCRS, com o propósito de definir a área ocupada, para auxiliar no cálculo do seu valor atual de mercado, que deve ser avaliado através de pesquisa mercadológica dos negócios imobiliários, de áreas similares, realizados no seu entorno.

Nas primeiras visitas ao local, ficou claro que o processo de delimitação da área se daria de duas formas distintas, mas interligadas: cartorialmente e cartograficamente, pois os limites territoriais não eram conhecidos. O processo cartorial se deu através da busca e compilação das matrículas dos imóveis lindeiros. O que pode ser percebido é quão complexo é o processo de obtenção de matrículas de imóveis urbanos do município bem como a sua interpretação, sendo que, por vezes, os documentos contêm erros que tornam a leitura quase que inviável. No que diz respeito aos levantamentos de campo, foram realizados tanto o processo de levantamento, quanto o processo locação de vértices no terreno, ambos fazendo-se uso de GNSS.

A combinação do levantamento cartorial com o levantamento de campo permitiu a correta delimitação da área de estudo, bem como de seus lindeiros. Além disso, foi possível determinar as origens desses imóveis, pertencentes à Avipal/SA e posteriormente passadas a PMPA por dívidas.

Os resultados obtidos com os levantamentos se mostraram satisfatórios e adequados ao objetivo do trabalho. Foi possível atingir precisão centimétrica nos vértices levantados e locados, o que se mostra bastante satisfatório ao processo de regularização fundiária. Por fim, cabe salientar que através dos levantamentos cartorial, de campo e ainda análises posteriores em SIG, foi possível estimar um valor para a área que está sendo ocupada atualmente pela comunidade Vida Nova, ainda que seja necessário agregar valorização da área considerando o valor comercial do seu entorno e sua urbanização em 25 anos.

Como sugestão de trabalhos futuros, indicamos a locação das vias públicas já projetadas para o loteamento e a readequação da ocupação aos lotes projetados, evitando as vias públicas, bem como as APPs. Também se faz necessário reavaliar o tamanho dos lotes industriais para ocupação residencial e, talvez, os subdividi-los para melhor aproveitamento. Além disso, obviamente, o local carece de redes básicas de água, esgoto e eletricidade.

Por fim, o trabalho realizado foi de extrema importância, tanto na formação quanto futuramente na atuação profissional, pois nos possibilitou entender melhor alguns processos muito importantes na regularização fundiária urbana, principalmente no que diz respeito à pesquisa cartorial, tanto na busca pelas matrículas quanto na sua representação e posterior locação dos vértices em campo. Cabe salientar que o maior desafio encontrado na realização do trabalho foi entender quais as necessidades da comunidade e após o entendimento, decidir qual metodologia seria mais adequada ao trabalho, a fim de realizá-lo da melhor maneira possível, atendendo aos objetivos propostos.

Os trabalhos de campo se mostraram muito importantes por se tratar de uma área real, diferente das pré-definidas propostas nos estudos das disciplinas ao longo da graduação. Os processamentos de dados, tanto dos levantamentos quanto os das matrículas, e a construção desse trabalho também foram importantes para que fosse possível perceber um pouco como é o trabalho de um Engenheiro Cartógrafo na prática, nos permitindo essa vivência ainda na graduação.

REFERÊNCIAS

ANOREG. **Abertura de Matrícula.** Disponível em: <<https://www.anoreg.org.br/site/atos-extrajudiciais/registro-de-imoveis/abertura-de-matricula/>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

ANOREG. **Averbação** Disponível em: <<https://www.anoreg.org.br/site/atos-extrajudiciais/registro-de-imoveis/averbacao/>>>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

ANOREG. **Registro.** Disponível em: <<https://www.anoreg.org.br/site/atos-extrajudiciais/registro-de-imoveis/registro/>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.133/94: Execução de Levantamentos Topográficos.** Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 35 p. Disponível em: <<http://www.carto.eng.uerj.br/cdecart/download/NBR13133.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

BRASIL. CREA. (Org.). **NORMAS E PROCEDIMENTOS DE ENGENHARIA PARA CADASTRO URBANO NO BRASIL.,** 2017. 98 p. Disponível em: <https://paranainterativo.pr.gov.br/gerenciadorConteudo/images/publicacoes/CARTILHA_CADASTRO_URBANO_NO_BRASIL.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012.** Brasília, DF, 25 maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2200, de 04 de setembro de 2001.** Brasília, DF, 04 setembro 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2220.htm>. Acesso em: 30 dez. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13465, de 11 de julho de 2017.** Brasília, DF, 11 julho 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm#art77>. Acesso em: 30 dez. 2019.

BRASIL. EMBRAPA. **GPS – Global Positioning System**. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_gps.html>. Acesso em: 03 jan. 2020.

CORREIO BRASILIENSE. **Metade dos imóveis no país são irregulares, segundo ministério**. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2019/07/28/interna-brasil,774183/imoveis-irregulares-no-brasil.shtml>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. **Manual Técnico de Imissão de Posse**. 2016. 60p. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/manuais/manual-tecnico-de-imissao-de-posse-versao60_10-2016>. Acesso em: 15 dez. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos GPS**. 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Glossário Cartográfico**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/glossario/glossario_cartografico.shtm#top>. Acesso em: 18 jun. 2019.

IBGE. **Noções Básicas de Cartografia**. 8. Ed. Rio de Janeiro, 1999. 130 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Nocoess%20basicas%20de%20cartografia.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

IBGE. **Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS - RBMC**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16258-rede-brasileira-de-monitoramento-contínuo-dos-sistemas-gnss-rbmc.html?=&t=sobre>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

IBGE. **ESPECIFICAÇÕES E NORMAS PARA LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS ASSOCIADOS AO SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO**. Disponível em: <

ftp://geofpt.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/normas_levantamentos_geodesicos.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2019.

INCRA. **CERTIFICAÇÃO DE IMÓVEIS RURAIS**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/content/certificacao-de-imoveis-rurais>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

INCRA. **MANUAL TÉCNICO DE POSICIONAMENTO - GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**. 1ª Ed. 2013. 34p. Disponível em: <https://sigef.incra.gov.br/static/documentos/manual_tecnico_posicionamento_1ed.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

INCRA. **NORMA TÉCNICA PARA GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**. 3ª Ed. 2013. 4p. Disponível em: <https://sigef.incra.gov.br/static/documentos/norma_tecnica_georreferenciamento_imoveis_rurais_3ed.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

INPE. **CONCEITOS DE CARTOGRAFIA**. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/vcsr/files/Apres_Cartografia.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

INPE. **Manuais: Tutorial de Geoprocessamento**. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html>. Acesso em: 03 jan. 2020.

KAUFMANN, Jürg; STEUDLER, Daniel. **Cadastre 2014: A VISION FOR A FUTURE CADASTRAL SYSTEM**. : FIG, 1998. 38 p. Disponível em: <<http://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2020

LAPAINÉ, Miljenko et al.. **Projeções Cartográficas e Sistemas de Referência**. Disponível em: <https://icaci.org/files/documents/wom/09_IMY_WoM_pt.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2019.

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento por GNSS**: Descrição, fundamentos e aplicações. 2. Ed. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 477 p.

MUNDOGEO. Como **está a evolução dos métodos de posicionamento?** Disponível em: <<https://mundogeo.com/2014/05/14/artigo-como-esta-a-evolucao-dos-metodos-de-posicionamento/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Prefeitura Municipal de Porto Alegre**. 2019. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/>. Acesso em: 27 ago. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Loteamento**. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/edificapoa/default.php?p_secao=1478>. Acesso em: 15 dez. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Mapas Digitais Oficiais**. Disponível em: <https://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p_secao=310>. Acesso em: 26 dez. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Estrutura da lei e texto da LC 434/99 na íntegra**. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p_secao=191>. Acesso em: 15 dez. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **IPTU**. Disponível em: <https://www2.portoalegre.rs.gov.br/smf/default.php?p_secao=165>. Acesso em: 30 dez. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **ITBI**. Disponível em: <https://www2.portoalegre.rs.gov.br/smf/default.php?p_secao=167>. Acesso em: 30 dez. 2019.

PROCURADORIA GERAL DO MUNICIPIO DE PORTO ALEGRE. **O que é um Loteamento?** Disponível em:

<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/pgm/default.php?p_secao=529>. Acesso em: 30 dez. 2019.

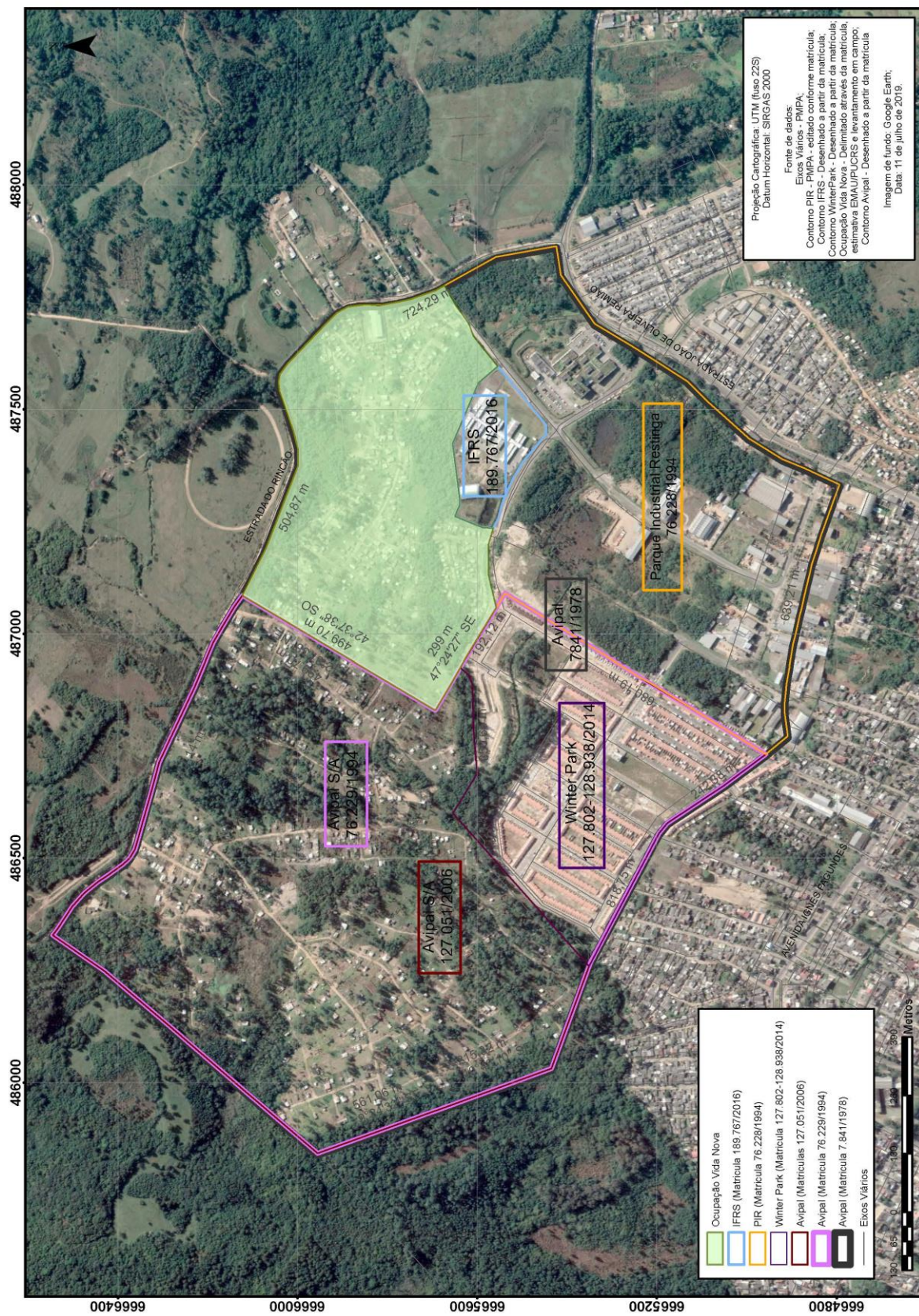
POLIDORO, MAURÍCIO; NIEVINSKI, F. G.; OLIVEIRA, D. C. **Laudo técnico situacional da comunidade Vida Nova (bairro Restinga, Porto Alegre, RS)**. 2019. Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul- Porto Alegre, 2019. 49 p. ISBN 978-85-9489-222-5

RUBERT, Og Arão Vieira. **CURSO BÁSICO DE GEOPROCESSAMENTO EM ARCGIS DESKTOP**. Brasília, 2011. 77 p. Disponível em: <<https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/215/1/Geoprocessamento%20em%20Arcgis.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2019.

SECRETARIA ESTADUAL DA FAZENDA. **ITCD**. Disponível em: <[https://receita.fazenda.rs.gov.br/lista/3941/itcd-\(imposto-sobre-transmissao->](https://receita.fazenda.rs.gov.br/lista/3941/itcd-(imposto-sobre-transmissao->)>. Acesso em: 30 dez. 2019

SECRETARIA DE PATRIMÔNIO DA UNIÃO. **INTRODUÇÃO À CARTOGRAFIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES**. 2016. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/patrimonio-da-uniao/programa-de-modernizacao/linha-do-tempo/30-introducao-a-cartografia-apostila.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

APÊNDICE A – Croqui da disposição dos principais imóveis



ANEXO A – Extratos das Matrículas

IMÓVEL: Um imóvel situado no Bairro Belem Novo, no lugar denominado "CAPOROROCA" sem quarteirão delineado, constituído de: uma área de 199ha. e 4314m², - inclusive com moradia, galpão e mais benfeitorias, tendo as seguintes confrontações: pela frente, a sueste, com a Estrada da Restinga, pelos fundos a noroeste, com propriedade de José Antonio Flores da Cunha, a nordeste, com o Beco do Silveira, e a Sudoeste, com imóvel da viúva Iguês Fagundes.-

Figura A - 1 - Extrato da matrícula 7.841/1978

IMÓVEL: UMA GLEBA DE TERRAS, no local denominado Restinga, sem quarteirão delineado e com uma área de 88,13ha, localizada com frente à Estrada João Antonio da Silveira e Estrada do Rincão, com a qual forma esquina com suas divisas assim caracterizadas: suas divisas sudeste, onde entestam com o alinhamento predial da Estrada João Antônio da Silveira, possuem um comprimento de 850m84, formadas por 13 segmentos de retas, cujos comprimentos no sentido do sudoeste: para o nordeste são, respectivamente os seguintes: 126m05; 67m39; 62m77; 135m86, 73m42, 55m24, 109m72, 32m69, 38m41, 33m81, 48m93, 24m37, e 42m18. Suas divisas nordeste, onde entestam com o alinhamento predial da Estrada do Rincão possuem, um comprimento de 724m29, formado por 09 segmentos de retas, cujos comprimentos no sentido sudeste para o noroeste são, respectivamente: 10m69, 132m43, 181m12, 157m65, 23m54, 142m29, 41,42m, 22m89 e 12m26. Suas divisas norte onde entestam, também com o alinhamento predial da Estrada do Rincão, possuem um comprimento de 504m87 formado por 7 segmentos de reta, cujos comprimentos no sentido leste para oeste são respectivamente, os seguintes: 159m16, 46m73, 18m33, 12m85, 73m23, 147m53 e 47m04. Suas divisas oeste entestam com área de Avipal S/A, possuem um comprimento de 1.479m82, formada por 3 segmentos de retas cujos comprimentos e rumos magnéticos no sentido do norte para o sul são, respectivamente, os seguintes: 499m70 - 42º37'38" SO; 299m93 - 47º24'27" SE e 680m19 - 43º36'40" SO até atingir a divisa sudoeste. Suas divisas sudoeste, onde entestam com terras, pertencentes à sucessão da viúva Iguês M. Fagundes, possuem um comprimento de 639m21, formada por 7 segmentos de retas, cujos comprimentos no sentido do noroeste para sudeste são, respectivamente os seguintes: 64m38, 67m04, 52m53, 87m79 182m94, 69m52 e 115m01, até encontrar o alinhamento predial da Estrada João Antônio da Silveira em um ponto distanciado de 349m19 da Vila Restinga, contados pelo alinhamento da dita Estrada e cujo ponto foi o início da presente descrição.

Figura A - 2 - Extrato da matrícula 76.228/1994

IMÓVEL: UMA GLEBA DE TERRAS no local denominado Restinga, sem Quarteirão delineado e com uma área de 111,29ha, localizada com frente ao alinhamento predial da Estrada do Rincão, com as suas divisas assim caracterizadas: suas divisas leste, inicial junto a divisa pertencentes a sucessão da Vva Ignês M. Fagundes, em um ponto distanciado de 639m21, do alinhamento predial da Estrada João Antonio da Silveira, contado a partir do alinhamento das divisas sudoeste do imóvel pertencente ao Demhab, Estas divisas leste, entestam com área do Demhab, possuindo um comprimento de 1.479,82m, formada por 3 segmentos de retas, cujos comprimentos e rumos magnéticos no sentido do sul ao norte são, respectivamente os seguintes: 680m19 - 43º36'40" NE; 299m93 - 47º24'27" NO; e 499m70 - 42º37'38" NE, até atingir o alinhamento predial da Estrada do Rincão em um ponto distanciado de 1.229m16 da Estrada João Antônio da Silveira, contados pelo alinhamento divisorio nordeste e norte do imóvel pertencente ao Demhab. Suas divisas norte, onde entestam com o alinhamento predial da Estrada do Rincão, possuem um comprimento de 857m14 formados por 12 segmentos de retas, cujos comprimentos no sentido do leste para o oeste são, respectivamente os seguintes: 97m73, 53m57, 104m15, 102m95, 25m20, 32m58, 81m82, 101m42, 48m55, 88m31, 36m62 e 84m24. Suas divisas noroeste onde entestam com terras pertencentes a Empresa Imobiliária Rincão Ltda., possuem um comprimento de 1.543,87m, formados por 03 segmentos de retas cujos comprimentos e rumos magnéticos no sentido de nordeste para o sudoeste são respectivamente, os seguintes: 767m49 - 52º45'17" SO; 561,06m - 9º24'32" SE; 215m32 - 10º43'10" SE. Suas divisas sudoeste, onde entestam com terras pertencentes a sucessão da Vva Ignês Fagundes, possuem um comprimento de 818m75 - formadas por 10 segmentos de retas, cujos comprimentos no sentido noroeste para sudeste são, respectivamente os seguintes: 29m31; 62m41; 49m51, 32m80; 15m67 ; 242m38, 101m17, 26m60; 70m75 e 188m15 fechando perímetro. e encontrado o ponto inicial da presente descrição.

Figura A - 3 - Extrato da matrícula 76.229/1994

IMÓVEL: O LOTE 05, da QUADRA "D", do LOTEAMENTO INDUSTRIAL DA RESTINGA com a área superficial de 2.015,37m², medindo de frente ao leste para a Estrada do Rincão, 25,80m, nos fundos ao oeste mede 25,80m, entestando com parte do lote 09 dividindo-se ao norte em 78,39m, dividindo-se com o lote 06, ao sul mede 77,84m, dividindo-se com o lote 04. O lote retro dista 123,83m da rua Dir-7125... Sobre o lote retro, junto com a divisa dos fundos, consta uma área não edificável, em toda a sua extensão com 2,00m de largura. Bairro: Restinga, Quarteirão Ruas Dir-7119, 7105, 7120 e Estrada do Rincão.

Figura A - 4 - Extrato da matrícula 76.229/1994

IMÓVEL: RECUO VIÁRIO III, do Loteamento Industrial da Restinga, com área superficial de 1.395,68mq, localizado na divisa norte do Loteamento, medindo de frente para a estrada do Rincão em três segmentos de: 47,04m, 147,53m e 73m23, iniciando no final do lote 18 da quadra B até a área destinada para a escola. Bairro: Restinga. Quarteirão: Estrada do Rincão, Rua Dir-7104 e Rua Dir-7105. (Área de Destinação Pública).....

Figura A - 5 - Extrato da matrícula 78.841/1995

IMÓVEL: LOTE Nº.01 - UMA GLEBA DE TERRAS situada no local denominado Restinga, sem quarteirão delineado e com área de 828.601,92m², localizada de frente ao alinhamento predial da Estrada do Rincão, assim descrita e caracterizada: suas divisas Norte, onde entestam com o alinhamento predial da Estrada do Rincão, possuem um comprimento de 857m14 formado por 12 segmentos de retas, cujos comprimentos no sentido Leste-Oeste são respectivamente: 97m73, 53m57, 104m15, 102m95, 25m20, 32m58, 81,82, 101m42, 48m55, 36m62, 84m24; suas divisas Nordeste, onde entestam com terras que são ou foram da Empresa Imobiliária Rincão Ltda., possuem um comprimento de 1.543m87, formado por 3 segmentos, a saber: o primeiro segmento mede 767m49 no sentido Nordeste-Sudoeste, o segundo segmento, no sentido Norte-Sul, mede 561m06, e o terceiro e último segmento também no sentido Norte-Sul, mede 215m32. Suas divisas Sudoeste, onde entestam com terras pertencentes a sucessão da viúva Ignês Fagundes, possuem comprimento de 189m70, formadas por cinco segmentos, no sentido Noroeste-Sudeste, a saber: 29m31, 62m41, 49m51, 32m80 e 15m67; a divisa Nordeste entesta com a propriedade que é ou foi do Demhab, onde possui o comprimento de 107m81 no sentido Sudeste-Noroeste; ao Sul faz divisa com o Lote nº.02 na extensão de 350m65, formada por nove segmentos de retas, a saber: o primeiro segmento partindo da divisa Nordeste, segue no sentido Noroeste-Sudoeste, medindo 24m55, o segundo, no sentido Noroeste-Sudeste, mede 21m19, o terceiro, quarto, quinto e sexto segmentos, todos no sentido Leste-Oeste, medem respectivamente, 47m97, 52m06, 36m98, 62m51, o sétimo, oitavo e nono segmentos retomam o sentido Sudeste-Noroeste medindo, respectivamente 63m79, 11m45, 30m15; a divisa Sudeste também limita-se como Lote nº.02, na extensão de 457m48 e é formada por nove segmentos de retas, todos no sentido Noroeste-Sudoeste, onde medem respectivamente, 67m86, 24m86, 27m48, 88m26, 68m53, 43m03, 68m40, 33m44 e 35m62.

Figura A - 6 - Extrato da matrícula 127.051/2006

IMÓVEL: LOTE N°.02 - UMA GLEBA DE TERRAS situada no local denominado Restinga, sem quarteirão delineado e com área de 284.298,08m², assim descrita e caracterizada: partindo da divisa Leste, onde divide-se com propriedade que é ou foi da sucessão da viúva Ignês Fagundes, em um ponto distanciada 639m21 do alinhamento predial da Estrada João Antonio da Silveira, medindo pelo lado Sudeste a extensão de 680m19, onde se divide com propriedade que é ou foi do Demhab, ao Nordeste faz divisa também com propriedade que é ou foi do Demhab, na extensão de 192m12, ao Norte faz divisa com o Lote n°.01 na extensão de 350m65, medida essa formada por nove segmentos, a saber: o primeiro segmento partindo da divisa Nordeste segue no sentido Nordeste-Sudoeste na extensão de 24m55, o segundo segmento mede 21m19 no sentido Nordeste-Sudoeste, o terceiro, quarto, quinto e sexto segmentos, seguem no sentido Leste-Oeste, na extensão onde medem, respectivamente, de 47m97, 52m06, 36m98, 62m51, o sétimo, oitavo e nono segmentos seguem no sentido Sudeste-Noroeste, onde medem, respectivamente, 63m79, 11m45, 30m15, ao Nordeste faz divisa também com o Lote n°.01 na extensão de 457m48, medida esta esta formada por nove segmentos onde todos seguem no sentido Nordeste-Sudoeste, a saber: o primeiro segmento, partindo da divisa Norte mede 67m86, o segundo segmento mede 24m86, o terceiro segmento mede 27m48, o quarto segmento mede 88m26, o quinto segmento mede 68m53, o sexto segmento mede 43m03, o sétimo segmento mede 68m40, o oitavo segmento mede 33m44 e, finalmente o nono segmento mede 35m62 e, por fim, pelo lado Sudoeste, a divisa é formada por quatro segmentos, a saber: todos no sentido Sudeste-Noroeste sendo que o primeiro segmento inicia na divisa Sudeste e medem, respectivamente, 188m15, 70m75, 26m60, 101m17 e o terceiro segmento, no sentido Leste-Oeste mede 242m38, dividindo-se com propriedade que é ou foi da sucessão da viúva Ignês Fagundes.

Figura A - 7 - Extrato da matrícula 127.052/2006

IMÓVEL: LOTE 01, da quadra "A", do "LOTEAMENTO RESIDENCIAL PARQUE DO RINCÃO", com área superficial de 148,13m², localizado no quarteirão formado pela Rua 8826, Rua 8828, Rua 8836 e área não urbanizada, medindo 6,85m de frente, ao nordeste, para a Rua 8836, 5,00m nos fundos, ao sudoeste, onde entesta com propriedade que é ou foi da sucessão da viúva Ignês Fagundes, 25,00m ao noroeste, onde se divide com o lote 02 e, finalmente, 25,07m ao sudeste, onde divide-se com a Rua 8828, com quem faz esquina.

Figura A - 8 - Extrato da matrícula 127.802/2006

IMÓVEL: Lote urbano constituído dos lotes 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17, da quadra F, do Loteamento Industrial da Restinga, com área superficial total igual a 43.534,28m², composto: ao sudoeste, de frente a Rua Alberto Hoffmann, por um segmento ligeiramente curvilíneo de 245,65m de extensão; ao sul, fazendo frente para a bifurcação das Ruas Alberto Hoffmann e Padre João Oscar Nedel, por um segmento linear de 19,83m de extensão; ao sudeste, de frente a Rua Padre João Oscar Nedel, por um segmento linear de 168,70m de extensão; ao noroeste, de frente a Rua Imperador Hiroito, por um segmento linear de 21,47m e um segmento linear de 65,87m de extensão; e ao nordeste, confrontando-se com o Parque Diretriz 7128, por cinco segmentos lineares, com as seguintes extensões: 30,47m, 138,26m, 83,44m, 51,25m e 67,39m. Sobre o lote consta uma área não edificável com 471,63m² de superfície total, composta por: ao nordeste, uma faixa de 2,00m de largura que acompanha toda a extensão do segmento linear de 51,25m de comprimento e parte do segmento adjacente noroeste, na extensão de 43,42m; ao sudoeste, partindo do final do segmento noroeste e seguindo no sentido sudoeste, uma faixa com 2,00m de largura com 21,93m de extensão; continuando no sentido sudoeste, uma faixa de 4,00m de largura com 97,84m de extensão, e distante 45,33m da frente do lote à Rua Alberto Hoffmann.

Figura A - 9 - Extrato da matrícula 189.767/2016

