



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA

VINÍCIUS CAVALCANTI MARIANO BALLAR

**GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEL RURAL E PROCESSO DE
CERTIFICAÇÃO VIA SIGEF: ESTUDO DE CASO DO CECA – UFAL**

RIO LARGO

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA

VINÍCIUS CAVALCANTI MARIANO BALLAR

**GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEL RURAL E PROCESSO DE
CERTIFICAÇÃO VIA SIGEF: ESTUDO DE CASO DO CECA – UFAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

Orientador (a): Profa. Ma. Michelle Adelino Cerqueira

RIO LARGO

2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

B189g Ballar, Vinicius Cavalcanti Mariano
Georreferenciamento de imóvel rural e processo de certificação via SIGEF: estudo de caso CECA - UFAL. / Vinicius Cavalcanti Mariano Ballar – 2020.
84 f.; il.

Monografia de Graduação em Agrimensura (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2021.

Orientação: Prof^a. Me. Michelle Adelino Cerqueira

Inclui bibliografia

1. Gestão fundiária. 2. Imóvel rural. 3. Georreferenciamento. I. Título.

CDU: 528

Folha de Aprovação

VINÍCIUS CAVALCANTI MARIANO BALLAR

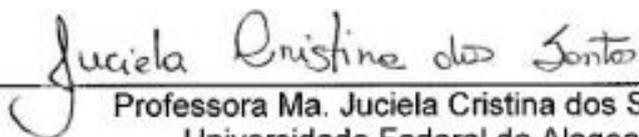
GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEL RURAL E PROCESSO DE
CERTIFICAÇÃO VIA SIGEF: ESTUDO DE CASO DO CECA – UFAL

Trabalho de conclusão de curso submetido
ao corpo docente do Curso de Engenharia
de Agrimensura da Universidade Federal
de Alagoas e aprovado em 07 de
JANEIRO de 2023.

Banca Examinadora:



Professora Ma. Michelle Adelino Cerqueira (Orientador)
Universidade Federal de Alagoas



Professora Ma. Juciela Cristine dos Santos
Universidade Federal de Alagoas



Engenheiro Agrimensor Luiz Felipe Leite Lima
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida, e não somente nesse período como universitário, mas que em todos os momentos é meu guia.

A meu pai e minha mãe, por todo apoio, incentivo e cuidado que sempre tiveram comigo e por serem a base de formação do meu caráter. Em especial ao meu pai, por todos os momentos compartilhados em vida, que nunca serão esquecidos, e por todos os ensinamentos.

Aos meus irmãos, que talvez nem saibam disso, mas são as pessoas mais importantes da minha vida e me fazem buscar ser uma pessoa melhor a cada dia, sempre juntos!

A meus avós, pelo carinho e cuidado que sempre tiveram e tem com todos os netos, aos que não estão mais aqui, estarão sempre eternizados na minha memória.

Aos demais familiares, tios/tias, primos/primas, madrinhas e padrinhos, por todo apoio e torcida.

A meus amigos André, Arthur (maca), Diogo, Edson, Gabriel, Guilherme, Igor, João, Matheus, Natan, Nilson e Arthur V., obrigado por sempre torcerem por mim, vocês são como irmãos.

A minhas amigas Evelyn, Isabella, Thamires e Thalita, que apesar de toda chatice, são especiais demais e sempre me apoiaram.

A Joana, que sou grato demais, pois durante minha graduação sempre foi minha companheira, me motivando a sempre buscar uma versão melhor de mim.

Aos meus companheiros de basquete, pela parceria e irmandade dentro e fora das quadras, e por tornarem os treinos e jogos momentos únicos para esfriar a mente durante a semana.

Aos amigos de longas datas, Diego, Bruno, Lucas e Caio, que apesar de todas as desavenças, cresceram comigo e compartilharam comigo momentos ímpares na adolescência.

Ao Boteco do Mago, por todas as festas e reuniões de amigos, e por sempre ser palco para as comemorações, vida longa ao Boteco!

À Universidade e todo seu corpo docente e administrativo, em especial aos do meu curso, pelo empenho em nos entregar um ensino de qualidade mesmo com todas as dificuldades enfrentadas.

A minha orientadora, professora Michelle, e minha ex-orientadora, professora Juciela, pelo apoio e atenção que me proporcionaram durante esse período de elaboração deste trabalho.

Ao meu co-orientador, Engenheiro Agrimensor Luiz Felipe Lima, do INCRA-AL, e aos demais companheiros dessa Instituição que tanto me ensinaram no período do estágio.

Ao professor Jhonathan, pela amizade que não ficou só na sala de aula e por ter compartilhados momentos de resenhas com a rapaziada, você é diferenciado mestre, estamos juntos!

A meus companheiros de curso, Arthur, Marcelo, Victor Hugo, Vitor Melo, Felipe, Gustavo e Pedro, por todo apoio e todas as resenhas que fizeram a graduação ser mais leve, e também pelos bares, festas e viagens que compartilhamos, estamos juntos!

RESUMO

A gestão fundiária brasileira passou por constantes avanços e mudanças na última década, a principal delas veio com a criação da Lei nº 10.267/2001, que instituiu, entre outros pontos, o georreferenciamento e a certificação dos imóveis rurais, que trouxe aos proprietários mais segurança jurídica sob sua propriedade. Anteriormente realizada de forma manual, a certificação se tornou digital e automatizada em 2013, com a criação do Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF, que reduziu consideravelmente o tempo para certificar um imóvel rural. Tomando como área de estudo o Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA/UFAL, foi desenvolvido todo o processo de georreferenciamento e preparação das peças técnicas para a certificação, sendo elas a planta do imóvel e as planilhas de dados cartográficos, seguindo todos os parâmetros impostos pelo INCRA através de suas Normas e Manuais Técnicos. Por fim, com os produtos finais obtidos, um ponto que não conseguiu ser alcançado foi a inserção das planilhas de dados cartográficos no SIGEF, por necessitar de um profissional habilitado para tal. O trabalho visa, por meio de um estudo de caso, dirimir erros e reduzir imprevistos em serviços desse tipo, afim de trazer eficácia para o meio profissional através de conhecimento prático.

Palavras-chave: Gestão fundiária. Imóvel Rural. Georreferenciamento. Certificação.

ABSTRACT

The Brazilian land management has undergone constant advances and changes in the last decade, the main one being the creation of Law nº 10.267 / 2001, which instituted, among other points, the georeferencing and certification of rural properties, which brought owners more security under its ownership. Previously carried out manually, the certification became digital and automated in 2013, with the creation of the Land Management System - SIGEF, which considerably reduced the time to certify a rural property. Taking as its study area the Campus of Engineering and Agricultural Sciences - CECA / UFAL, the entire process of georeferencing and preparation of technical parts for certification was developed, following all parameters imposed by INCRA through the Standards and Technical Manuals. Finally, georeferenced data sheets were generated to be inserted in Sigef. The work aims, through a case study, to resolve errors and reduce unforeseen circumstances in services of this type, in order to bring efficiency to the professional environment through practical knowledge.

Key Words: Land management. Rural properties. Georeferencing. Certification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de codificação do vértice.....	23
Figura 2 - Representação do método da paralela	28
Figura 3 - Possibilidade de interseção de retas.....	28
Figura 4 - Aba de identificação da planilha de dados	40
Figura 5 - GPS utilizado no levantamento de campo	44
Figura 6 - Coletora do GPS utilizado no levantamento	44
Figura 7 - Mapa de localização da área de estudo.....	46
Figura 8 - Trecho do Termo de Cessão Provisória.....	48
Figura 9 - Transferência de arquivos do GPS para o PC	52
Figura 10 - Criando e nominando o novo projeto	52
Figura 11 - Aba de trabalho do software GNSS Solutions	53
Figura 12 - Carregando sistema de coordenadas	54
Figura 13 - Determinando o sistema de coordenadas.....	55
Figura 14 - Programa apresenta sistema de coordenadas escolhido	55
Figura 15 - Importando a base	56
Figura 16 - Importando dados GPS.....	57
Figura 17 - Dados importados, gerando Baselines	57
Figura 18 - Pontos carregados na aba "Vista do levantamento"	58
Figura 19 - Exportando relatório de processamento	59
Figura 20 - Exportando arquivo ".SOL" e gerando arquivo ".dxf"	60
Figura 21 - Salvando arquivo ".dxf"	60
Figura 22 - Perímetro sendo desenhado o software Draftsight	61
Figura 23 - Primeiro desenho do perímetro.....	62
Figura 24 - Pesquisa de imagens no Catálogo do INPE	64
Figura 25 - Imagem de satélite escolhida.....	65
Figura 26 - Pontos virtuais inseridos na margem esquerda de Rio Mundáu	66
Figura 27 - Área de Preservação Permanente do Rio Mundaú em amarelo (50m)...	67
Figura 28 - Identificação da faixa de domínio da ferrovia, destacada em verde.....	68
Figura 29 - Exemplo de largura de Faixa de Segurança para linhas de transmissão	69
Figura 30 - Polígono da área desmembrada integrado o polígono geral do imóvel ..	70
Figura 31 - Identificação dos marcos que foram reocupados em campo	71
Figura 32 - Atribuição dos códigos dos pontos.....	72
Figura 33 - Aba identificação da planilha de dados ".ODS".....	73
Figura 34 - Divisão do imóvel em três parcelas.....	74
Figura 35 – Planta georreferenciada da área de estudo	76
Figura 36 – Planilha de dados ".ODS" tabela de perímetro aba 1.....	77
Figura 37 – Planilha de dados ".ODS" tabela de perímetro aba 2.....	77
Figura 38 – Planilha de dados ".ODS" tabela de perímetro aba 3.....	78
Figura 39 – Recurso de validação da planilha de dados	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Métodos de posicionamento para vértices de apoio	30
Quadro 2 - Métodos de posicionamento para vértices de limite.....	31
Quadro 3 - Método de posicionamento e tipos de vértices	32
Quadro 4 - Tipos de limites	36
Quadro 5 - Largura de rios e suas respectivas APP	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo de execução.....	79
-----------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos.....	15
1.1.1	Objetivo Geral.....	15
1.1.2	Objetivos Específicos.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	Histórico do Registro de Imóveis no Brasil.....	16
2.2	O Incra.....	17
2.2.1	O SNCR e o CNIR.....	17
2.3	Georreferenciamento de Imóveis Rurais.....	19
2.4	Legislação, Normas e Manuais.....	19
2.4.1	Lei nº 6.015/73.....	20
2.4.2	Lei nº 10.267/01.....	21
2.4.3	Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais – NTGIR ..	21
2.4.3.1	NTGIR 3º edição.....	22
2.4.4	Manuais técnicos.....	23
2.4.5	Manual técnico de posicionamento.....	24
2.4.5.1	Posicionamento por GNSS.....	24
2.4.5.2	Posicionamento por topografia clássica.....	26
2.4.5.3	Posicionamento por geometria analítica.....	27
2.4.5.4	Posicionamento por sensoriamento remoto.....	29
2.4.5.5	Posicionamento por base cartográfica.....	29
2.4.5.6	Aplicação dos métodos de posicionamento.....	30
2.4.5.7	Métodos de posicionamento e tipos de vértices.....	31
2.4.5.8	Guarda de peças técnicas e documentação.....	33
2.4.6	Manual técnico de limites e confrontações.....	33
2.4.6.1	Limites.....	34
2.4.6.2	Vértices.....	36
2.4.6.3	Confrontantes.....	37
2.4.6.4	Guarda de peças técnicas e documentação.....	38
2.5	Sistema de gestão fundiária – SIGEF.....	38
2.6	Planilha eletrônica de dados.....	39
3	MATERIAIS E MÉTODOS	42
3.1	Fluxograma de Processos.....	42

3.2	Área de Estudo	45
3.3	Análise Documental	47
3.4	Levantamento de Campo.....	48
3.5	Processamento dos Dados	50
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	62
4.1	Desenho da Poligonal	62
4.2	Dados e Informações Complementares.....	62
4.2.1	Coleta de pontos da margem do rio Mundaú.....	63
4.2.2	Área de preservação permanente (APP) do rio Mundaú	66
4.2.3	Faixa de domínio da ferrovia	67
4.2.4	Linhas de transmissão	68
4.2.5	Levantamento da área desmembrada	69
4.3	Código dos Pontos.....	70
4.4	Preenchimento da Planilha de Dados	72
4.5	Produtos Finais	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a estrutura fundiária do Brasil sofreu diversas modificações em vários aspectos, originadas principalmente pelo constante avanço do agronegócio no país. Um dos principais aspectos transformados, foi a gestão da malha fundiária nacional, que passou a ser uma questão de grande necessidade do governo em entender e gerenciar as informações do território rural brasileiro. Com o avanço nas técnicas de agrimensura e a grande facilidade de disseminação de informação, surge a Lei nº 10.267/2001, que foi um marco na identificação dos imóveis rurais no país, trazendo inovações, como a instituição do georreferenciamento e da certificação de imóveis rurais e a criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR.

Segundo o portal do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, a certificação de imóveis rurais, que é 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 às especificações técnicas legais. Porém, no período compreendido de 2004 a 2013, a certificação dos imóveis era feita de forma manual, ou seja, através de processos físicos que demoravam meses para serem tramitados até que se finalizasse a certificação, resultando em 70 mil certificações realizadas nesse período.

Em 2013, entra em atividade o Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF, ferramenta que trouxe como principal objetivo a informatização do processo de certificação, que passou a ser digital, garantindo mais segurança, agilidade e transparência. Desse modo, a certificação vem sendo feita até os dias de hoje, onde os técnicos credenciados e responsáveis pelo georreferenciamento, inserem no Sigef os arquivos digitais do levantamento, que são analisados automaticamente pelo sistema, possibilitando, desde que as peças técnicas estejam coerentes, a certificação automática do imóvel. Nesses moldes, o número de certificações realizadas aumentou consideravelmente, superando a incrível marca de 40 milhões de hectares certificados em apenas 10 meses de funcionamento da ferramenta, segundo o Instituto de Registro Imobiliário do Brasil – IRIB (2014).

Junto ao lançamento da plataforma do Sigef, o Incra publicou diversos manuais técnicos que foram sendo atualizados com o tempo, esses manuais determinam as

regras e parâmetros que devem ser atendidos pelos profissionais para a execução do georreferenciamento e da certificação. Porém nem todos os profissionais que escolhem executar esse tipo de serviço dão a importância necessária para a capacitação que deve existir com relação às normas, resultado disso é a presença de uma mão de obra de baixa qualidade no mercado, que trabalha de forma errônea e acaba por tornar muito alto o número de processos de retificação e cancelamento de certificações junto ao INCRA, e de registros, junto aos cartórios. Com isso, a certificação torna-se um trabalho que demanda, além da capacidade técnica do profissional credenciado; cautela, para evitar erros e minimizar o tempo do processo; e conhecimento técnico, para lidar com as adversidades as quais o campo da agrimensura está sujeito.

A área onde hoje funciona o Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, está localizada no Km 85 da BR 101 Norte, no município de Rio Largo, próximo a capital alagoana. Este terreno estava sob posse da universidade através de um termo de cessão provisória que tinha validade de vinte anos, após seu vencimento a Superintendência do Patrimônio da União em Alagoas – SPU/AL resolveu incorporar o imóvel ao patrimônio da União para posteriormente realizar a doação do mesmo para a Universidade, processo esse que ainda está em andamento. Dessa forma, existe um grande interesse por parte da direção do campus em realizar a certificação do mesmo junto ao INCRA, pois esse documento garante ainda mais legalidade e segurança jurídica à universidade quanto à posse do imóvel.

Sabendo disso, o presente trabalho buscou realizar e descrever cada etapa desse processo, desde a análise documental, até o georreferenciamento e a elaboração dos materiais para a certificação, usando o caso do CECA como exemplo para a criação de uma metodologia onde se possa ter um roteiro confiável a ser seguido ao executar uma certificação de um imóvel rural. Dessa forma, contribuindo para sanar possíveis dúvidas dos profissionais credenciados, que acabam tomando decisões erradas, muitas vezes por falta de capacitação.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar uma metodologia de trabalho para realizar serviços de certificação de imóveis rurais via SIGEF de forma mais eficiente, tomando como base o estudo de caso do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – UFAL.

1.1.2 Objetivos Específicos

Ajuntar e analisar toda a documentação referente a área de estudo;

Executar o georreferenciamento (levantamento de campo) do perímetro do terreno;

Processar os dados e elaborar a planta do imóvel e as planilhas com os dados do levantamento;

Elaborar as planilhas de dados cartográficos para serem inseridas no Sigef;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico do Registro de Imóveis no Brasil

Para analisar o contexto atual do registro de imóveis no Brasil, é necessário remontar à época da colonização brasileira, onde, em seu começo, o interesse português era ocupar as áreas desabitadas, controlar o território e investir na extração de produtos tropicais para serem comercializados na Europa, tudo isso através da distribuição de terras. Porém, por muito tempo, segundo os estudos de Rocha, Celestino (2010) a divisão de terras no Brasil foi baseada nos interesses da coroa portuguesa, onde poucos recebiam grandes porções de terras, que depois seriam divididas entre os povoadores, foi onde começou a surgir os primeiros indícios de elementos legais a respeito das terras, que posteriormente sofreria grande evolução.

A linha do tempo dos princípios legais abrange desde o período pré-colonial até a instituição da república, chegando nos dias atuais. Com início na aplicação das Sesmarias, passando pelas Posses no Brasil, a Lei de Terras, os Decretos do Governo Provisório, a Colonização de Terras, o Título de Terras, a Legislação Territorial da República, Estatuto da Terra, a Constituição da República de 1988 e a Lei 8.629/93 (Rocha, Celestino, 2010).

Com a instituição da república, começou a surgir as políticas e legislações que asseguravam o processo de registro, como é visto nos Decretos e Leis que prosseguem:

Dando conformação ao Registro de Imóveis o Decreto nº. 12.343, de 1917 que instrui a execução provisória dos atos de registro. A Lei 4.827 de 1924 e o Decreto 18.527 de 1928 que instituíram o princípio da continuidade do Registro de Imóveis. Em 1939 foi editado o decreto nº. 4.857, modificado pelo decreto nº. 5.318 de 1940 que estabeleceu o serviço de registros públicos estabelecidos pelo Código Civil, este vigorou até a promulgação da lei nº. 6.015/73. (PALHARES, 2009)

Em 1973 surge a Lei nº 6.015, trazendo uma grande evolução para o registro imobiliário, essa nova perspectiva foi tamanha que a lei ganhou o nome de Lei dos Registros Públicos. Seu principal caráter inovador foi a criação da matrícula, que é o documento que traz informações pertinentes ao imóvel, caracterizando-o, tal como uma carteira de identidade.

Anos após, em 2001, foi publicada a Lei nº 10.267, regulamentada no ano seguinte pelo Decreto nº 4.449. Esta lei trouxe consigo uma série de inovações e aprimoramentos ao sistema de registro, dentre as principais, vale destacar a instituição do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR e a previsão de implementação do georreferenciamento, que seria usado para levantamento e registro das delimitações e contornos dos imóveis rurais, e também para facilitar sua identificação no referido cadastro e nos registros imobiliários das propriedades rurais. A importância da criação da Lei 10.267 é explicada por Oliveira (2017) no que segue:

“A história da demarcação de terras no Brasil criou diversos fatores importantes que culminaram na elaboração da Lei 10.267/01, que alteraram toda a sistemática de identificação dos imóveis rurais no país, que desde então passou a ser um agradável desafio para registradores, agrimensores e à população que estarão resguardados de uma maior e precisa identificação do imóvel e também, de segurança jurídica e transparência no que se relaciona ao assunto.”

2.2 O Incra

Criado pelo Decreto nº 1.110, de 1970, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, é uma autarquia federal que está presente em todo o território nacional, dividido em 30 superintendências regionais, cuja principal missão é implantar a política de reforma agrária e realizar e gerenciar o ordenamento fundiário nacional, de modo que contribua para o desenvolvimento sustentável do meio rural.

Segundo Rosalen et al. (2012), o Incra é o órgão público federal responsável pelo Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR, que armazena diversas informações de todos os imóveis rurais brasileiros e também é o responsável pela emissão do Certificado de Cadastro do Imóvel Rural – CCIR, documento indispensável para a realização de transferência da titularidade do imóvel por venda, requerimentos administrativos ou judiciais de desmembramento, remembramento e retificação de área, processos de herança e obtenção de financiamentos bancários, conforme a Lei nº 4.947/66.

2.2.1 O SNCR e o CNIR

O SNCR, instituído pela Lei nº 5.868 de 12 de dezembro de 1972, é um sistema Web utilizado pelo INCRA para registrar as informações de todos os imóveis rurais existentes no país, registra também os titulares desses imóveis e as pessoas que os exploram. Segundo o portal do órgão, esse cadastro é dotado de uma base de dados que contempla aproximadamente 6,4 milhões de imóveis rurais, considerando as três naturezas jurídicas possíveis: área registrada, posse a justo título e posse por ocupação.

As informações contidas no SNCR/Web contribuem para a gestão da malha fundiária brasileira, para a adoção de políticas públicas de reforma e possibilita ao Incra classificar e identificar imóveis passíveis de fiscalização ou desapropriação, além da emissão do CCIR, que é o documento necessário para realizar qualquer operação com o imóvel. Vale ressaltar que, o Sistema Nacional de Cadastro Rural é de acesso exclusivo do INCRA.

Criado pela Lei nº 10.267 de 2001, o CNIR é uma base de dados estruturais sobre os imóveis rurais que é gerenciada conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil – RFB e pelo INCRA, e compartilhada com instituições públicas e entidades da sociedade civil, como por exemplo: a Secretaria de Patrimônio da União, a Companhia Nacional de Abastecimento, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entre outras; ou seja, todos os órgãos, sejam produtores ou consumidores de informações cadastrais, são potenciais usuários do CNIR.

Nesse âmbito, essa ferramenta tem como principais objetivos, promover a integração entre os dois maiores cadastros territoriais de imóveis rurais do país, o SNCR (INCRA) e o Cadastro de Imóveis Rurais Cafir – CAFIR (RFB), fornecer ao Estado dados de qualidade que são indispensáveis para a elaboração de políticas públicas voltadas ao meio agrário, dar maior segurança jurídica às questões relacionadas à propriedade territorial rural, promovendo a modernização da troca de informações com os serviços notariais e registrais, além de disponibilizar para a sociedade informações oficiais sobre o meio rural brasileiro.

Vale ressaltar que, o CNIR possibilita aos usuários, ter mais facilidade em seus processos de trabalho sob diversos aspectos temáticos, seja de natureza fundiária, fiscal, trabalhista, ambiental, registral, produção e outros que venham a ser agregados ao sistema. Segundo o portal do CNIR, ele representa, para o produtor rural, uma simplificação e redução consideráveis de tempo e custo na prestação de informações aos órgãos públicos para a contratação de financiamentos.

2.3 Georreferenciamento de Imóveis Rurais

Segundo o INCRA (2013), na palavra “georreferenciamento”, tem-se que “geo” significa terra, e “referenciar” significa localizar, tomar como ponto de referência, logo, entende-se que georreferenciar um imóvel rural é nada mais do que situar o mesmo no globo terrestre, atribuindo a ele um “endereço” e definindo sua forma, dimensão e localização.

Compreende-se que cadastro é um banco de dados com informações descritivas e gráficas, porém, antes da publicação da Lei nº 10.267 de 2001, o SNCR não exigia diretamente a parte gráfica. Tal realidade foi alterada após a publicação da referida Lei, que criou o CNIR, o qual passou a exigir a componente gráfica no processo de certificação do perímetro do imóvel rural. Foi essa exigência presente na Lei, que a fez ficar conhecida como “Lei do Georreferenciamento”.

ROSALEN et al. (2012) destaca que a componente gráfica do sistema cadastral, é a representação gráfica do imóvel, que deve ser georreferenciada ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), representada no sistema de projeção Universal Transverso de Mercator (UTM) e além disso, deve obedecer aos padrões de qualidade exigidos pela Lei. Essa representação gráfica, em sua forma digital, se torna um importante recurso para o poder público realizar de forma mais eficaz a gestão da malha fundiária brasileira, pois, além de sua utilidade fiscal, o cadastro é uma ferramenta fundamental para a gestão territorial, desenvolvimento sustentável e proteção ambiental.

É fato que a criação da Lei do Georreferenciamento foi um marco no processo registral dos imóveis rurais, tanto que acarretou uma grande necessidade de atualização técnica por parte dos profissionais que trabalham na área e também nos estudos e pesquisas desenvolvidas. Isso ocorreu devido às exigências que são feitas na Lei para a realização do levantamento georreferenciado do perímetro do imóvel dentro dos padrões do INCRA, que serão abordados mais à frente.

2.4 Legislação, Normas e Manuais

2.4.1 Lei nº 6.015/73

Conhecida como Lei dos Registros Públicos, a Lei nº 6.015 diz em seu Art. 1º que os serviços inerentes aos mesmos, estabelecidos pela legislação civil para autenticidade, segurança e eficácia dos atos jurídicos, ficam sujeitos ao regime nela estabelecido (BRASIL, 1973). Ressalta-se que os registros referidos neste artigo da lei não é só o de imóveis, mas também o registro civil de pessoas naturais, o registro civil de pessoas jurídicas e o registro de títulos e documentos.

No Título V da lei, está descrito o regime pertinente ao Registro de Imóveis, onde se encontra todas as regras a serem seguidas pelas instituições registrais, os cartórios. De modo geral, as atribuições concernentes a esse registro são: abertura de matrícula, registro e averbação.

No que diz respeito à matrícula, a Lei nº 6.015 de 1973 diz em seu artigo 176 que: o Livro nº 2 será destinado à matrícula dos imóveis, devendo ser escriturado obedecendo a algumas normas (§1º); cada imóvel terá uma matrícula própria, que será aberta na ocasião do primeiro registro (Inciso I); e descreve os requisitos da matrícula (Inciso II), dentre eles destaca-se a identificação do imóvel (Item 3), que, em caso de imóvel rural, será feita com indicação do código do imóvel, dos dados constantes do CCIR, da denominação e de suas características, confrontações, localização e área (alínea a). (BRASIL, 2001)

É importante destacar que, quando se trata de imóveis rurais, a Lei nº 6.015 atua em conjunto com a Lei 10.267, como pode ser observado no terceiro parágrafo do artigo 176:

“Nos casos de desmembramento, parcelamento ou remembramento de imóveis rurais, a identificação prevista na alínea a do item 3 do inciso II do § 1º será obtida a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, garantida a isenção de custos financeiros aos proprietários de imóveis rurais cuja somatória da área não exceda a quatro módulos fiscais.” (BRASIL, 2001)

Além disso, a identificação é parte obrigatória para a efetivação de registro, em qualquer situação de transferência de imóvel rural, nos prazos fixados por ato do

Poder Executivo. Entretanto, nenhum registro poderá ser feito sem que o imóvel a que se referir esteja matriculado.

2.4.2 Lei nº 10.267/01

No ano de 2001, no dia de 28 de agosto, o governo brasileiro publicou a Lei nº 10.267/01, ou Lei do Georreferenciamento, que alterou dispositivos das Leis nºs 4.947/66, 5.868/72, 6.015/73, 6.739/79, 9.393/96, e trouxe um novo patamar para o sistema de registro brasileiro, agregando uma série de inovações. De modo geral, esta Lei teve como objetivo principal, realizar alterações na determinação e identificação dos imóveis rurais, e criar o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, que tem base comum de informações do meio rural gerenciada conjuntamente pelo Incra e pela Secretaria da Receita Federal.

Em seu artigo 3º, a Lei nº 10.267/01 alterou o art. 176 da Lei nº 6.015/73, a qual passou a vigorar incluindo o § 3º, que exige o georreferenciamento do imóvel ao Sistema Geodésico Brasileiro a partir da apresentação do memorial descritivo. Como dito anteriormente, somente profissionais habilitados e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART poderão assinar esse memorial descritivo, para isso, fica sob encargo do Incra normatizar e regulamentar a execução desses serviços, bem como o credenciamento dos profissionais que atuarão nessa área.

2.4.3 Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais – NTGIR

Com a publicação da Lei do Georreferenciamento e a conseqüente criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, que conta com um componente gráfico, isto é, uma planta do imóvel a ser cadastrado, ficou incumbido ao INCRA o papel de validar o georreferenciamento, processo que ficou conhecido como certificação, ou seja, todo o serviço técnico de georreferenciamento de um imóvel deve seguir, obrigatoriamente, as diretrizes da NTGIR.

Segundo Rosalen (2017) o georreferenciamento dos vértices que definem os imóveis rurais é importante, pois auxilia no combate a fraudes imobiliárias, podendo também contribuir com questões relacionadas à segurança nacional, visto que, os

imóveis rurais têm sua posição geográfica definida de forma inequívoca, propiciando por exemplo, verificar a localização destes na Faixa de Fronteira.

Desde sua criação, a NTGIR já sofreu diversas alterações, e atualmente, encontra-se em sua terceira edição. Em geral, as modificações foram feitas nos itens que envolvem a codificação e a classificação dos vértices que delimitam o imóvel rural, bem como nos respectivos limites de tolerância de precisão e de acurácia. Porém, para a finalidade do presente projeto, será analisada apenas a norma vigente, 3º NTGIR.

2.4.3.1 NTGIR 3º edição

A terceira edição da NTGIR aborda em um contexto geral as condições que são exigidas para a execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, atendendo ao que estabelecem os artigos 3º e 4º, do artigo 176, e o parágrafo 3º do artigo 225, da Lei nº 6.015/73, incluídos pela Lei nº 10.267/01. (BRASIL, 2013). Ressalta-se que, para a correta aplicação desta norma, deve ser consultado e atendido também os documentos que seguem: Manual Técnico de Limites e Confrontações e o Manual Técnico de Posicionamento, ambos desenvolvidos pelo INCRA.

Segundo a 3º NTGIR (INCRA, 2013.a), alguns parâmetros são necessários para compreender o Georreferenciamento, são eles:

- a) definições – traz conceitos básicos relacionados à cartografia, Geodésia e características físicas do imóvel rural, que devem ser adotados no âmbito da norma;
- b) identificação do imóvel rural – determina como se dá a identificação do imóvel, destacando a codificação do vértice, que é um código inequívoco, formado por um conjunto de caracteres alfanuméricos organizados de tal forma que não ocorra repetição. O esquema pode ser visto na figura 1;

Figura 1 - Esquema de codificação do vértice



Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

- c) coordenadas dos vértices – descreve como devem ser determinadas e descritas as coordenadas dos vértices, bem como os padrões de precisão posicional a serem seguidos, sendo melhor ou igual a 0,50 m para vértices em limites artificiais, melhor ou igual a 3,00 m para vértices situados em limites naturais e melhor ou igual a 7,50 m para vértices situados em limites inacessíveis;
- d) credenciamento - estabelece que o profissional que desejar trabalhar com a certificação de poligonais de imóveis rurais, deverá efetuar seu credenciamento junto ao INCRA, atendendo ao parágrafo 5º do artigo 176, da Lei nº 6.015/73, entretanto, só estará apto a ser credenciado caso haja comprovada habilitação pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) para execução de serviços de georreferenciamento de imóveis rurais;
- e) gestão da certificação – é necessária para dar segurança às informações certificadas e operacionalizar o processo de certificação. Contempla: desmembramento/parcelamento, remembramento, retificação de certificação, cancelamento de certificação, análise de sobreposição e sanções ao credenciado.

2.4.4 Manuais técnicos

Com o intuito de auxiliar e dar embasamento teórico ao profissional que executa o georreferenciamento de imóveis rurais, o INCRA produziu os seguintes documentos:

- a) Manual Técnico de Posicionamento;
- b) Manual Técnico de Limites e Confrontações.

2.4.5 Manual técnico de posicionamento

Criado em 2013 pelo INCRA, o manual técnico de posicionamento é um documento que explica de forma breve, a teoria e a aplicação de todos os métodos de posicionamento que podem ser utilizados para o georreferenciamento de imóveis rurais para fins de certificação. Este manual é de fundamental importância para a correta execução do levantamento e deve ser seguido à risca para evitar problemas na certificação.

O manual é extenso, e por isso os métodos de posicionamento são divididos em cinco grandes grupos, que por sua vez se subdividem em alguns outros métodos, são eles:

2.4.5.1 Posicionamento por GNSS

Segundo o INCRA (2013), *Global Navigation Satellite System* – GNSS são sistemas de navegação com cobertura global que proporcionam maior precisão e confiabilidades nos dados obtidos. Dentre os sistemas englobados pelo GNSS, pode-se citar por exemplo: GLONASS (*Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*), Galileo, Compass/Beidou, entre outros.

Existem diferentes métodos e procedimentos pelos quais o posicionamento por GNSS pode ser realizado, porém, o manual aborda apenas aqueles que asseguram uma adequada precisão para o georreferenciamento de imóveis rurais. Logo, o posicionamento por GNSS se divide nos métodos que seguem.

- a) posicionamento relativo – as coordenadas do vértice de interesse são determinadas a partir de um ou mais vértices de coordenadas conhecidas, sendo necessário que dois ou mais receptores GNSS colem dados simultaneamente, um deles ocupando um vértice de referência;
 - i. posicionamento relativo estático – levantamento no qual ambos os receptores (vértice de referência e vértice de interesse) devem

estar estacionados durante todo o levantamento, que se estende por um longo período;

- ii. posicionamento relativo estático-rápido – similar ao relativo estático, a única diferença é que o tempo da sessão de rastreo, nesse caso, é geralmente inferior a 20 minutos;
 - iii. posicionamento relativo semicinemático (*stop and go*) – este método é utilizado quando se faz necessário coletar dados no deslocamento entre um vértice de interesse e outro, onde o receptor que ocupa o vértice de interesse permanece estático por um tempo bastante curto. O profissional deve estar atento a obstáculos que possam vir afetar a precisão da coleta de dados;
 - iv. posicionamento relativo cinemático – método apropriado para imóveis com limites definidos por feições lineares com muita sinuosidade. Enquanto um ou mais receptores estão estacionados no vértice de referência, o receptor que coleta dados do vértice de interesse permanece em movimento;
 - v. posicionamento relativo a partir de código C/A – diferente dos métodos anteriores, este utiliza a observável pseudodistância a partir do código C/A, sendo necessário realizar um pós-processamento para a obtenção de coordenadas. Não é recomendado para vértices situados em limites artificiais, apenas na determinação de limites naturais, por conta da menor precisão proporcionada.
- b) RTK e DGPS – *Real Time Kinematic* e *Differential GPS*, respectivamente, é a tecnologia que possibilita o conhecimento em tempo real das coordenadas precisas dos vértices levantados, através da transmissão instantânea de dados de correções dos sinais de satélite dos receptores colocados no vértice de referência aos receptores que coletam os vértices de interesse;

- i. RTK convencional – método onde os dados de correção são transmitidos do receptor instalado no vértice de referência aos receptores que percorrem os vértices de interesse por meio de um link de rádio. A área de abrangência dessa técnica está condicionada ao alcance de transmissão das ondas de rádio, que definida pela potência do rádio;
 - ii. RTK em rede – nesse método utiliza-se várias estações de monitoramento contínuo conectadas a um servidor central, do qual são distribuídos os dados de correção aos receptores moveis, via internet. Termina-se obtendo mais de um vetor, a depender do número de estações de referência envolvidas, proporcionando maior precisão e controle na aquisição de dados;
 - iii. *differential* GPS (DGPS) – com funcionamento semelhante ao RTK, esse método tem apenas uma diferença, a observável usada é a pseudodistância a partir do código C/A, que por consequência promove precisão inferior ao RTK. Dessa forma, sua aplicação é restrita aos vértices situados em limites naturais.
- c) posicionamento por ponto preciso (PPP) - com esse tipo de posicionamento, os vértices tem suas coordenadas determinadas de forma absoluta, dispensando assim o uso de receptor instalado sobre um vértice de referência com coordenadas conhecidas. O PPP pode ser feito gratuitamente e on-line no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que processa dados no modo estático e cinemático.

2.4.5.2 Posicionamento por topografia clássica

Apesar de atualmente seu uso não ser muito comum no georreferenciamento de imóveis rurais por não tornar viável a mão de obra empregada em comparação ao GPS, a topografia clássica pode sim ser utilizada para esse fim, tanto isoladamente como em complemento a serviços realizados com GNSS, principalmente onde o uso

deste é inviável por obstruções físicas que atrapalha a propagação de sinais de satélite.

Como a topografia convencional sozinha não determina a coordenada precisa de um ponto de interesse, se faz necessário “amarrar” o levantamento em, no mínimo, quatro vértices de referência, sendo dois de “partida” e dois de “chegada”, que devem ter suas coordenadas definidas por meio de posicionamento por GNSS (INCRA, 2013.b). Dessa forma, os posicionamentos executados pelos métodos poligonação, triangulação, trilateração e triangulateração, devem: “permitir o tratamento estatístico das observações pelo método dos mínimos quadrados. Portanto, eles devem contemplar observações redundantes, ou seja, o número de observações deve ser superior ao número de incógnitas.” (INCRA, 2013.b)

Os métodos de posicionamento por topografia clássica que podem ser aplicados nos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, estão listados abaixo:

- a) poligonação;
- b) triangulação;
- c) trilateração;
- d) triangulateração;
- e) irradiação;
- f) interseção linear;
- g) interseção angular;
- h) alinhamento;

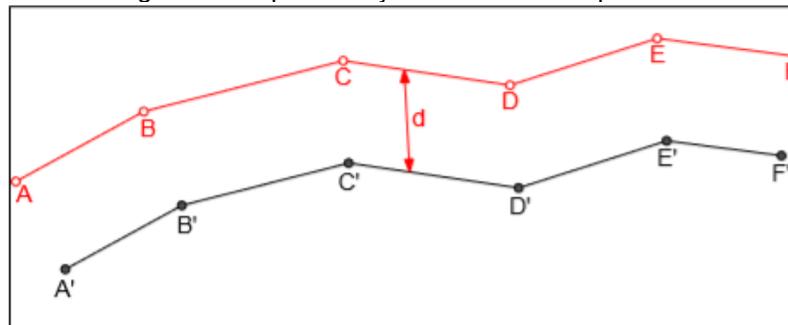
2.4.5.3 Posicionamento por geometria analítica

Segundo o INCRA (2013), o posicionamento por geometria analítica se dá de forma indireta, ou seja, as coordenadas do vértice de interesse são determinadas através de cálculos analíticos, a partir de vértices posicionados de forma direta. Deve-se ter atenção quanto a altitude dos vértices obtidos através de posicionamento por geometria analítica para reduzir a alteração nos valores de área, distância e azimute, dessa forma, é necessário atribuir a cada vértice o valor de altitude. Em caso de inviabilidade de obter esses valores, deverá ser atribuído um valor da altitude média dos vértices usados como referência para essa obtenção.

A seguir, estão descritos os métodos de posicionamento por geometria analítica que podem ser empregados no georreferenciamento de imóveis rurais, são eles:

- a) paralela – consiste na obtenção de coordenadas de vértices utilizando-se da criação de uma linha paralela a outra que fora obtida por outro método de posicionamento, essa técnica é conhecida nas plataformas “CAD” pelo termo “*offset*”, que é o comando utilizado para “duplicar” paralelamente duas retas, como é visto na figura 3;

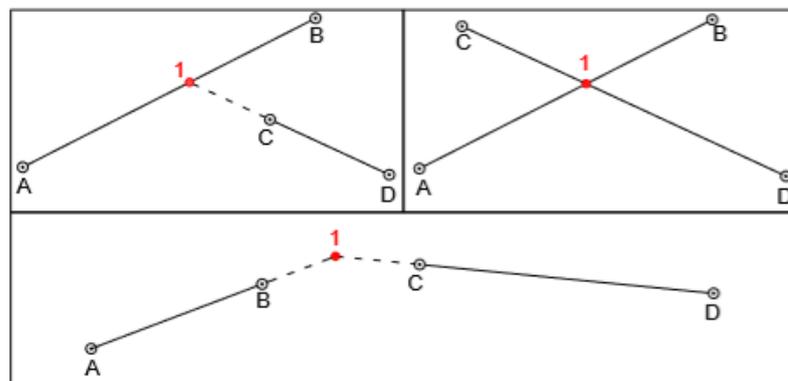
Figura 2 - Representação do método da paralela



Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

- b) interseção de retas – método onde o vértice de interesse tem suas coordenadas determinadas a partir da interseção de dois segmentos de retas, que anteriormente teve seus vértices determinados de forma direta. A figura 3 ilustra algumas possibilidades de aplicação desse método.

Figura 3 - Possibilidade de interseção de retas



Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

2.4.5.4 Posicionamento por sensoriamento remoto

Ainda segundo o INCRA (2013), o posicionamento por sensoriamento remoto também é um método onde as coordenadas são obtidas de forma indireta, porém, com precisão e confiabilidade. As informações geométricas dos elementos físicos podem ser obtidas a partir de sensores orbitais ou aerotransportados, e os métodos que podem ser utilizados para tal, são:

- a) aerofotogrametria;
- b) radar aerotransportado;
- c) laser scanner aerotransportado;
- d) sensores orbitais (satélites).

A “matéria prima”, diga-se de passagem, para determinação dos valores das coordenadas dos vértices por sensoriamento remoto, poderão ser obtidas de órgãos públicos, empresa pública ou privada ou produzidos pelo próprio credenciado, desde que o mesmo seja devidamente habilitado pelo CREA para realizar tal atividade.

O manual ressalta que, “não se aplica o posicionamento por sensoriamento remoto na determinação de vértices tipo “M”, vértices em limites por cerca e vértices referentes a mudanças de confrontação” (INCRA, 2013.b), isso se justifica pois esses tipos de vértices devem ser materializados em campo, entretanto, nos demais tipos de limites, o credenciado deverá atender a precisão posicional determinada pela NTGIR 3ª edição, tomando as devidas precauções quanto ao produto utilizado.

2.4.5.5 Posicionamento por base cartográfica

Base cartográfica é um conjunto de informações espaciais destinada a um fim específico. Para o georreferenciamento de imóveis rurais, apenas poderão ser utilizadas bases cartográficas nos formatos raster ou vetorial, logo, é vedado o uso de bases em meio analógico ou digitalizadas (INCRA, 2013.b).

Quanto a determinação do método de posicionamento, o credenciado utilizará aquele que foi empregado para a representação do elemento de interesse na base cartográfica e assim deverá associá-lo ao vértice em questão. Da mesma forma que

o posicionamento por sensoriamento remoto, não se pode utilizar base cartográfica para posicionar vértices do tipo “M” (marco).

2.4.5.6 Aplicação dos métodos de posicionamento

Na prática, existem dois tipos de vértices que podem ser aplicados no levantamento, o de apoio (ou de referência) e o vértice de limite, ambos têm sua precisão posicional garantida pelos diferentes métodos de posicionamento que foram anteriormente mencionados e suas técnicas de execução. Porém, cada situação de vértice, aceita determinado tipo de método de posicionamento, como é mostrado a seguir.

- a) vértices de apoio – em alguns casos, a determinação de coordenadas dos vértices de interesse, dependendo do método de posicionamento utilizado, exige que se apoie em vértices de coordenadas já conhecidas, que são nomeados como vértices de apoio, referência, base ou controle. Estes podem ser determinados segundo os métodos de posicionamento dispostos no quadro 1;

Quadro 1 - Métodos de posicionamento para vértices de apoio

Código	Método de Posicionamento
PG1	Relativo estático
PG2	Relativo estático-rápido
PG6	RTK convencional
PG7	RTK em rede
PG9	Posicional por Ponto Preciso
PT1	Poligonação
PT2	Triangulação
PT3	Trilateração
PT4	Triangulateração

Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

- b) vértices de limite – como visto em 1.4.3.1, a NTGIR 3ª Edição define diferentes padrões de precisão para cada tipo de limite, seja ele artificial, natural ou inacessível. Com isso, cada método de posicionamento pode ser

aplicado ou não a determinado tipo de limite, essa disposição, bem como o código atribuído a cada método, é encontrada no Quadro 2.

Quadro 2 - Métodos de posicionamento para vértices de limite

Código	Método de Posicionamento	Aplicação
PG1	Relativo estático	Limite Artificial ou Natural
PG2	Relativo estático-rápido	Limite Artificial ou Natural
PG3	Relativo semicinemático	Limite Artificial ou Natural
PG4	Relativo cinemático	Limite Artificial ou Natural
PG5	Relativo a partir do código C/A	Limite Natural
PG6	RTK convencional	Limite Artificial ou Natural
PG7	RTK em rede	Limite Artificial ou Natural
PG8	Differential GPS (DGPS)	Limite Natural
PG9	Posicional por Ponto Preciso	Limite Artificial ou Natural
PT1	Poligonação	Limite Artificial ou Natural
PT2	Triangulação	Limite Artificial ou Natural
PT3	Trilateração	Limite Artificial ou Natural
PT4	Triangulateração	Limite Artificial ou Natural
PT5	Irradiação	Limite Artificial ou Natural
PT6	Interseção linear	Limite Artificial ou Natural
PT7	Interseção angular	Limite Artificial ou Natural
PT8	Alinhamento	Limite Artificial ou Natural
PA1	Paralela	Limite Artificial ou Natural
PA2	Interseção de Retas	Limite Artificial ou Natural
PS1	Aerofotogrametria	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS2	Radar aerotransportado	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS3	Laser scanner aerotransportado	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS4	Sensores orbitais	Limite Artificial, Natural ou Inacessível

Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

2.4.5.7 Métodos de posicionamento e tipos de vértices

No levantamento de campo que é realizado no georreferenciamento de imóveis rurais, existem tipos diferentes de vértices para determinar os limites da propriedade, podendo ser materializados ou não e posicionado de forma direta ou indireta.

Posicionar um vértice de forma direta significa que o equipamento de medição utilizado ocupa diretamente o vértice de interesse, já de forma indireta não há a ocupação do vértice de interesse. No Quadro 3 podemos ver a associação entre o método de posicionamento e o tipo de vértice no qual ele pode ser aplicado.

Quadro 3 - Método de posicionamento e tipos de vértices

Código	Método de Posicionamento	Tipo de Vértice
PG1	Relativo estático	M,P
PG2	Relativo estático-rápido	M,P
PG3	Relativo semicinemático	M,P
PG4	Relativo cinemático	P
PG5	Relativo a partir do código C/A	P
PG6	RTK convencional	M,P
PG7	RTK em rede	M,P
PG8	Differential GPS (DGPS)	P
PG9	Posicional por Ponto Preciso	M,P
PT1	Poligonação	M,P
PT2	Triangulação	M,P
PT3	Trilateração	M,P
PT4	Triangulateração	M,P
PT5	Irradiação	M,P
PT6	Interseção linear	M,P,V
PT7	Interseção angular	M,P,V
PT8	Alinhamento	M,P
PA1	Paralela	V
PA2	Interseção de Retas	V
PS1	Aerofotogrametria	V
PS2	Radar aerotransportado	V
PS3	Laser scanner aerotransportado	V
PS4	Sensores orbitais	V

Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

O Manual Técnico de Posicionamento traz, por fim, uma série de formulações matemáticas que demonstram a conversão de coordenadas geocêntricas para locais

e também para o cálculo dos valores de área, distância e azimute, para que dessa forma se determine um padrão matemático a ser seguido.

2.4.5.8 Guarda de peças técnicas e documentação

Segundo o INCRA (2013), o credenciado, responsável técnico pelo serviço de georreferenciamento, deverá juntar e arquivar todo o material utilizado para determinar as informações posicionais do imóvel, e dessa forma, fica reservado ao INCRA o direito de exigir essas informações em caso de dúvida ou divergência nos valores de coordenadas e precisão apresentados. Segundo disposto no manual, deve fazer parte desse arquivo os seguintes documentos:

- a) arquivos brutos GNSS (em formato RINEX e nativo);
- b) relatórios de processamento e ajustamento de posicionamento por GNSS;
- c) cadernetas de campo (digitais ou analógicas);
- d) relatórios de processamento e ajustamento de dados de posicionamento por topografia clássica;
- e) imagens orbitais e/ou aéreas;
- f) relatório de processamento e ajustamento de imagens. Contendo modelo digital do terreno, pontos de controle, dentre outros;
- g) anotação de responsabilidade técnica da empresa executora do trabalho de sensoriamento remoto, caso não tenha sido o credenciado o responsável técnico;
- h) base cartográfica.

2.4.6 Manual técnico de limites e confrontações

Quando o Manual Técnico de Limites e Confrontações foi publicado, em 2013, um dos principais fatores a chamar a atenção no texto, foi o fato de ele adotar um novo conceito de imóvel rural, aquele contido na Lei de Registros públicos (Lei nº 6.015/73), diferentemente do que havia nas edições anteriores da NTGIR, que era estabelecido pelo Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/64). Isso foi uma inovação conceitual muito grande, acarretando a aproximação entre os procedimentos de certificação e o de registro de imóveis.

Assim como a NTGIR 3ª Edição, este manual em questão traz uma série de definições fundamentais para o entendimento e consequente aplicação das determinações contidas nele, como por exemplo: o que é uma linha ideal, um canal, cursos d'água, limite de respeito, entre outras. Além dessas, também apresenta o conceito de imóvel rural, que, como dito anteriormente, está presente também na Lei nº 6.015/73, que diz que “o imóvel rural a ser considerado nos serviços de georreferenciamento é aquele objeto do título de domínio, bem como aquele passível de titulação” (BRASÍLIA, 2013).

O imóvel rural considerado objeto do título de domínio é aquele que consta em documento que formaliza a aquisição da sua titularidade, podendo ser uma área inscrita no cartório de registro de imóveis ou uma área descrita em documento que ainda não foi registrado, mas que é passível de registro, como por exemplo uma escritura de compra e venda. Já o imóvel rural passível de titulação pode se tratar de uma área pública ocupada por particular ou uma área particular que pode ser adquirida por usucapião (INCRA, 2013.c).

2.4.6.1 Limites

O georreferenciamento tem como função principal representar os limites da propriedade rural de forma legítima, dessa forma, se faz necessário identificar corretamente os limites do imóvel a ser levantado. Para isso, além de buscar informações com o proprietário do imóvel, o credenciado deverá analisar minuciosamente seus documentos buscando sanar as dúvidas quanto a localização do mesmo, os principais documentos são:

- a) matrícula ou transcrição (indispensável);
- b) matrícula ou transcrição dos vizinhos;
- c) títulos de domínio;
- d) peças técnicas.

É importante salientar que a identificação dos limites deve ser realizada *in loco*, independentemente do método de posicionamento que será utilizado no serviço, isso permite que o credenciado compreenda melhor a geometria do terreno e facilita a identificação de suas divisas.

Identificados os limites, deve-se saber como descrevê-los no levantamento, para isso, é necessário compreender que os segmentos de reta relatados nos documentos de domínio da propriedade, geralmente, remetem a elementos físicos que definem o limite entre os imóveis em campo. No georreferenciamento esses elementos são os chamados tipos de limites, que são determinados pelo manual e se dividem em:

- a) elementos artificiais (Limites Artificiais – LA): cerca, muro, estrada, canal, vala, linha ideal e limite artificial não tipificado;
- b) elementos naturais (Limites Naturais – LN): corpo d'água ou curso d'água, linha de cumeada, crista de encosta, grotta, pé de encosta e limite natural não tipificado.

Para cada tipo de limite o manual apresenta uma recomendação que deve ser considerada na hora de levantar esses alinhamentos, de forma a representar a realidade de campo e sempre atender aos parâmetros de precisão. Por exemplo, no caso de limites representados por cerca, onde os alinhamentos são formados por longos trechos, o ideal é que sejam levantados vértices ao longo dos mesmos, pelo fato de as cercas não serem construídas com instrumentos de precisão, o que pode acarretar mudanças de direção imperceptíveis visualmente. Essa mesma recomendação deve ser aplicada para muro, vala e canal.

Outras recomendações relevantes para o caso em estudo são: limites não tipificados, são considerados qualquer elemento, artificial ou natural, que não seja contemplado pelo manual; linha ideal é a reta ideal determinada por vértices em seus extremos, que devem ser do tipo M (marco); nos casos de corpo ou curso d'água o credenciado deverá analisar como está descrito no registro de imóveis, a depender disso, o limite se dará pela margem ou pelo eixo do rio, e para a descrição ser feita de forma mais próxima ao real, o levantamento deverá conter um bom adensamento de vértices nesse limite, o mesmo é válido para grotta, crista de encosta, pé de encosta, e linha cumeada.

Os tipos de limites e seus respectivos códigos utilizados para identifica-los estão dispostos no quadro 4:

Quadro 4 - Tipos de limites

Código	Tipos de Limites
LA1	Cerca
LA2	Muro
LA3	Estrada
LA4	Vala
LA5	Canal
LA6	Linha ideal
LA7	Limite artificial não tipificado
LN1	Corpo d'água ou curso d'água
LN2	Linha de cumeada
LN3	Grota
LN4	Crista de encosta
LN5	Pé de encosta
LN6	Limite natural não tipificado

Fonte: Manual Técnico de Posicionamento – INCRA (2013)

2.4.6.2 Vértices

Assim como existem os tipos de limites, existem também os tipos de vértices, que são os pontos coletados que formam os alinhamentos que definem os limites. De acordo com a NTGIR 3º Edição, vértice de limite é: “É o ponto onde a linha limítrofe do imóvel rural muda de direção ou onde existe interseção desta linha com qualquer outra linha limítrofe de imóvel contíguo” (INCRA, 2013.c). Dessa forma, classifica-se os vértices de limite em tipos de acordo com a forma de posicionamento usada na aquisição (direta ou indireta) e como ele é caracterizado em campo. Os tipos de vértice de limite e suas características são:

- a) vértice tipo “M” (marco) – é o tipo de vértice que tem seu posicionamento efetuado de forma direta e é materializado em campo através de marco, porém, em limites já definidos por elementos físicos, como cerca ou muro por exemplo, essa materialização fica a critério do credenciado e dos proprietários envolvidos;

O marco deve seguir um padrão de construção, e suas dimensões ficam a critério do credenciado, de forma que garanta durabilidade e estabilidade no solo do terreno. Em seu topo deve conter a plaqueta de identificação, onde consta o código do credenciado, o tipo e o número do vértice, esses dados juntos formam o código inequívoco do vértice;

- b) vértice tipo “P” (ponto) – tipo de vértice que também é posicionado de forma direta, porém não é materializado por marco, como por exemplo, um vértice onde o limite é definido por cerca, é uma situação de vértice tipo “P”;
- c) vértice tipo “V” (virtual) – é o tipo de vértice cujo o posicionamento é efetuado de forma indireta, pode ser utilizado em três situações, são elas:
 - i. vértices localizados em locais onde a implantação de um marco é inviável devido à instabilidade do terreno e o limite não coincide com um elemento físico. Ex.: alagadiços, pântano e mangue;
 - ii. vértices correspondentes a um limite que não apresenta elemento físico que o caracterize e a implantação de marco também é inviável. Ex.: vértices em área utilizada para agropecuária, onde o marco seria um empecilho para a atividade;
 - iii. vértices situados em locais inacessíveis.

2.4.6.3 Confrontantes

No georreferenciamento, a identificação dos confrontantes deve ser feita de forma objetiva, ou seja, quando o imóvel limítrofe tiver inscrição no registro público ele será identificado pelo número da matrícula ou transcrição e pelo Código Nacional de Serventia – CNS do cartório onde o mesmo estiver registrado. Nos casos de imóveis que não possuem registro, eles serão identificados pela sua denominação, por exemplo: Rodovias e ferrovias (Rodovia BR-101); corpo ou curso d’água (Rio São Francisco); terreno de marinha; áreas devolutas, entre outros. Destaca-se que a

identificação do confrontante está vinculado ao imóvel (objeto) e não ao proprietário (imóvel).

2.4.6.4 Guarda de peças técnicas e documentação

Da mesma forma que o credenciado deve guardar a documentação necessária para determinar as informações posicionais, como dito anteriormente, o mesmo, também deverá arquivar todo o material utilizado na identificação dos limites do imóvel rural, com a finalidade de sanar possíveis dúvidas que venham a surgir quanto a localização dos limites apresentados. Dentre esses documentos, deve-se considerar:

- a) cópia da certidão da matrícula/transcrição do imóvel e dos confrontantes;
- b) cópias de títulos de domínio como escritura pública de compra e venda, sentença de usucapião ou formal de partilha, por exemplo;
- c) cópias de peças técnicas relacionadas ao imóvel ou aos confrontantes.

2.5 Sistema de gestão fundiária – SIGEF

Lançado oficialmente em novembro de 2013, o SIGEF é uma ferramenta eletrônica onde são efetuadas a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas dos limites de imóveis rurais, sejam eles públicos ou privados, possibilitando uma gestão precisa da malha fundiária do país. Foi desenvolvido em parceria do INCRA com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) com intuito de fazer cumprir de forma mais eficiente o disposto no § 5º do art. 176 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, incluído pela Lei nº 11.952 de 2009, que encarrega o INCRA de certificar que a poligonal objeto do memorial descritivo não se sobrepõe a nenhuma outra constante de seu cadastro georreferenciado e que o memorial atende às exigências técnicas (BRASIL, 2009).

Segundo o Manual do SIGEF, dentre os serviços que podem ser realizados através da plataforma, destacam-se:

- a) Credenciamento de profissional apto a requerer certificação;
- b) Autenticidade de usuários do sistema com certificação digital, seguindo padrões da Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP-Brasil);
- c) Recepção de dados georreferenciados padronizados, via internet;

- d) Validação rápida, impessoal, automatizada e precisa, de acordo com os parâmetros técnicos vigentes;
- e) Geração automática de peças técnicas (planta e memorial descritivo), com a possibilidade de verificação de autenticidade *online*;
- f) Gerência eletrônica de requerimentos relativos a parcelas: certificação, registro, desmembramento, remembramento, retificação e cancelamento;
- g) Possibilidade de inclusão de informações atualizadas do registro de imóveis (matrícula e proprietário) via internet, permitindo a efetiva sincronização entre os dados cadastrais e registrais;
- h) Gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública, com acesso para órgãos públicos, empresas, responsáveis técnicos e fiscais;
- i) Pesquisa pública de parcelas certificadas, requerimentos e credenciados.

Com essa gama de serviços sendo realizados, em sua maioria, de forma automatizada, a melhoria na prestação dos mesmos ficou evidente, segundo Pepe Vargas, então ministro do Desenvolvimento Agrário no período de lançamento do SIGEF, os prazos para certificação de um imóvel rural caíram consideravelmente, de modo que em seu primeiro dia de funcionamento, o novo sistema validou 187 das 308 solicitações recebidas, enquanto que anteriormente o INCRA certificava cerca de 109 processos em média por dia. Tais números fizeram do SIGEF um avanço tecnológico sem precedentes para o desenvolvimento do país.

2.6 Planilha eletrônica de dados

TOLEDO (2014) afirma que o SIGEF possui uma forma própria de funcionamento, onde o início do processo de certificação se dá com o preenchimento das informações espaciais em uma planilha eletrônica, previamente formatada, que deve ser salva em formato *Open Document Sheet* (.ods – documento de planilha aberto), seguindo o padrão *Open Document Format* (ODF – formato de documento aberto). Essa planilha é o produto do serviço executado pelo responsável técnico e deve ser preenchida de forma fidedigna ao trabalho realizado em campo.

A planilha ODS, pode-se assim chama-la, é dividida em duas abas, identificação e perímetro. A aba de identificação recebe atributos textuais referentes à área georreferenciada, divididas em três grupos de dados: Identificação do Serviço de Georreferenciamento, se é particular ou contrato com a administração pública; Identificação do Detentor, se é pessoa física ou jurídica e o número do CPF ou CNPJ do mesmo; e Identificação da Área, onde serão inseridas as informações cadastrais do imóvel, como: denominação, situação jurídica, natureza da área, código do imóvel (SNCR/INCRA), código do cartório (CNS) onde o imóvel está registrado, matrícula e o município onde está localizado. O modelo da aba de identificação da planilha é representado na Figura 4.

Figura 4 - Aba de identificação da planilha de dados

	A	B
1	Identificação do Serviço de Georreferenciamento	
2	Natureza do serviço:	Particular
3		
4	Identificação do Detentor	
5	Tipo pessoa:	Jurídica
6	Razão Social:	Nome da Pessoa
7	CNPJ:	. . / -
8		
9	Identificação da Área	
10	Denominação:	Nome da Área
11	Situação:	Imóvel Registrado
12	Natureza da área:	Particular
13	Código do Imóvel(SNCR/INCRA):	12345678901-23
14	Código do cartório (CNS):	00.000-0
15	Matrícula:	1234
16	Município(s):	Adicionar Município
17	Abadia dos Dourados-MG	Abadia dos Dourados-MG

Fonte: Manual do SIGEF – INCRA, acessado em junho de 2019

A segunda aba que compõe a planilha é a de perímetro, nela são inseridos os dados geoespaciais da área e outras informações do levantamento, é a partir desses dados que o SIGEF consegue identificar e representar geometricamente os vértices, os limites e a área que formam a (s) parcela (s). Nesta aba, os dados são divididos em dois grupos, dados de vértice e dados de limites.

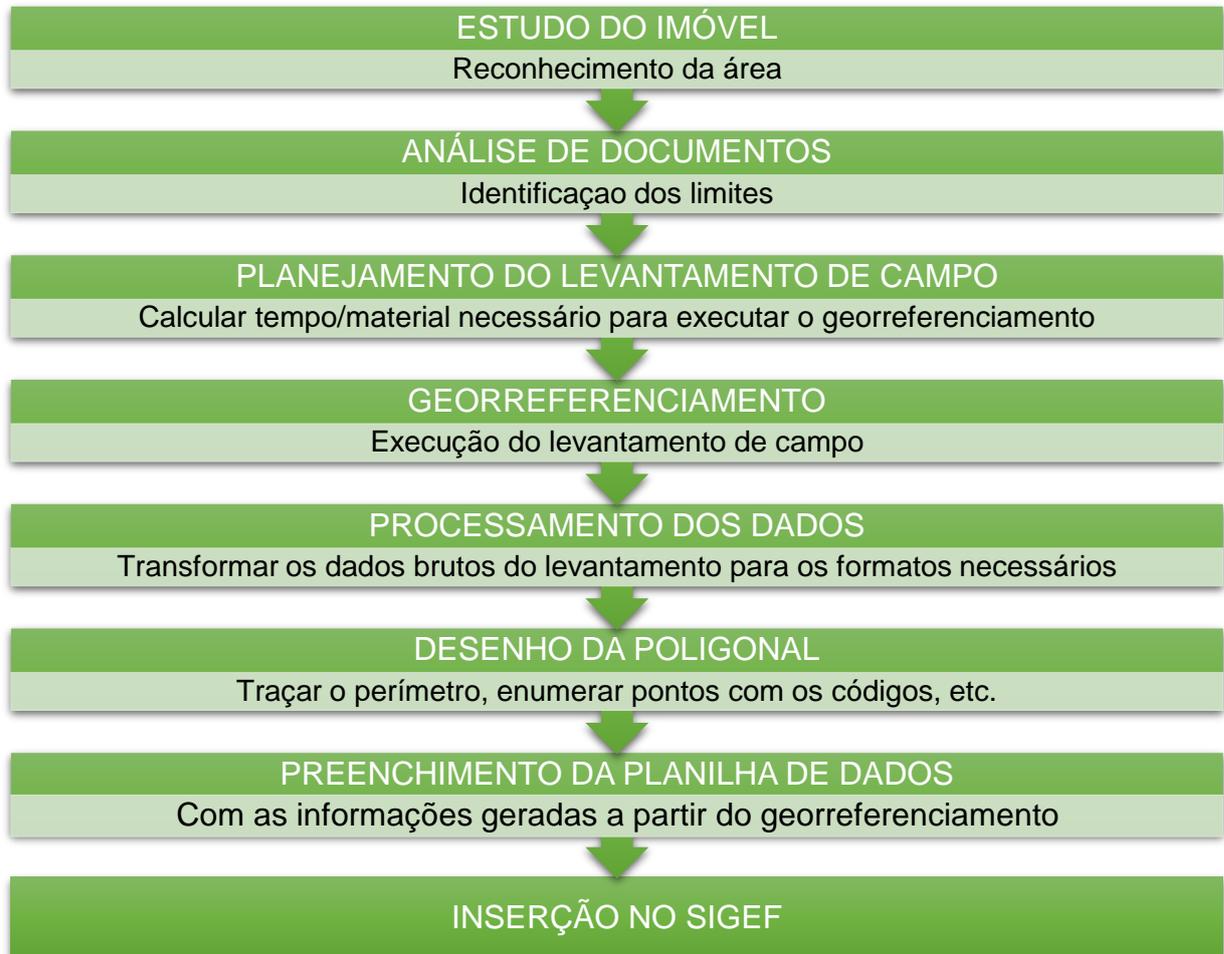
Dentre as informações dos dados de vértice, encontram-se: Número da parcela, caso exista mais de uma; lado, se o perímetro está sendo descrito pelo lado interno ou externo da parcela; código do vértice, que deve seguir o padrão definido na

NTGIR e seus Manuais Técnicos; coordenadas, podendo ser inseridas em UTM ou geográficas; sigmas das coordenadas, equivalentes ao desvio padrão; altitude elipsoidal; e método de posicionamento, preenchido de acordo com os códigos presentes no Manual Técnico de Posicionamento. Na parte de dados de limites, encontram-se: tipo de limite, o código deve seguir o padrão definido pelo Manual Técnico de Limites e Confrontações; e os dados do confrontante, sendo o Código Nacional de Serventia – CNS e a matrícula, no caso de não haver matrícula, deve-se informar o confrontante no campo “descritivo”.

Nos casos onde a propriedade é formada por mais de uma parcela ou possui um vazio interno ou área encravada, será necessário a criação de outras abas de perímetro, onde cada aba descreve uma parcela separadamente. Ressalta-se que, a grande agilidade do SIGEF está no fato de que, logo após o envio da planilha ao servidor do sistema, ele verifica automaticamente se há sobreposição da parcela a ser certificada com alguma outra da base de dados ou se há erros relacionados ao preenchimento da planilha ou alguma divergência de dados, estando tudo certo, a certificação do imóvel é imediata e o credenciado já pode emitir o mapa georreferenciado e seu memorial descritivo, que são gerados de forma automática.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Fluxograma de Processos



Para a realização do presente trabalho, foi desenvolvida uma vasta pesquisa bibliográfica, fazendo uso da Internet, em busca de Leis, Normas e Manuais que abrangem o serviço de georreferenciamento e a certificação de imóveis rurais, artigos e trabalhos acadêmicos desenvolvidos na área e outros textos e produções intelectuais que contribuiriam com o melhor entendimento e desenvolvimento do assunto.

As etapas 1, 2 e 3 do fluxograma são as etapas que antecedem o georreferenciamento, onde foi feito um reconhecimento da área de estudo, análise

dos documentos, possibilitando a identificação dos limites e características do imóvel e o planejamento de como iria se dar o levantamento de campo.

No levantamento realizado em campo (georreferenciamento da área) fez-se o uso de um (01) aparelho receptor do tipo GPS/GNSS (*Global Positioning System/ Global Navigation Satellite System*), modelo ProMark 3 da marca THALES de frequência simples (L1) para a coleta de dados, um (01) bastão para acoplar o aparelho GPS, um (01) bipé para sustentar o bastão, cinco (05) marcos de concreto construídos no padrão exigido pelo Manual Técnico de Limites e Confrontações para a devida materialização dos pontos tipo “M”, cinco (05) plaquetas de identificação para os marcos e também instrumentos para auxiliar na sua implantação, como cavador, pá e facão.

Na fase seguinte, pós execução do serviço de campo, foi realizado o processamento dos dados obtidos, sendo usado um computador e softwares específicos, a saber; para o processamento dos dados GPS, foi utilizado o software GNSS Solutions, que além da vantagem de ser gratuito, supriu totalmente as necessidades para esse tipo de trabalho. Para fazer o desenho do perímetro foi utilizado o programa DraftSight, que é uma plataforma CAD gratuita. E por fim, para o preenchimento da planilha do SIGEF (.ods) foi utilizado o software livre LibreOffice Calc. na versão 6.2, que é um pré-requisito previsto no Manual do SIGEF. A figura 5 apresenta o GPS rastreando um marco que foi implantado durante o levantamento, já a figura 6 mostra a coletora do dispositivo GPS, instrumento onde é feito todo o procedimento de coleta dos pontos, etc.

Figura 5 - GPS utilizado no levantamento de campo



Fonte: Autor (2018)

Figura 6 - Coletora do GPS utilizado no levantamento

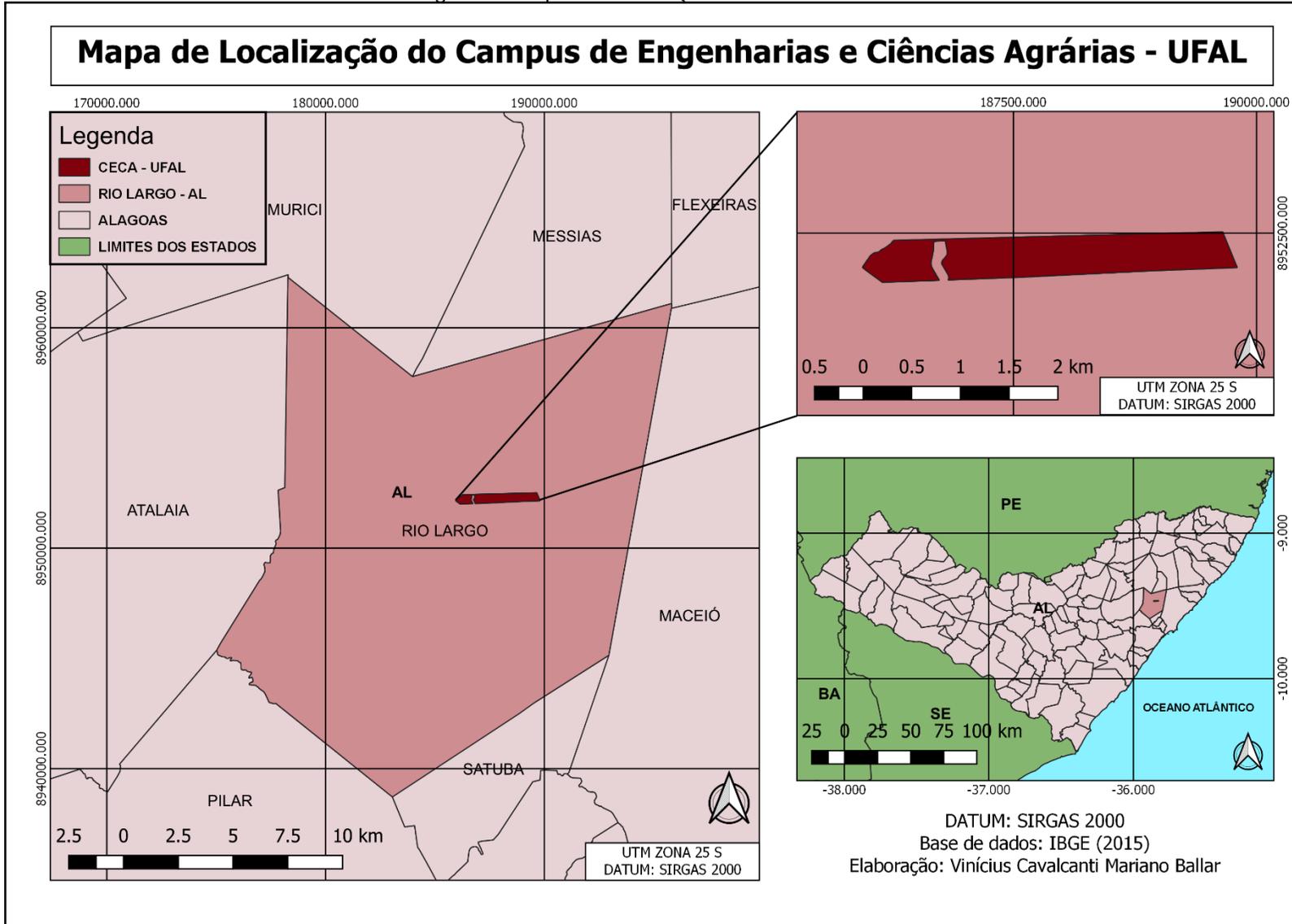


Fonte: Autor (2018)

3.2 Área de Estudo

A área de estudo deste projeto foi o Campus de Engenharia e Ciências Agrárias – CECA, campus acadêmico fora de sede da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, está localizado no Km 85 da BR 101 Norte, no município de Rio Largo, próximo a capital alagoana. Trata-se de uma área de aproximadamente 145 ha que atualmente comporta uma estrutura de uma universidade com funcionamento de cursos de graduação e pós-graduação e também é sede de diversos laboratórios de pesquisas a nível nacional, se tornando uma referência na produção intelectual do meio agrário. A figura 7 apresenta um mapa de localização da área de estudo.

Figura 7 - Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Do autor (2021)

3.3 Análise Documental

Durante a realização de qualquer serviço de engenharia que seja relacionado a imóveis, é de fundamental importância que se faça um estudo minucioso de toda a documentação do mesmo, colhendo o máximo de informações possíveis para evitar qualquer complicação e assim agir sempre com legalidade. Com a certificação de imóveis rurais não é diferente, a juntada e análise dos documentos pode ser considerada a etapa mais importante de todo o processo, pois são esses documentos que o profissional executor do georreferenciamento tomará como base para identificar corretamente os limites do terreno.

Sabendo disso, foi solicitado junto à diretoria do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, representada pelo diretor Gaus Andrade, cópias de todos os documentos do terreno, sendo eles, escritura pública, certidão e um termo de cessão provisória.

Foi observado na escritura que o imóvel foi registrado no ano de 1954, no município de Rio Largo, em nome de “Sociedade Anônima Leão Irmãos – Açúcar e Álcool” empresa muito antiga do ramo agrícola e industrial, e que tinha sua sede na cidade de Maceió. Anos depois, em 1980, foi averbada uma certidão de compra e venda, onde mostra que o imóvel foi vendido para o “Instituto do Açúcar e do Álcool – IAA”, uma antiga autarquia do Governo Federal que era responsável por orientar, fomentar e realizar o controle da produção de açúcar e álcool e suas matérias primas em todo o território nacional brasileiro. Na época da venda, o IAA comprou a terra por um preço de Cr\$ 500.000,00 (quinhentos mil cruzeiros), um valor irrisório para os dias de hoje.

Segundo a escritura do CECA, trata-se de uma área desmembrada que abrange 149.005m² ou aproximadamente 149ha, com os seguintes limites e confrontações: **ao Norte** com a propriedade Pau – Amarelo; **a Leste** com a estrada de rodagem BR-11; **ao Sul** com a parte desmembrada do imóvel Boa Fortuna; a Sudeste com a mesma área não desmembrada da propriedade Boa Fortuna; e **a Oeste** com a margem esquerda do Rio Mundaú. Alguns desses limites foram materializados com marcos, outros ainda iriam ser implantados na época que o levantamento foi realizado. Dois fatos importantes de serem observados são a precisão dos valores determinados na escritura, os quais sequer tem casas decimais, logo, não são medidas que podem ser totalmente confiáveis, mas apenas tomadas

como parâmetro para ter uma noção das dimensões de distâncias e área, outro é a descrição através dos pontos cardeais, formato que não é mais aceito para averbação, devendo ser retificado na escritura.

Atualmente, a área onde funciona o campus está sob posse da UFAL através desse termo de cessão provisória, que foi assinado no ano de 1990 pelo outorgante o antigo Instituto do Açúcar e do Alcool, o mesmo deu à universidade o direito sobre a posse imediata do imóvel, desde que ela desse continuidade as pesquisas que já eram desenvolvidas no instituto sobre a cana de açúcar e seus derivados, entretanto, para que se configure a transferência definitiva dos bens imóveis ora cedidos, o terreno deve ser incorporado ao patrimônio da União, como pode ser observado na figura 8.

Figura 8 - Trecho do Termo de Cessão Provisória

A Universidade Federal de Alagoas se obriga, como obrigada, a retomar de imediato a pesquisa da cana-de-açúcar e seus derivados, em dar sequência aos trabalhos de avaliação de safra agrícola e de acompanhamento do sistema de pagamento de cana pelo teor de sacarose, com vistas a atender às necessidades de informações da Secretaria de Desenvolvimento Regional da Presidência da República.

Do mesmo modo, a Universidade Federal de Alagoas se obriga a priorizar as atividades de pesquisa agrícola com vistas ao melhoramento da qualidade da cana, subsidiando órgãos do Governo e, também, as empresas do setor sucroalcooleiro.

A Universidade Federal de Alagoas, neste ato, fica ciente de que a transferência definitiva dos bens imóveis ora cedidos depende da sua incorporação ao patrimônio da União, na forma do art. 9º da Lei nº 8.029, de 13 (03).99, eximindo qualquer responsabilidade do CEDEN e da UNIÃO por prejuízos que possam advir do atraso de sua implementação.

Fonte: Autor (2019)

Conforme dito anteriormente, a Lei nº 10.267/01, que alterou, entre outros assuntos, a Lei de Registro Público (Lei 6.015/73), determinou que os imóveis rurais acima de 100 hectares de área devem ser georreferenciados e certificados em caso de alteração no registro imobiliário, como por exemplo compra e venda, desmembramento, mudança de titularidade, etc. Logo, como a área de estudo em questão possui mais de 100ha, torna-se obrigatória a certificação da mesma para que seja feita a mudança de titularidade e incorporação do imóvel ao patrimônio da União.

3.4 Levantamento de Campo

Esta etapa do trabalho consistiu em realizar o georreferenciamento da área de estudo, identificando e caracterizando em campo os limites do imóvel, que foram

previamente identificados através da análise de seus documentos. O levantamento foi realizado com o auxílio de um receptor GNSS, de forma que se pôde coletar os pontos limítrofes, determinando suas coordenadas relativas ao Sistema Geodésico Brasileiro – SGB e respeitando todos os padrões de precisão, como está previsto na NTGIR 3ª Edição.

Realizado no dia 7 de dezembro de 2018, o levantamento teve início com uma preparação, conferindo todo o material que foi utilizado, desde o aparelho GPS até os marcos e plaquetas de identificação. Em seguida, deu-se início à ocupação dos pontos de limite do imóvel, percorrendo todo o perímetro do mesmo e realizando a devida materialização dos pontos por marco, quando necessário.

Ao todo, foram levantados 14 (catorze) pontos, 5 (cinco) deles foram materializados por marco, 2 (dois) foram reocupações de marcos já existentes, outros 4 (quatro) são vértices de limite tipo “P”, e outros 3 (três) são vértices de apoio utilizados para criação de pontos tipo “V”.

Uma importante característica do imóvel em questão (área de estudo) é que ele possui os limites bem definidos, boa parte por cerca, onde também se encontram placas indicando onde fica exatamente a área da Universidade, e outras partes por linha ideal, onde se tem uma fácil distinção dos alinhamentos que formam o perímetro.

A área de estudo possui três características que ocasionam certas alterações no georreferenciamento para fim de certificação, ele é cortado por duas linhas de transmissão de energia de alta tensão, seu limite na parte de trás é um rio, o Rio Mundaú, e ele também é cortado por uma ferrovia. Isso fez com que algumas técnicas de aquisição de dados tivessem que ser aplicadas no momento e também após o levantamento, pois esses elementos requerem a determinação da faixa de domínio ou da área de preservação permanente.

No caso das linhas de alta tensão, foram coletados quatro pontos para a determinação das mesmas. Os pontos 3 e 4 estão no alinhamento do perímetro e dos postes da rede elétrica, já os pontos 13 e 14 estão dentro do terreno da universidade e abaixo de cada poste da rede de transmissão, isso possibilitou que fosse feito o prolongamento das linhas formadas pelos pontos 3 e 13, e 4 e 14, até o outro lado do perímetro do imóvel, representando assim todo o trecho da rede elétrica que corta o terreno.

O Rio Mundaú delimita o imóvel em sua face Leste, sendo o respectivo confrontante. Contudo, o Código Florestal Brasileiro determina o tamanho que deve

ter as faixas marginais de cada curso d'água, que são consideradas como Áreas de Preservação Permanente. Elas variam de acordo com a largura do curso d'água e são medidas a partir da borda da calha do leito regular do mesmo. O quadro abaixo dispõe o tamanho da APP para cada variação de largura dos rios.

Quadro 5 - Largura de rios e suas respectivas APP

Largura da APP	RIOS (Largura)
30m	Com menos de 10m
50m	De 10m a 50m
100m	De 50m a 200m
200m	De 200m a 600m
500m	Com mais de 600m

Fonte: Adaptado de Cartilha do Código Florestal Brasileiro, 2019.

Sabendo desse fator, o correto é coletar os pontos da margem do rio de forma mais fidedigna possível, porém o Rio Mundaú não nos dá essa possibilidade, pois não é possível para alcançar sua margem ao longo de todo o limite do imóvel. A decisão tomada foi de coletar esses pontos de forma remota, através de uma imagem de satélite georreferenciada, onde se consegue coletar pontos virtuais em locais que no campo o acesso não seria possível, todo esse procedimento é explicado em 3.6.1.

Segundo o Decreto nº 7.929, de 18 de fevereiro de 2013, a faixa de domínio é a porção do terreno que tem largura mínima de quinze metros de cada lado do eixo da via férrea (CASA CIVIL, 2013). Sabendo disso, foram coletados os pontos de número 8 e 11 a fim de identificar o alinhamento da ferrovia que corta o imóvel, para posteriormente aplicar o método da paralela e assim determinar a faixa de domínio da mesma, obedecendo à legislação.

De modo geral o levantamento perimetral ocorreu de forma tranquila, sem problemas ou contratempos. Os demais pontos foram de fácil identificação e os devidos marcos foram implantados onde se fazia necessária a materialização.

3.5 Processamento dos Dados

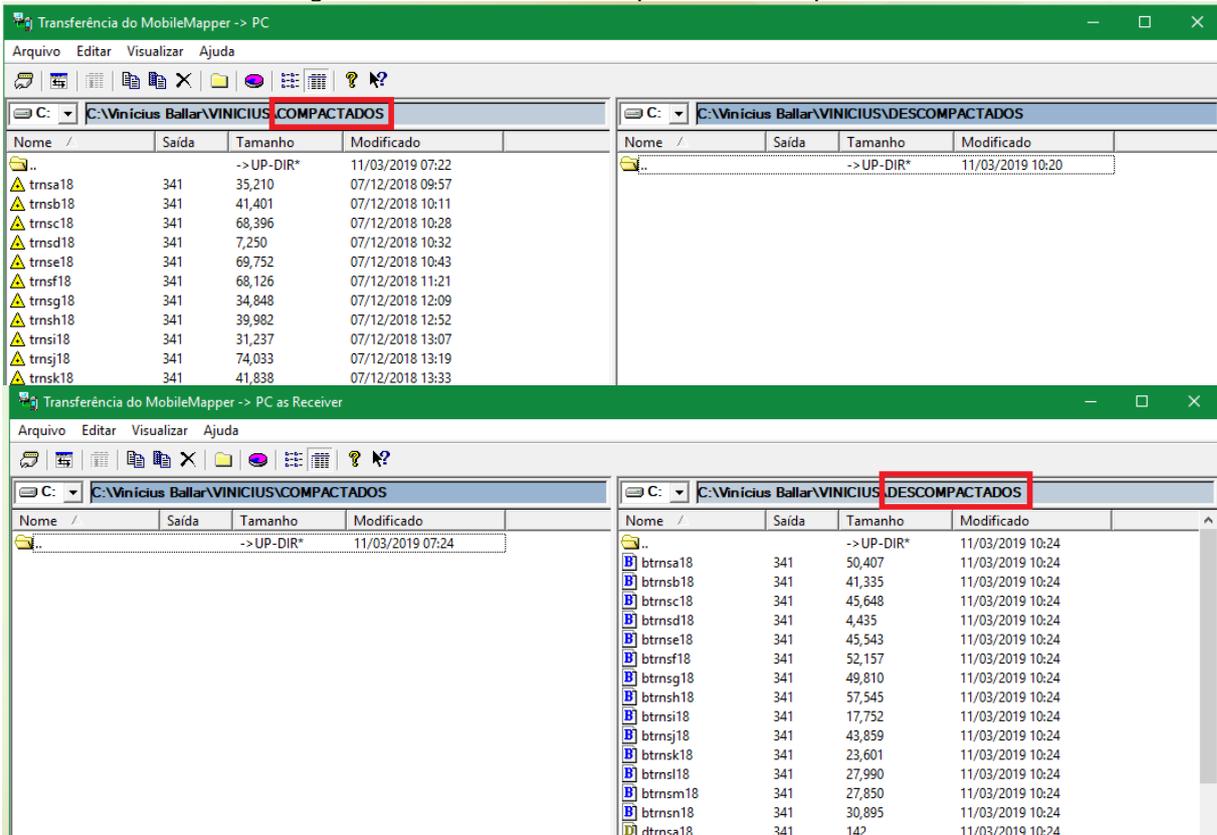
A etapa de processamento dos dados consistiu em transferir os chamados “dados brutos” coletados em campo com o GPS para um computador e transformá-

los em dados com formato usual, nesse caso, as coordenadas finais dos pontos, o arquivo em formato DWG com os pontos para trabalhar na plataforma CAD e o relatório de processamento, que deve ser armazenado os entre os documentos da certificação.

Para este processamento foram utilizados dois softwares, primeiramente o GNSS Solutions, que é um software pago, porém, em parceria com o INCRA, foi possível fazer a sua utilização pelo fato de eles terem a licença disponível, e posteriormente o junção. Os programas são relativamente simples de se trabalhar, entretanto, as figuras a seguir mostram o passo a passo do processamento dos dados desse levantamento. Ressalta-se que existem outros softwares e meios de se processar dados de georreferenciamento, porém cada pessoa se acostuma a fazer da maneira que prefere.

Para dar início ao processo foi utilizada uma aplicação de transferência de arquivos do GPS para o PC, chamada de “Transferência do MobileMapper”, que é da própria coletora do aparelho. Sua função é, basicamente, transferir os arquivos que estão no GPS em formato compactado, para o computador, descompactando-os, como é visto na figura 9.

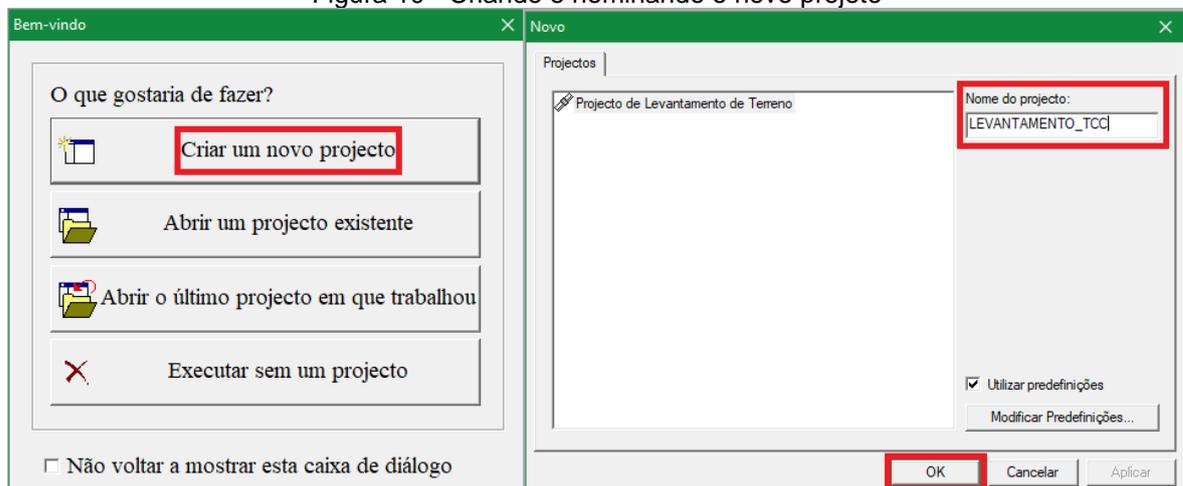
Figura 9 - Transferência de arquivos do GPS para o PC



Fonte: Autor (2019)

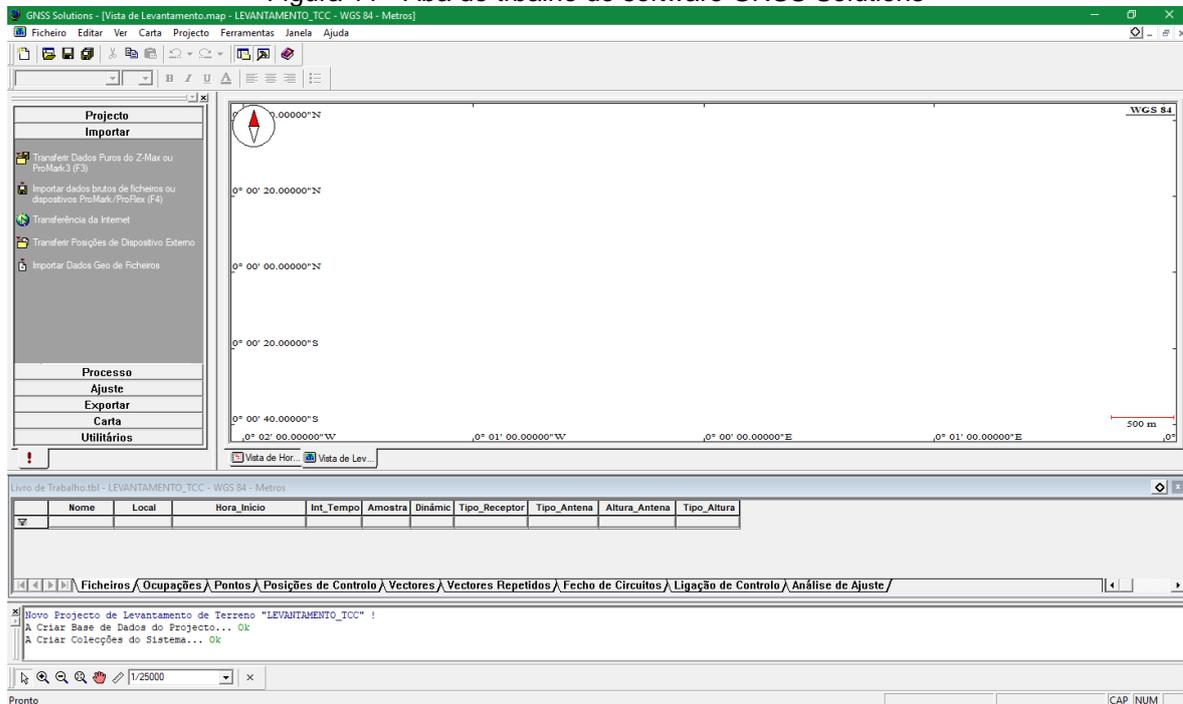
Feita a transferência dos arquivos para o computador e estando agora os dados descompactados, é hora de realizar de fato o processamento. Para isso, criou-se um novo projeto no software GNSS Solutions clicando em “Criar um novo projecto”, em seguida, nomeia-se o projeto, nesse caso “LEVANTAMENTO_TCC”. Após isso, a aba de trabalho do programa é iniciada, conforme figuras 10 e 11.

Figura 10 - Criando e nominando o novo projeto



Fonte: Autor (2019)

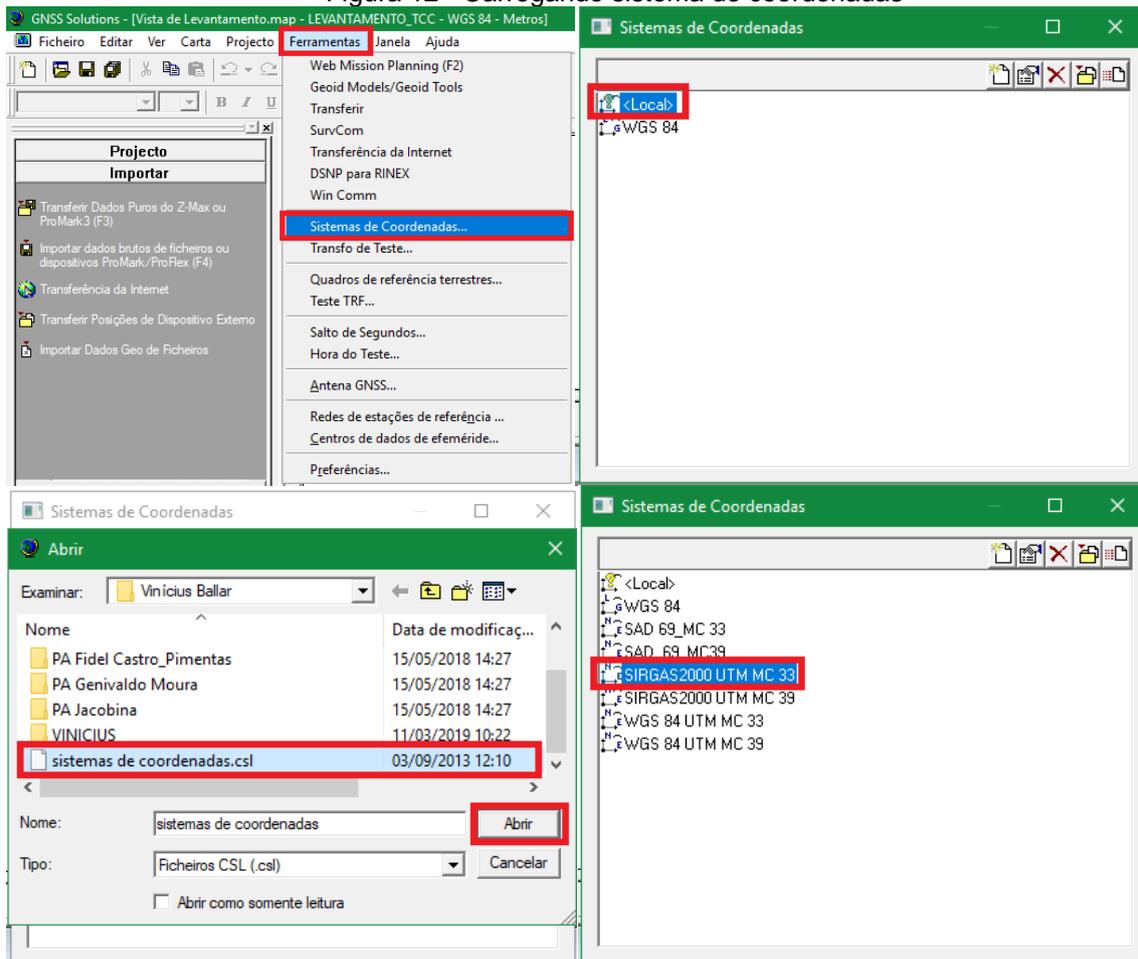
Figura 11 - Aba de trabalho do software GNSS Solutions



Fonte: Autor (2019)

Criado o projeto, o próximo passo foi configurar o programa para receber os dados do levantamento. Configura-se primeiro o sistema de coordenadas que será trabalhado, nesse caso foi o UTM, logo, é necessário ter conhecimento de qual meridiano central que a área de estudo está localizada. Para isso, clica em “Ferramentas”, depois em “Sistema de coordenadas...”, abrindo a janela clica em “<Local>” para selecionar o arquivo com os respectivos Datum e Meridianos, nesse caso o INCRA já tinha um arquivo pronto com os Datum usuais e Meridianos Centrais que cobrem o estado de Alagoas, denominado “sistemas de coordenadas.csl”, selecionamos ele e assim o programa carrega os possíveis tipos de sistemas de coordenadas, nesse caso usamos o DATUM SIGAS 2000, no sistema UTM e o Meridiano Central 33, como demonstrado na figura 12.

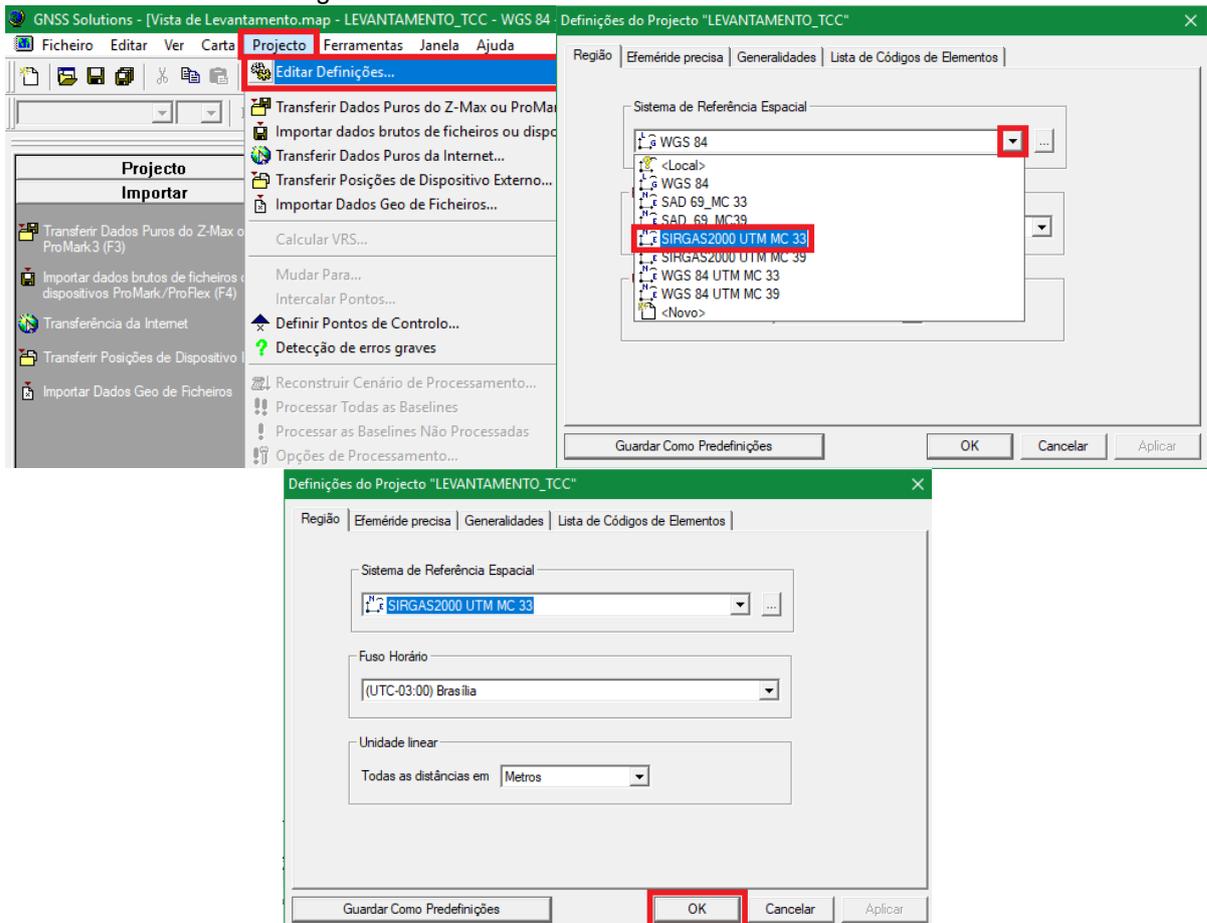
Figura 12 - Carregando sistema de coordenadas



Fonte: Autor (2019)

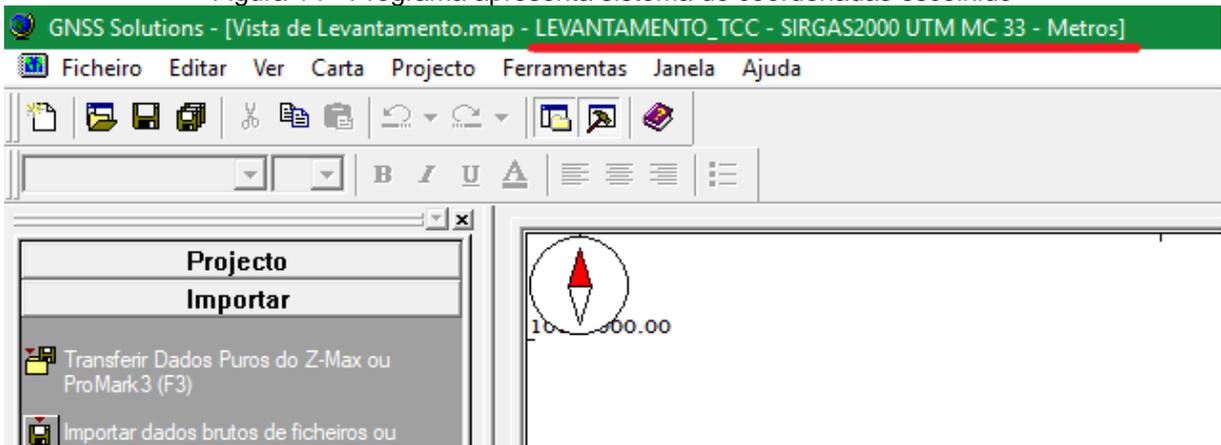
Carregado os sistemas de coordenadas, o próximo passo é determinar qual será utilizado no projeto. Para isso, clica-se em “Projecto”, depois em “Editar Definições...”, aberta a aba “Definições do Projecto” determina o sistema de coordenadas a ser utilizado, nesse caso foi usado o “SIRGAS2000 UTM MC 33”. Feito isso, o programa apresenta na barra superior o sistema selecionado e assim está pronto para receber os dados a serem processados, conforme figuras 13 e 14.

Figura 13 - Determinando o sistema de coordenadas



Fonte: Autor (2019)

Figura 14 - Programa apresenta sistema de coordenadas escolhido

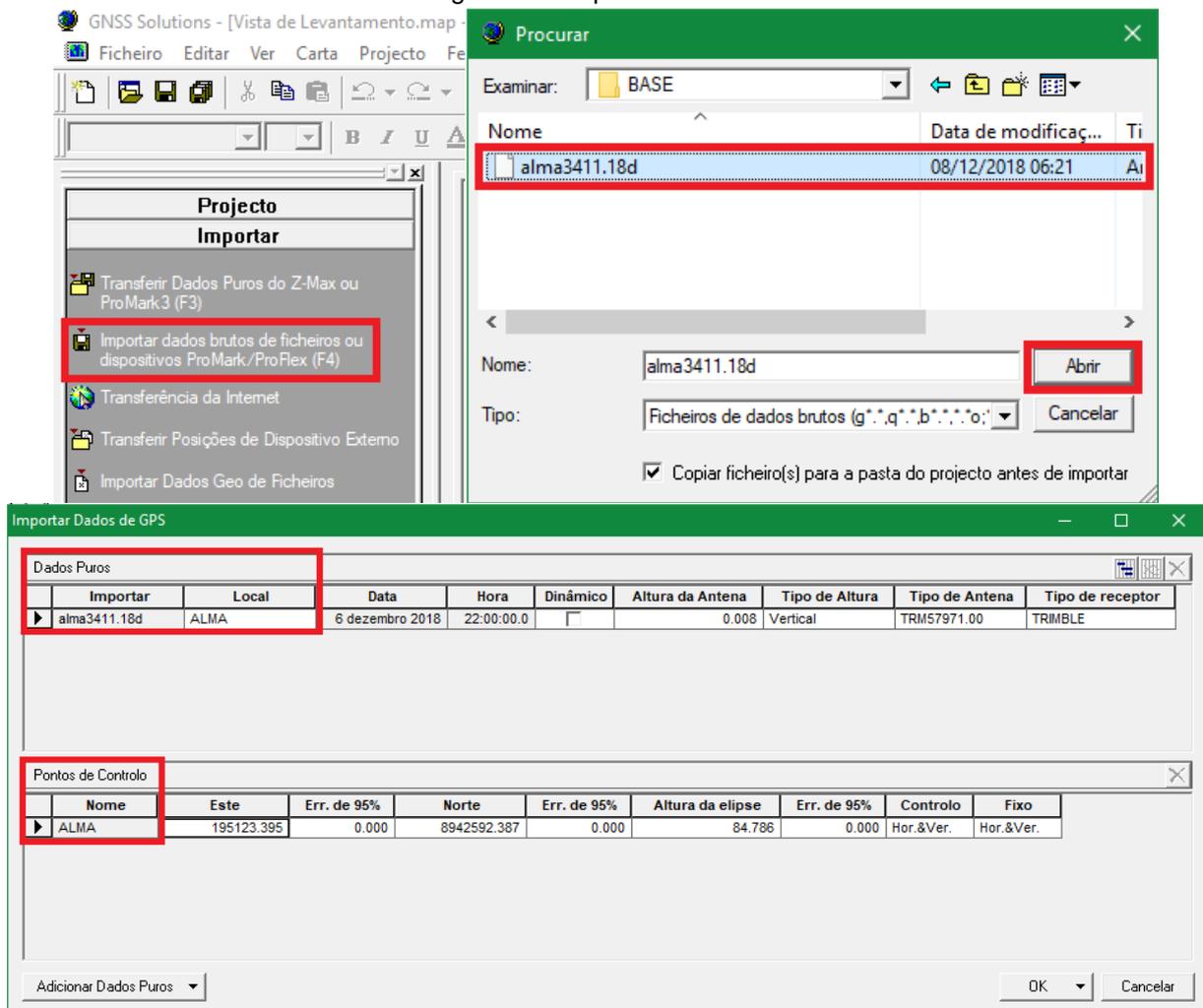


Fonte: Autor (2019)

Com o programa configurado, a próxima etapa é importar os dados necessários para o processamento. Começa-se importando a base que será utilizada como referência para o processamento, no caso desse levantamento foi utilizada a base de Maceió (alma3411) referente ao dia 08/12/2019, localizada no campus A. C. Simões

da UFAL e disponibilizada pela Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC, que pode ser baixada no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Para importar a base clica em “Importar dados brutos de ficheiros ou dispositivos ProMark/ProFlex” e em seguida seleciona o arquivo da base que foi baixado no site do IBGE. Feito isso, a base entra como “dados puros”, então adicionamos ela também na aba de “ponto de controlo”, ver figura 15.

Figura 15 - Importando a base

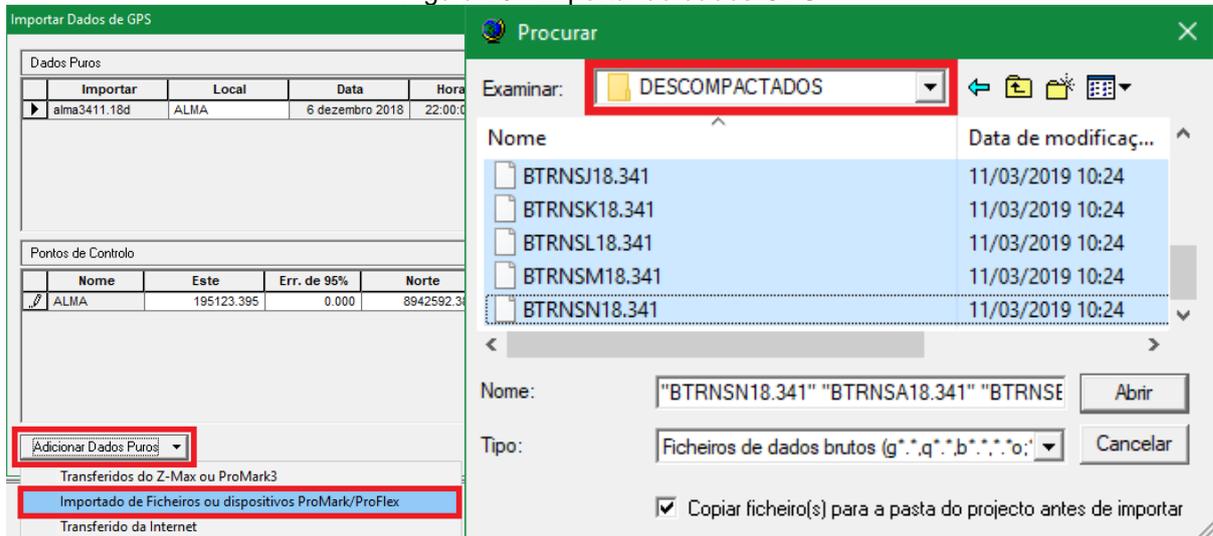


Fonte: Autor (2019)

Com a base importada e posicionada como ponto de controle, é hora de importar os dados do GPS, para isso, clica em “Adicionar dados puros” e em seguida em “Importado de ficheiros ou dispositivos ProMark/ProFlex”, aberta a janela de “Procurar” seleciona-se todos os arquivos que foram anteriormente descompactados e logo eles aparecem na aba de “dados puros”. Após isso, pressiona “Ok” e depois “Para Importar e Processar Baselines”, com isso o programa vai carregar todos os

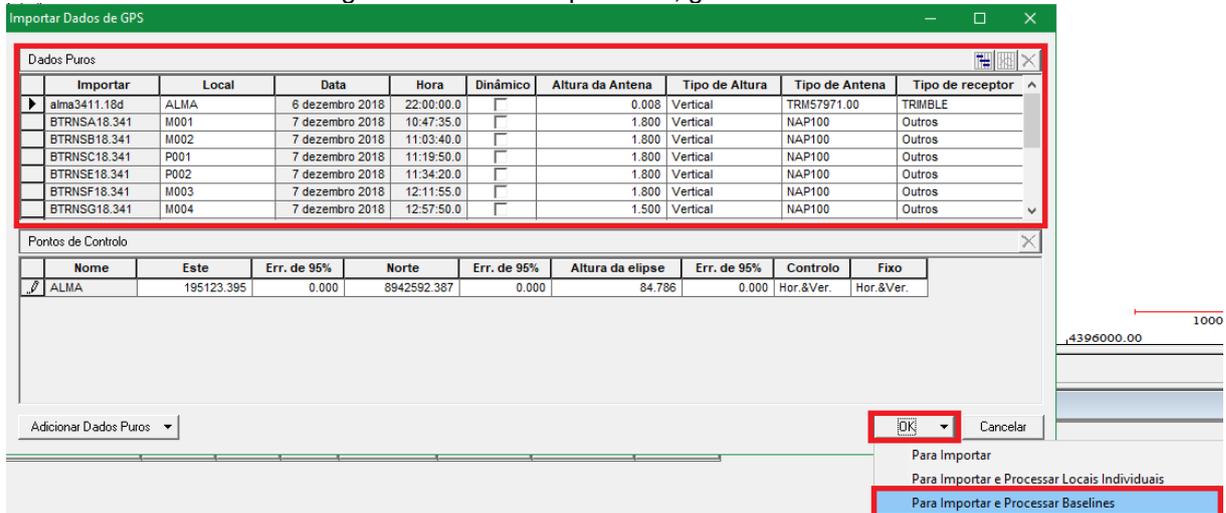
dados para a aba de “Vista do levantamento”, observa-se que todos os pontos do levantamento estão “amarrados” à base, pois ela é o ponto de referência, conforme figuras 16, 17 e 18.

Figura 16 - Importando dados GPS



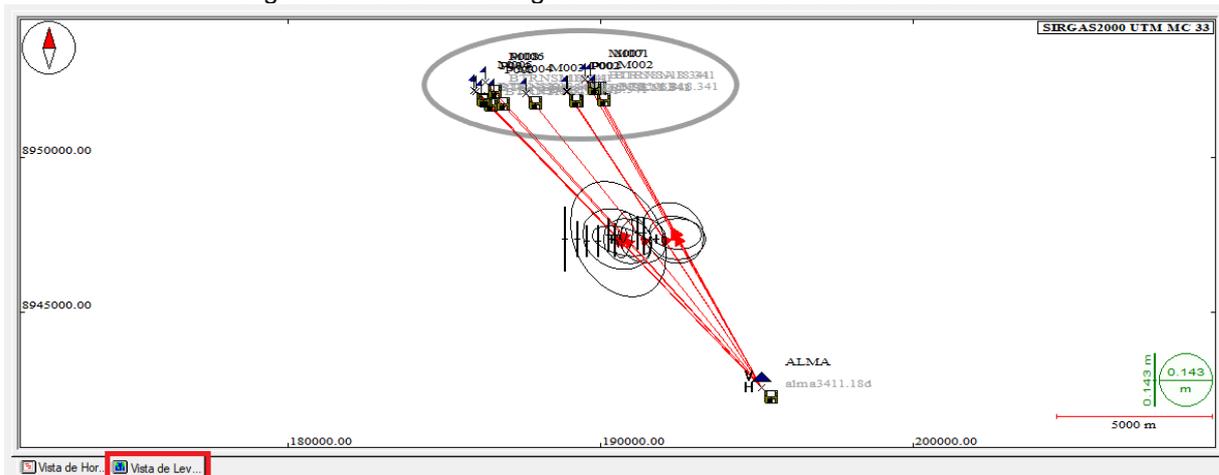
Fonte: Autor (2019)

Figura 17 - Dados importados, gerando *Baselines*



Fonte: Autor (2019)

Figura 18 - Pontos carregados na aba "Vista do levantamento"



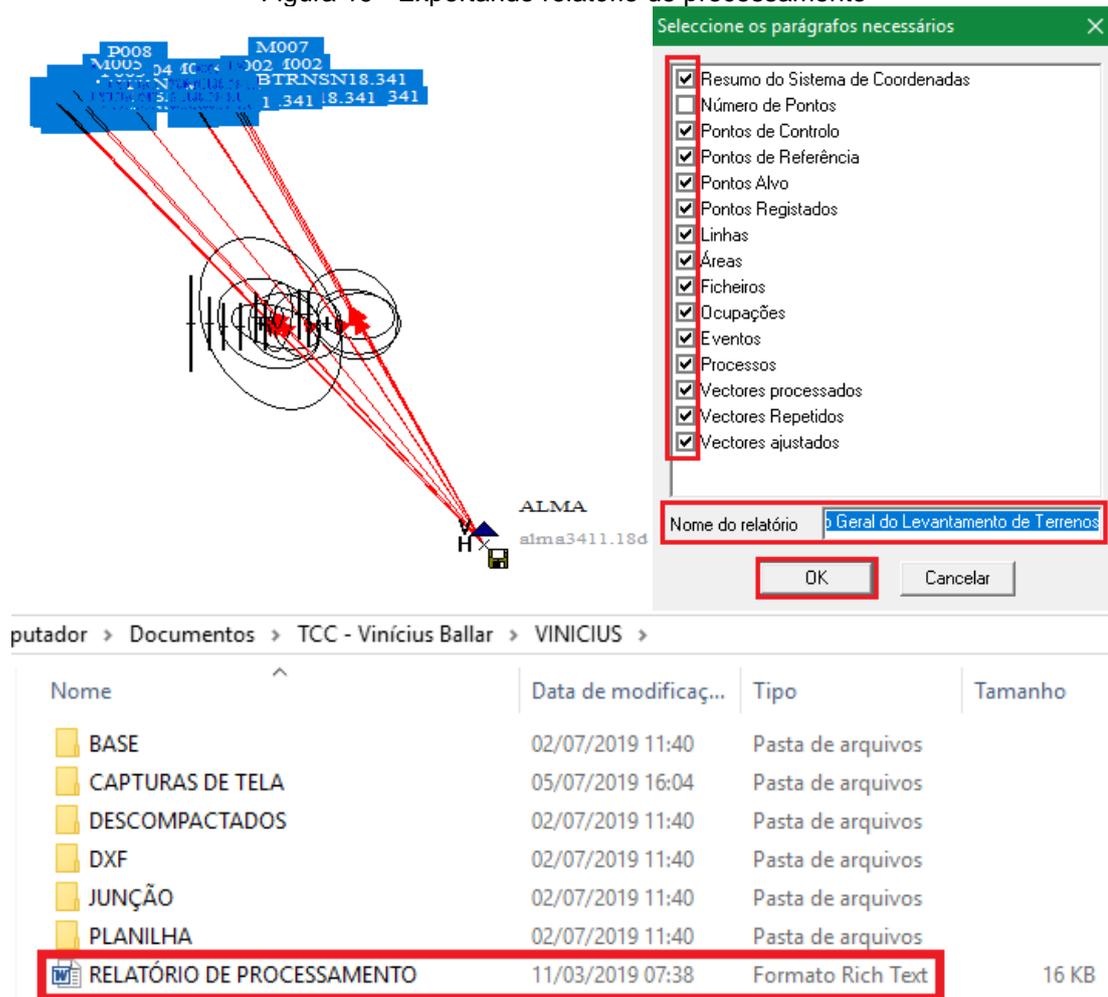
Fonte: Autor (2019)

Com os pontos já carregados e processados, nesse momento se faz necessário analisar as curvas dos satélites de cada ponto, a fim de averiguar se não houve nenhum “estouro” de sinal em algum momento da leitura que possa vir a prejudicar a precisão do ponto. No caso do levantamento em questão, verificou-se que os pontos estavam dentro dos parâmetros de precisão desejados, assim nenhum ajuste foi necessário.

Após realizar todas as etapas “pré-processamento”, importar todos os dados no programa e processá-los, é necessário agora exportar os arquivos que serão úteis para a conclusão do projeto, nesse caso, o arquivo dos pontos em formato “CAD”, a planilha Excel com os pontos e suas respectivas informações e o relatório de processamento.

Desses passos finais, o primeiro executado foi a exportação do relatório de processamento, para isso, seleciona os pontos que se quer inserir no relatório e pressiona “F9”, em seguida aparece uma caixa de diálogo “Selecione os parágrafos necessários” onde se deve selecionar as informações que estarão contidas no relatório e nomear o mesmo. Feito isso, pressiona “Ok” e o relatório é gerado e salvo na pasta escolhida a seguir, como é mostrado na figura 19.

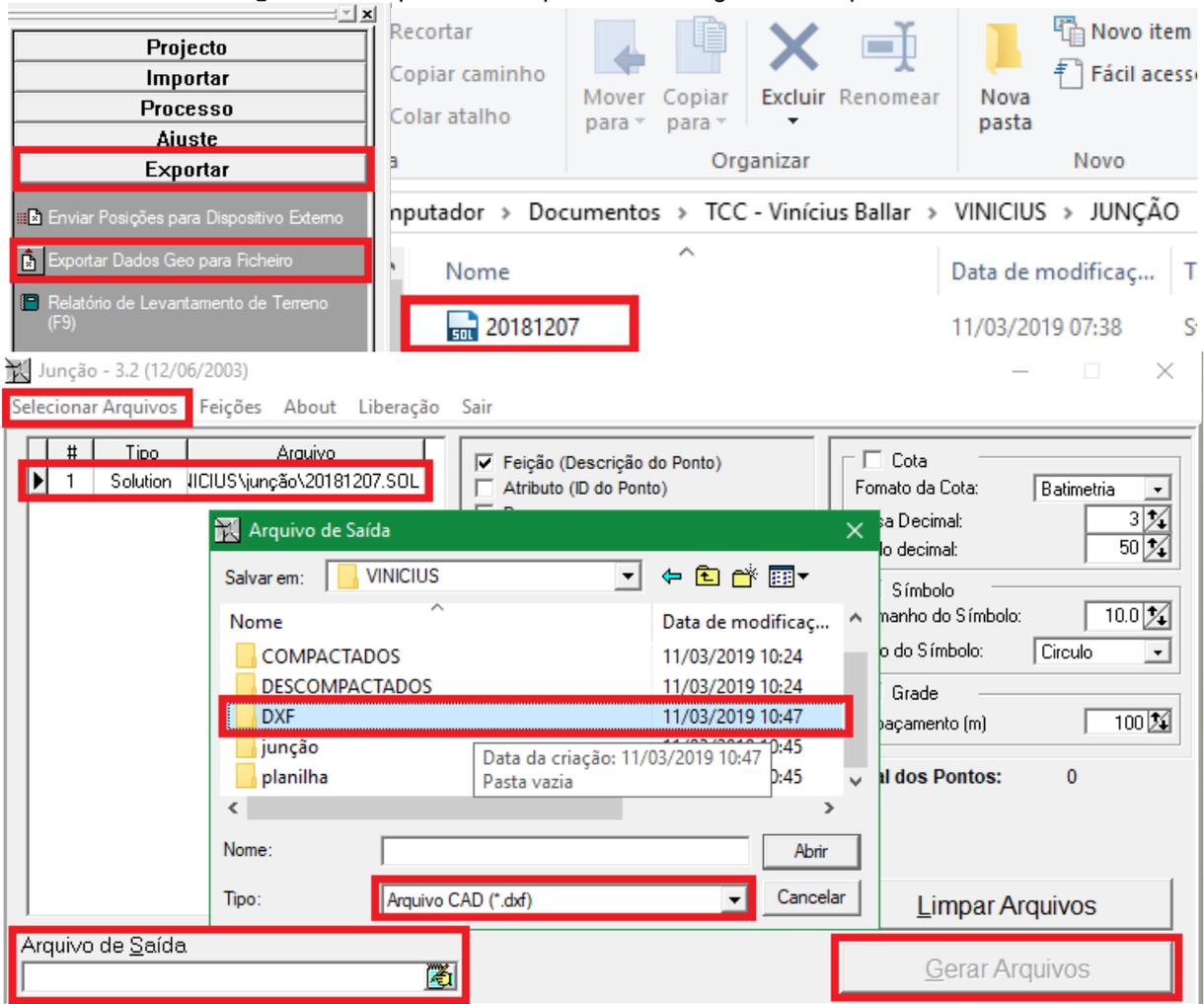
Figura 19 - Exportando relatório de processamento



Fonte: Autor (2019)

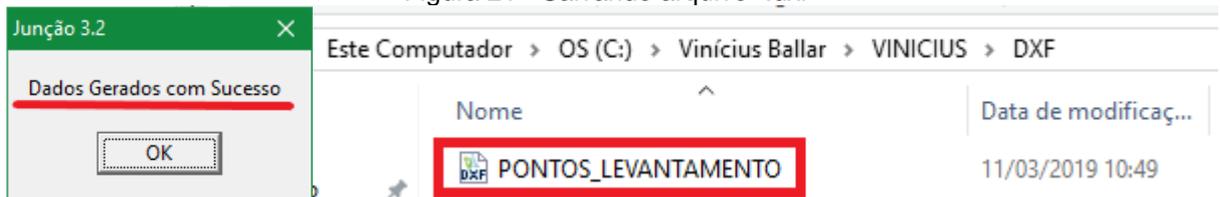
O passo seguinte é gerar os arquivos nas extensões “.dxf” e “.csv” que são, respectivamente, o desenho em formato CAD e a planilhas com os dados dos pontos organizados. Para isso, é necessário exportar no software GNSS Solutions um último arquivo, o chamado arquivo “sol”, que é conhecido assim por conta de sua extensão ser “.SOL”. Para exportá-lo clica em “Exportar” e em seguida “Exportar Dados Geo para Ficheiro” e salva-o na pasta escolhida. Em seguida abre o software Junção (a versão utilizada nesse trabalho foi a 3.2) que tem como função unir os atributos dos pontos de forma que o formato CAD seja gerado, abre o arquivo “.SOL” que foi salvo anteriormente clicando em “Selecionar Arquivos”, seleciona o local e o tipo do arquivo de saída (nesse caso “.dxf”) clicando em “Arquivo de Saída” e após isso clica em “Gerar Arquivos”. Feito, dados “.dxf” exportados. O esquema é apresentado nas figuras 20 e 21.

Figura 20 - Exportando arquivo ".SOL" e gerando arquivo ".dxf"



Fonte: Autor (2019)

Figura 21 - Salvando arquivo ".dxf"

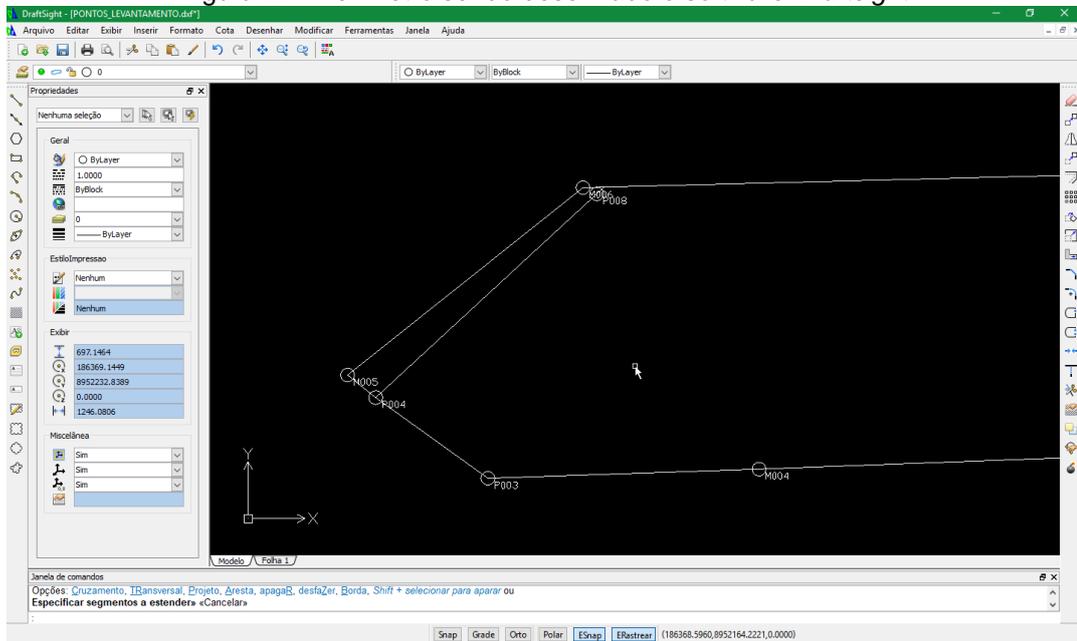


Fonte: Autor (2019)

Com a etapa do processamento finalizada, o próximo passo é realizar o desenho do perímetro através dos pontos coletados, para isso, utilizou-se o software DraftSight, que é uma plataforma CAD simples de se trabalhar, porém bastante robusta. Abrindo o arquivo “.dxf” no programa, observa-se que os atributos dos pontos já parecem de forma organizada, o que facilita bastante no processo, pois rapidamente se consegue fazer o desenho e analisar a geometria para averiguar

possíveis erros. A aba de trabalho do software e uma parte do desenho podem ser vistos na figura 22.

Figura 22 - Perímetro sendo desenhado o software *Draftsight*



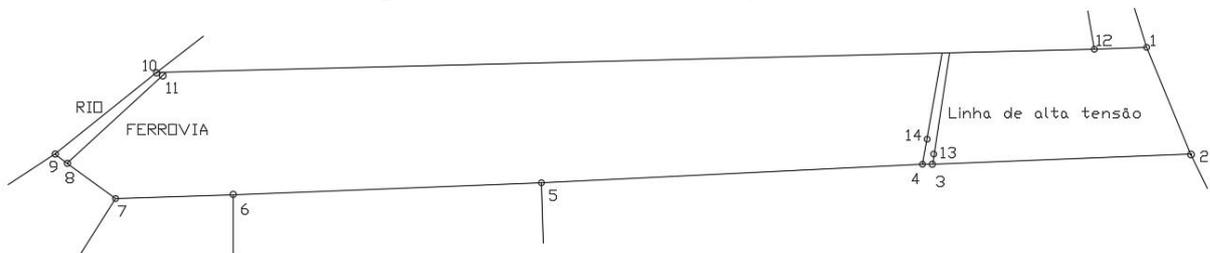
Fonte: Autor (2019)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Desenho da Poligonal

Partindo do processamento dos dados, onde se obteve como produto as coordenadas dos pontos coletados em campo, foi realizado o desenho da poligonal utilizando o *software* anteriormente citado DraftSight, permitindo saber exatamente como é a geometria do perímetro. Foram ligados os pontos através de linhas, e assim obteve-se o primeiro esboço do desenho do perímetro, que está representado na figura 23.

Figura 23 - Primeiro desenho do perímetro



Fonte: Do autor (2019)

Nos tópicos a seguir, serão incrementadas a essa poligonal as adaptações necessárias quanto à ferrovia, o Rio Mundaú e as linhas de transmissão de energia.

4.2 Dados e Informações Complementares

No decorrer do desenvolvimento do trabalho, constatou-se que seria necessário obter outros dados e informações, pertinentes e necessários à certificação, além daqueles já coletados no primeiro levantamento, a saber: Pontos da margem esquerda do Rio Mundaú para determinar o limite dos fundos do terreno, bem como a determinação da Área de Preservação Permanente do mesmo; a metragem das faixas de domínio das linhas de transmissão e da ferrovia existentes; e o levantamento da área já desmembrada deste imóvel, correspondente às casas da antiga destilaria. Isso se deu não só pela inviabilidade do uso do GPS em algumas situações, mas também por uma pequena alteração que surgiu com relação às terras que compõem o terreno do CECA.

4.2.1 Coleta de pontos da margem do rio Mundaú

Como dito anteriormente, os rios devem ser levantados tomando como base a margem, porém, o rio Mundaú (que delimita os fundos do imóvel em questão) não torna possível o acesso à margem para que sejam coletados pontos com o GPS, logo a decisão tomada foi a de utilizar a ferramenta Sensoriamento Remoto para adquirir essas informações. O processo consistiu de três etapas: fazer o download da imagem de satélite no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, abrir a imagem no software AutoCad junto com a planta do levantamento realizado e em seguida coletar os pontos de interesse na própria imagem. Esse procedimento está relacionado ao método de posicionamento dos pontos como “PS4”, código do Manual Técnico de Posicionamento referente a pontos coletados a partir de sensores orbitais e caracteriza os mesmos como pontos virtuais (tipo “V”).

O primeiro passo foi analisar quais os pré-requisitos que a imagem escolhida deveria ter, facilitando assim na hora de realizar a busca. Conforme o nosso objetivo com a imagem, seria necessário que o sensor escolhido tivesse uma boa resolução espacial, então esse foi o principal parâmetro levado em consideração para escolher o satélite ideal. Para isso, foi feita uma busca na internet a respeito das especificações técnicas dos sensores dos satélites que tem suas imagens disponíveis no catálogo do INPE de forma gratuita, e chegando em um denominador comum, foi optado pelo satélite CBERS.

Segundo o portal do INPE, o projeto CBERS (sigla para *China-Brazil Earth-Resources Satellite* ou Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) é um projeto de cooperação tecnológica, firmado entre China e Brasil, para a produção de uma série de satélites de observação da Terra. Dentre os satélites que já foram lançados desde o início do programa, em 1988, o escolhido para este trabalho foi o CBERS-4. Lançado em dezembro de 2014, ele possui quatro sensores em seu módulo, o utilizado foi o de melhor resolução espacial, a Câmera Pancromática e Multiespectral – PAN, que apresenta resoluções de 5 e 10 metros.

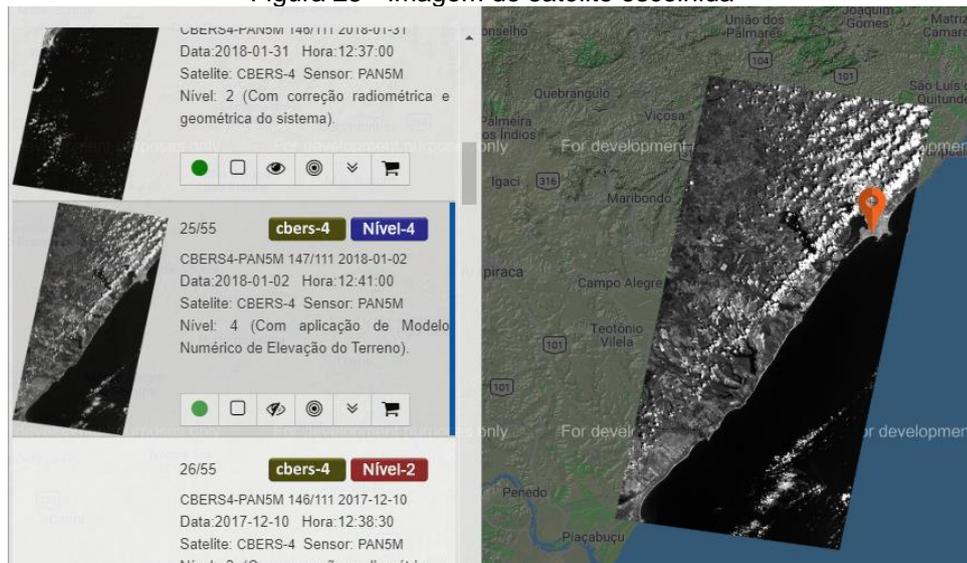
Escolhido o satélite e o sensor ideais, foi feita a busca no catálogo de imagens do INPE, filtrando os parâmetros básicos pelo satélite e o sensor, e em seguida pelo município, nesse caso foi inserido Maceió pelo fato de as imagens separadas para Rio Largo estarem com uma maior cobertura de nuvens.

Figura 24 - Pesquisa de imagens no Catálogo do INPE

Fonte: Do autor (2019)

Após aplicar os filtros de busca, a escolha da imagem ideal se resume em observar aquela que se adequa aos parâmetros pré-estabelecidos, nesse caso, foi observado a cobertura de nuvem presente sobre a área de estudo, buscando a que apresentasse a mínima possível. Dessa forma foi escolhida a imagem de código “CBERS4-PAN5M 147/111 2018-01-02”, que é referente à órbita/ponto 147/111 e capturada no dia 02/01/2018. Ressalta-se que, as imagens produzidas pelo Satélite CBERS-4 passam por um processamento considerado de nível mundial, podendo ser imediatamente utilizadas após seu *download*, visto que já são ortorretificadas, georreferenciadas e corrigidas para a topografia, o que contribui para que o uso das imagens do programa de satélites sino-brasileiros seja maior. A figura 25 mostra a página de seleção da imagem de satélite.

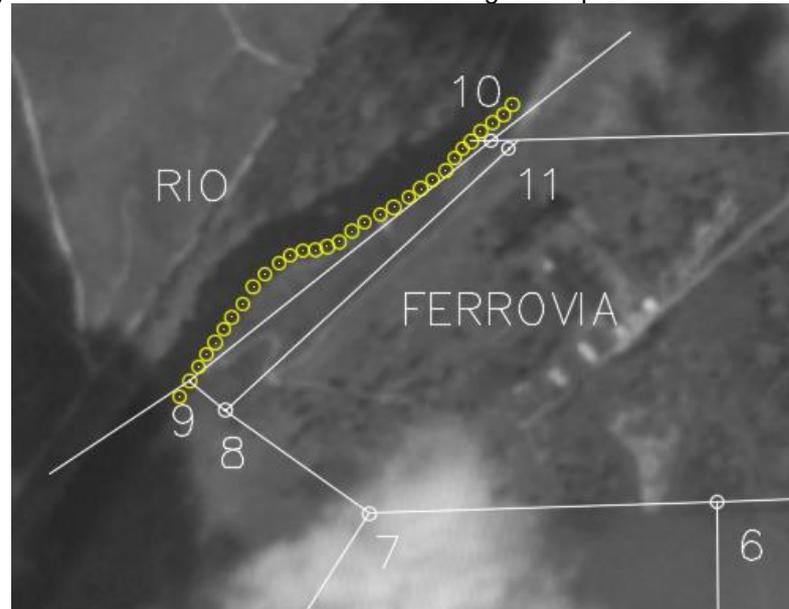
Figura 25 - Imagem de satélite escolhida



Fonte: Do autor (2019)

Com o download da imagem feito e o desenho do perímetro iniciado, a etapa seguinte consistiu em abrir a imagem de satélite no software AutoCAD e usá-la como “plano de fundo” para ter uma referência da margem do rio e assim coletar os pontos virtuais necessários. Através do comando “MAPIINSERT”, a imagem no formato “TIF” foi importada para o programa e como ela já é georreferenciada e ortorretificada, automaticamente já se encaixa nas coordenadas corretas, daí é só inserir os pontos desejados através do comando “POINT”. A figura 26 apresenta os pontos da margem já coletados.

Figura 26 - Pontos virtuais inseridos na margem esquerda de Rio Mundaú



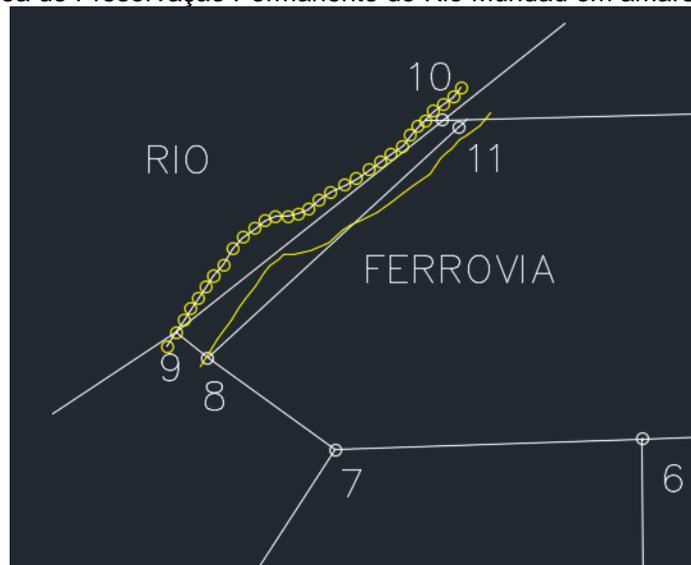
Fonte: Do autor (2019)

Feito isso, liga-se os pontos com retas e obtém-se o limite do fundo do terreno, passando a ser a margem do Rio Mundaú.

4.2.2 Área de preservação permanente (APP) do rio Mundaú

Conforme visto no item 3.6.1, a margem do Rio Mundaú foi identificada e desenhada a partir da imagem de satélite, por conta da inacessibilidade em campo. Sabendo disso, constatou-se que o rio apresenta entre 40 e 50 metros de largura, logo, a medida ideal da área de preservação permanente é de 50 metros partindo do leito da margem. Utilizando o comando *offset*, obteve-se o distanciamento desejado para a linha que representa a área de preservação permanente do rio, linha amarela mostrada na figura 27.

Figura 27 - Área de Preservação Permanente do Rio Mundaú em amarelo (50m)



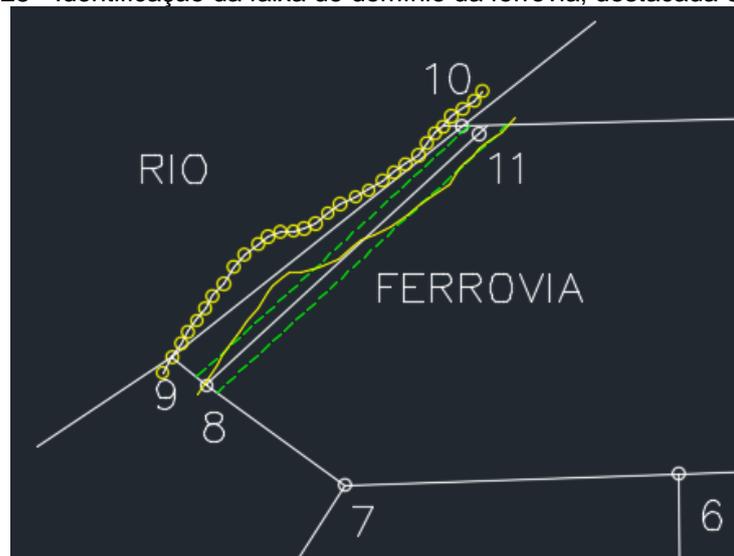
Fonte: Do autor (2019)

É fundamental que a linha que delimita a APP toque o limite do imóvel, para que seja criado um ponto virtual que determine essa intercessão entre a APP e o perímetro do imóvel.

4.2.3 Faixa de domínio da ferrovia

Segundo o Decreto nº 7.929, de 18 de fevereiro de 2013, a faixa de domínio deve ter uma distância de 15m medidos do eixo da ferrovia, essa área está sujeita a normas quanto a seu uso e ocupação, portanto é de suma importância que ela seja bem delimitada para que assim seus limites sejam respeitados. Como no levantamento de campo foram coletados pontos que possibilitaram saber o alinhamento da ferrovia, a solução para determinar a faixa de domínio da mesma foi usar o método da paralela, dando um *offset* de 15m para cada lado do alinhamento, como mostra a figura 28.

Figura 28 - Identificação da faixa de domínio da ferrovia, destacada em verde



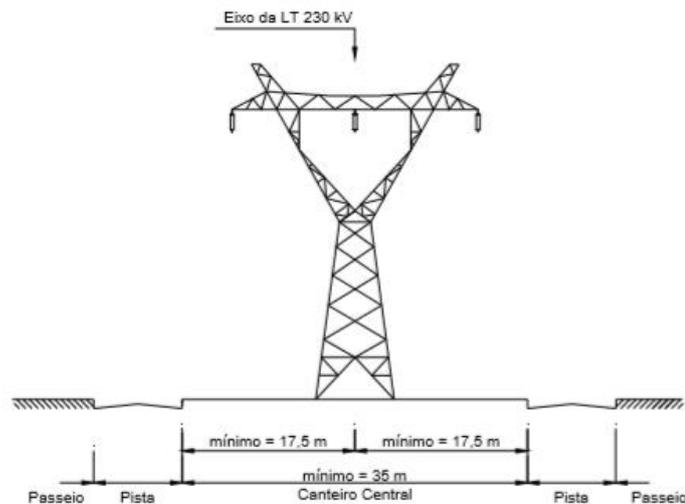
Fonte: Do autor (2019)

Em seguida, foi finalizado a determinação da faixa de domínio da ferrovia prolongando essas linhas até o perímetro do terreno, onde posteriormente foram criados pontos virtuais.

4.2.4 Linhas de transmissão

O terreno do CECA é cortado por duas linhas de transmissão de energia elétrica, que, *in loco*, foi possível averiguar que são de propriedade da Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF, os locais onde as mesmas estão instaladas são sujeitos a normas quanto ao seu uso e ocupação. Segundo a NBR 5422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica (1985), que trata dos critérios a serem seguidos para o convívio da linha de transmissão com obstáculos e a execução de atividades por terceiros ao seu redor, deve-se obedecer uma distância mínima tida como “faixa de segurança”, essa largura é calculada levando em conta efeitos elétricos e o balanço dos cabos devido à ação do vento, tendo um valor diferente para cada instalação, não podendo ser menor que 35 metros. A figura 29 apresenta o esquema de determinação da largura da faixa de domínio.

Figura 29 - Exemplo de largura de Faixa de Segurança para linhas de transmissão



Fonte: Especificação técnica para limitação do uso de faixa de linhas de subtransmissão e transmissão da CELG PAR - 69 kv, 138 kv e 230 kv (2010)

Na imagem acima fica exemplificado a determinação da Faixa de Segurança mínima para instalações elétricas do mesmo tipo das encontradas no local de estudo, essas faixas de segurança são de domínio da companhia responsável pela linha de transmissão, e seu uso é regulamentado pela NBR – 5422.

4.2.5 Levantamento da área desmembrada

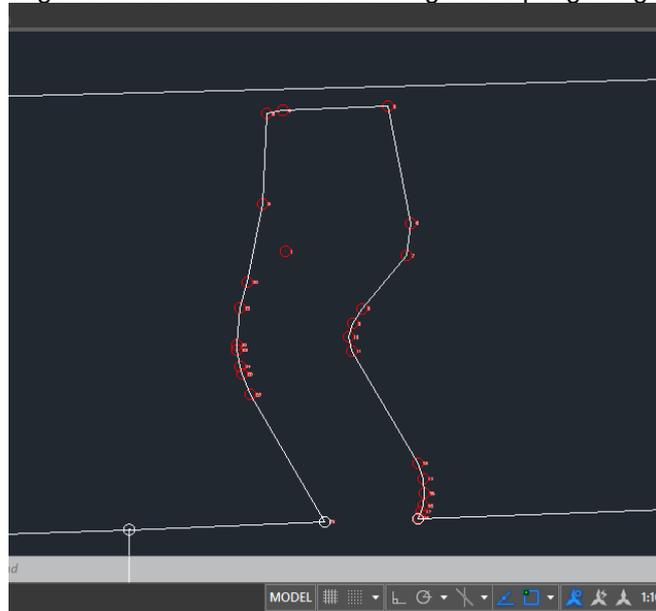
Como dito anteriormente, houve uma época em que este imóvel era de posse da Sociedade Anônima Irmãos Leão – Açúcar e Álcool, nesse período foram construídas pequenas propriedades que pertenciam ao antigo Engenho Rio Largo, as mesmas são conhecidas hoje em dia como Vila Destilaria, um conjunto de casas que servia de moradia para os funcionários do antigo engenho.

Ao entrar em contato com a SPU/AL, constatou-se que a área relativa à vila já havia sido desmembrada no ano de 2015, e tendo acesso a esse processo foi possível estudar a planta oficial e refazer o levantamento dessa área adequando ao perímetro já demarcado no desmembramento.

O levantamento foi executado fazendo o uso de receptor GNSS RTK da marca CHC NAV, modelo I80, um equipamento de última geração e que atende a todos os parâmetros para georreferenciamento de imóveis rurais. Seguindo a planta do

desmembramento existente, foi possível representar fielmente o perímetro desmembrado coletando 24 pontos em campo, como mostra a figura 30.

Figura 30 - Polígono da área desmembrada integrado o polígono geral do imóvel



Fonte: Do autor (2020)

Uma característica desse desmembramento é que ele foi realizado de forma que o terreno do CECA permaneceu contíguo através de uma porção de terra presente na face norte da área. Com a área da vila desmembrada pela SPU/AL, o terreno do CECA está finalmente com seu perímetro determinado.

4.3 Código dos Pontos

Com todos os procedimentos de campo finalizados, o próximo passo consistiu em atribuir os códigos de cada ponto para que assim fossem posteriormente inseridos na planilha “.ODS”. Como o trabalho não objetivou finalizar o processo de certificação, pois para isso seria necessário um profissional habilitado para assinar, foi utilizado um código hipotético para enumerar os pontos, denominado “XXXX”.

Como dito em 3.3, dois marcos já existentes no perímetro do imóvel foram reocupados (trata-se dos pontos 10 e 12 do levantamento), isso indica que já foi

realizado um levantamento no imóvel vizinho, mas foi constatado que o mesmo não foi certificado, dessa forma, mesmo o imóvel não sendo certificado, os códigos encontrados nesses marcos devem ser mantidos e utilizados no projeto da universidade. Caso futuramente, na execução da certificação de qualquer uma das duas áreas em questão, venha a ter algum conflito de dados, isso poderá ser tirado a limpo comprovando as informações obtidas por cada profissional quanto às coordenadas rastreadas nos marcos. A figura 31 apresenta as plaquetas de identificação dos marcos encontrados em campo.

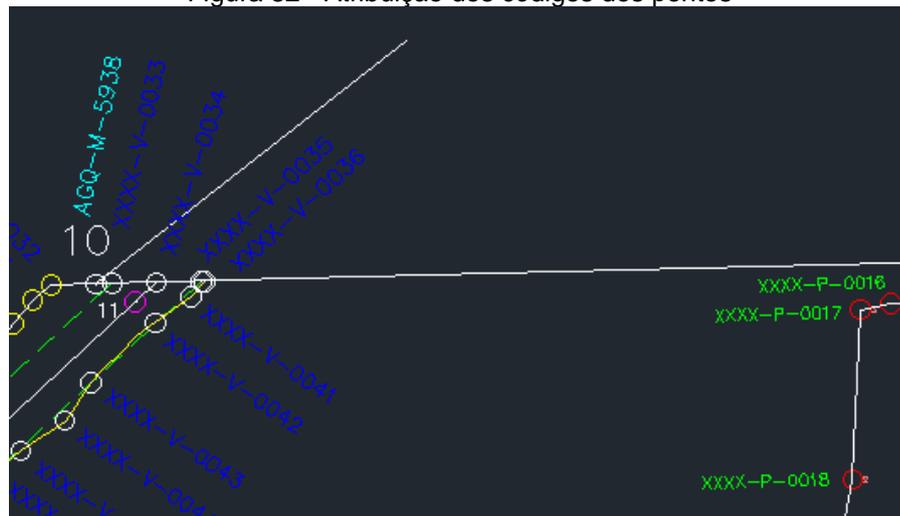
Figura 31 - Identificação dos marcos que foram reocupados em campo



Fonte: Do autor (2019)

Dessa forma, para cada ponto foi atribuído um código único, formado pelo código do profissional (hipotético), pela letra que determina o tipo do ponto (M, P ou V) e pelo número do ponto, com visto na Figura 32. Isso possibilita que posteriormente os mesmos dados sejam utilizados para certificar de fato o imóvel objeto de estudo.

Figura 32 - Atribuição dos códigos dos pontos



Fonte: Do autor (2020)

Com todos os pontos numerados, foi separado em uma planilha do Excel todos os pontos e suas devidas informações de coordenadas e sigmas, para facilitar a organização das planilhas .ODS que são feitas no programa Libre Office.

4.4 Preenchimento da Planilha de Dados

A certificação de um imóvel rural é um processo trabalhoso e que demanda do profissional bastante conhecimento sobre as normas e procedimentos do INCRA, sabendo disso, esta etapa do processo é de fundamental importância para o êxito da certificação, pois é onde será gerado o produto final que será inserido no sistema online do SIGEF, a planilha de dados, também conhecida como planilha “.ODS”. Como dito anteriormente, a planilha é preenchida com informações relacionadas ao imóvel que está sendo certificado, com dados de identificação e descrição perimetral do mesmo, devendo ser preenchida de forma fiel ao que foi medido em campo no georreferenciamento realizado.

Os dados necessários para preencher a aba de identificação foram facilmente conseguidos através dos documentos cedidos e por contato com a diretoria do campus, já os dados de perímetro foram obtidos através do relatório de processamento, gerado no processamento dos dados do GPS (ver item 3.4), este

também foi usado para obter o valor do erro médio de cada ponto ou desvio padrão, conhecido também como “sigma”.

No caso do CECA, onde o terreno é cortado por uma ferrovia e uma linha de transmissão de energia que devem ter suas respectivas faixas de domínio/segurança definidas, a planilha deve contar com diferentes abas de perímetro para descrever cada uma das partes do imóvel que são divididas por essas feições.

Para o preenchimento da aba de identificação, são necessárias informações que, como o próprio nome sugere, identifique o imóvel. Foram colocados os dados da Universidade, como Razão Social, CNPJ e a denominação da área, e dados para categorizar o tipo de certificação, como a situação do imóvel, que não está registrado; a natureza da área, que é particular; e o município onde ele se encontra, no caso Rio Largo – AL.

Figura 33 - Aba identificação da planilha de dados ".ODS"

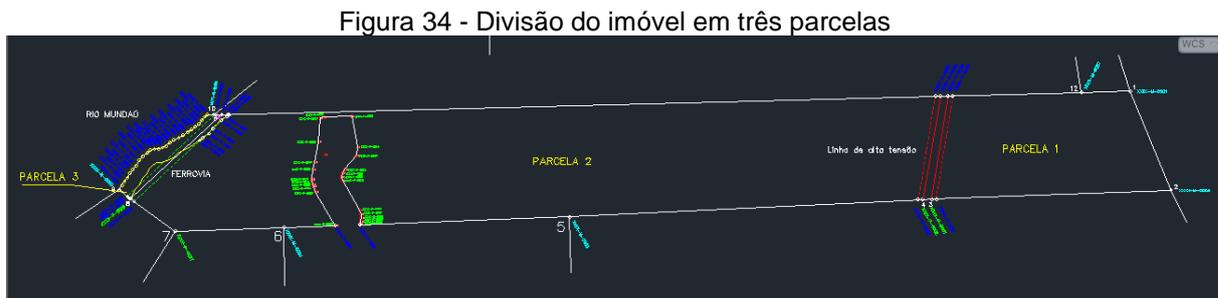
	A	B
1	Identificação do Serviço de Georreferenciamento	
2	Natureza do serviço:	Particular
3		
4	Identificação do Detentor	
5	Tipo pessoa:	Jurídica
6	Razão Social:	Universidade Federal de Alagoas
7	CNPJ:	24.464.109/0001-48
8		
9	Identificação da Área	
10	Denominação:	Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA
11	Situação:	Área Titulada não Registrada
12	Natureza da área:	Particular
13	Código do Imóvel(SNCR/INCRA):	12345678901-23
14	Código do cartório (CNS):	00.000-0
15	Matrícula:	
16		Adicionar Município
17	Rio Largo-AL	Rio Largo-AL

Fonte: Do autor (2020)

Os demais dados como código do imóvel (SNCR/INCRA), código do cartório (CNS) e matrícula deverão ser consultados e adicionados posteriormente, quando de fato for ocorrer a efetivação da certificação.

Com relação às abas de perímetro, como dito anteriormente, foram criadas diferentes abas para cada parcela em que a área foi dividida, e cada aba contém: sua

denominação, número da parcela, identificação do sistema de referência e os dados de coordenadas de cada ponto que descreve seu perímetro. Pelos motivos anteriormente citados, a área total foi dividida em três parcelas, dispostas da forma apresentada na figura 34.



Fonte: Do autor (2020)

Dessa maneira, cada parcela teve seu perímetro descrito na planilha através dos dados dos pontos que o compõem, e as três juntas formando o perímetro completo do imóvel do CECA. Ressalta-se que, essa divisão do terreno deve ser feita sempre que o imóvel apresentar alguma feição que não possa estar contida dentro da área certificada, no imóvel em questão foram as linhas de transmissão e a ferrovia, mas pode acontecer de o imóvel ser cortado por uma rodovia ou estrada, por exemplo, sendo assim o procedimento a ser seguido é o mesmo para esse caso.

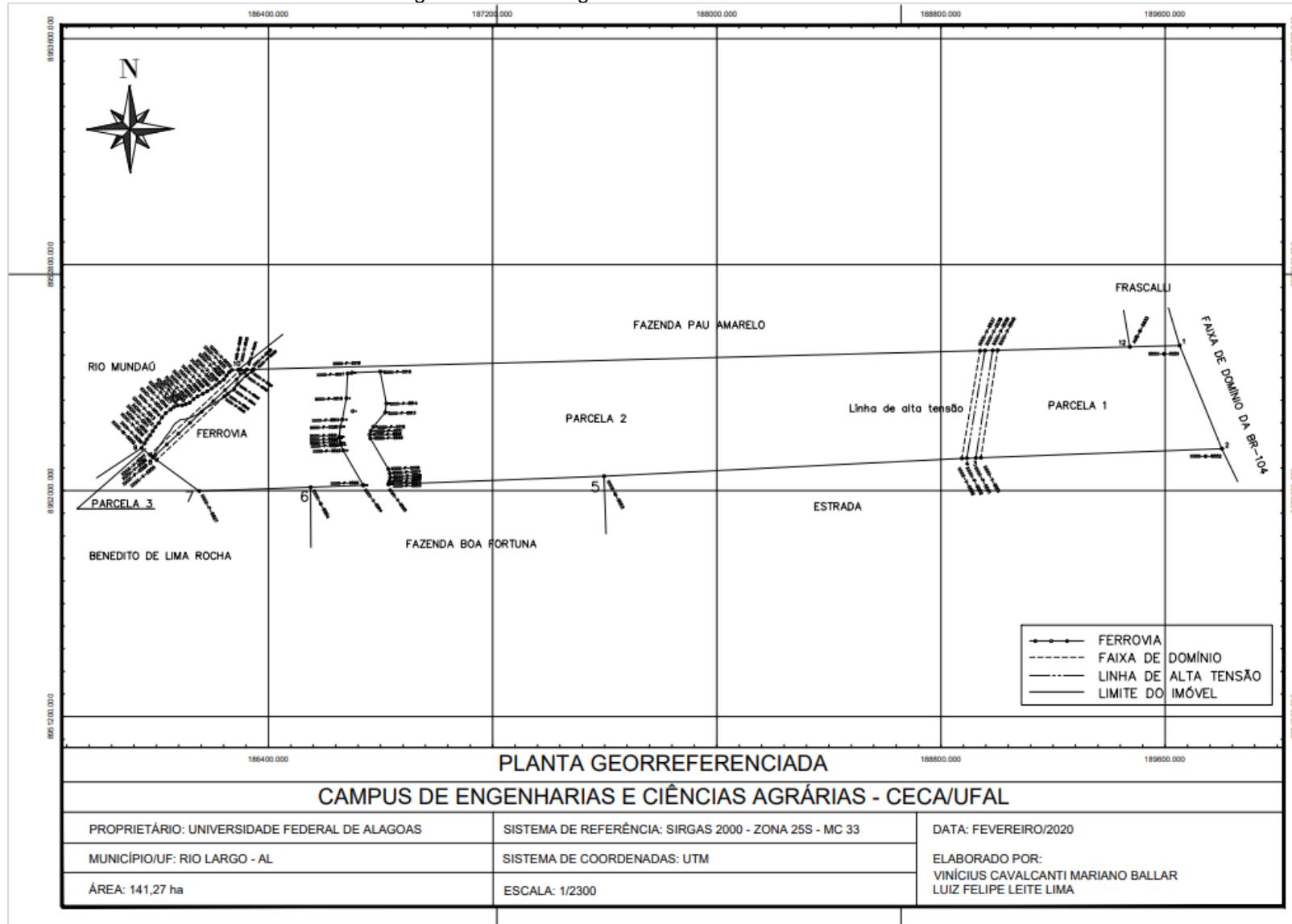
4.5 Produtos Finais

A certificação de um imóvel rural é uma atividade que exige além do conhecimento técnico do profissional em geotecnologias, o conhecimento teórico dos manuais e leis, para que o certificador obtenha êxito no trabalho de maneira mais rápida. Quanto mais qualificado e mais experiente for o profissional, mais ele terá capacidade de realizar uma certificação sem cometer erros, pois erros significam demora na análise e ineficácia nos prazos com cliente.

Realizando de maneira correta todos os procedimentos anteriormente descritos nesse trabalho, pode-se dizer que a certificação está 90% concluída, restando apenas a inserção no SIGEF. Os resultados são, as planilhas de dados cartográficos ou

“planilhas .ODS” de cada parcela do imóvel (figuras 36, 37 e 38) e a planta georreferenciada de toda a área (figura 35).

Figura 35 – Planta georreferenciada da área de estudo



Fonte: Do autor (2020)

Figura 36 – Planilha de dados ".ODS" tabela de perímetro aba 1

Tabela de Perímetro													
3	Denominação:	AREA 1											
4	Parcela número:	001											
5	Lado:	Externo											
7	Sistema de referência SIRGAS2000	UTM											
8	Mercidiano Central (°)	-33											
9	Hemisfério:	Sul											
Vértice	E/Long	Sigma long	N/Lat	Sigma lat	h	Sigma h	Método Posicionamento	Tipo Limite	CNS	Matricula	Confrontante		
12	XXXX-M-0001	189651,61	0,07	8952513,73	0,04	120,39	0,05	PG2	LA2			FAIXA DE DOMÍNIO DA RODOVIA BR-104	
13	XXXX-M-0002	189802,26	0,07	8952148,54	0,04	118,61	0,06	PG2	LA3			ESTRADA	
14	XXXX-V-0001	188942,37	0,00	8952116,55	0,00	120,39	0,00	PA1	LA3			ESTRADA	
15	XXXX-P-0001	188924,55	0,01	8952115,89	0,01	120,96	0,02	PG2	LA7			LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA CHESF	
16	XXXX-V-0039	188984,51	0,00	8952496,60	0,00	119,83	0,00	PA2	LN6			FAZENDA PAU AMARELO	
17	XXXX-V-0040	189002,30	0,00	8952497,06	0,00	120,16	0,00	PA1	LN6			FAZENDA PAU AMARELO	
18	AGQ-M-5933	189473,84	0,09	8952509,13	0,05	120,37	0,08	PG2	LA2			FRASCALLI	

Fonte: Do autor (2020)

Figura 37 – Planilha de dados ".ODS" tabela de perímetro aba 2

Tabela de Perímetro													
3	Denominação:	AREA 2											
4	Parcela número:	002											
5	Lado:	Externo											
7	Sistema de referência SIRGAS2000	UTM											
8	Mercidiano Central (°)	-33											
9	Hemisfério:	Sul											
Vértice	E/Long	Sigma long	N/Lat	Sigma lat	h	Sigma h	Método Posicionamento	Tipo Limite	CNS	Matricula	Confrontante		
12	XXXX-V-0038	188957,17	0,00	8952495,90	0,00	120,43	0,00	PA2	LA7			LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA CHESF	
13	XXXX-P-0002	188889,21	0,01	8952114,92	0,01	121,64	0,02	PG2	LA3			ESTRADA	
14	XXXX-V-0002	188874,04	0,00	8952114,04	0,00	120,39	0,00	PA1	LA3			ESTRADA	
15	XXXX-M-0003	187597,76	0,07	8952051,01	0,04	122,93	0,06	PG2	LA1			FAZENDA BOA FORTUNA	
16	XXXX-V-0003	186828,28	0,00	8952022,30	0,00	84,01	0,00	PA2	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
17	XXXX-P-0003	186828,80	0,01	8952023,61	0,01	83,92	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
18	XXXX-P-0004	186831,11	0,01	8952029,41	0,01	83,51	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
19	XXXX-P-0005	186832,65	0,01	8952034,98	0,01	83,15	0,02	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
20	XXXX-P-0006	186834,30	0,01	8952046,99	0,01	82,16	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
21	XXXX-P-0007	186833,07	0,01	8952061,27	0,01	81,01	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
22	XXXX-P-0008	186827,67	0,01	8952076,40	0,01	79,96	0,02	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
23	XXXX-P-0009	186764,16	0,01	8952184,68	0,01	74,68	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
24	XXXX-P-0010	186761,21	0,01	8952198,41	0,01	73,93	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
25	XXXX-P-0011	186765,39	0,01	8952211,33	0,01	73,23	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
26	XXXX-P-0012	186774,20	0,01	8952225,98	0,01	72,50	0,02	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
27	XXXX-P-0013	186816,95	0,01	8952276,99	0,01	70,59	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
28	XXXX-P-0014	186820,71	0,01	8952308,67	0,01	70,74	0,02	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
29	XXXX-P-0015	186799,19	0,01	8952421,45	0,01	74,17	0,01	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
30	XXXX-P-0016	186698,05	0,01	8952417,52	0,01	72,32	0,03	PG6	LA3			ÁREA DESMEMBRADA	
31	XXXX-P-0017	186682,33	0,07	8952414,44	0,08	71,13	0,14	PG6	LN6			ÁREA DESMEMBRADA	
32	XXXX-P-0018	186678,24	0,01	8952327,18	0,01	75,99	0,01	PG6	LN6			ÁREA DESMEMBRADA	
33	XXXX-P-0019	186663,73	0,01	8952251,60	0,01	80,25	0,03	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
34	XXXX-P-0020	186656,79	0,01	8952226,31	0,01	80,91	0,03	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
35	XXXX-P-0021	186653,37	0,02	8952190,98	0,01	80,72	0,04	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
36	XXXX-P-0022	186653,76	0,01	8952185,61	0,01	80,93	0,03	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
37	XXXX-P-0023	186656,57	0,01	8952169,87	0,01	81,52	0,02	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
38	XXXX-P-0024	186658,54	0,01	8952162,46	0,01	81,56	0,02	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
39	XXXX-P-0025	186666,77	0,01	8952142,51	0,01	81,95	0,03	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
40	XXXX-P-0026	186738,12	0,01	8952019,70	0,01	84,34	0,01	PG6	LA2			ÁREA DESMEMBRADA	
41	XXXX-V-0004	186738,55	0,00	8952018,96	0,00	84,35	0,00	PA2	LA1			FAZENDA BOA FORTUNA	
42	XXXX-M-0004	186550,47	0,07	8952011,94	0,05	66,83	0,06	PG2	LA1			IMÓVEL DE PROPRIEDADE DESCONHECIDA	
43	XXXX-P-0027	186152,91	0,08	8951998,37	0,04	50,70	0,04	PG2	LN6			IMÓVEL DE PROPRIEDADE DESCONHECIDA	
44	XXXX-V-0005	186000,72	0,00	8952108,62	0,00	39,83	0,00	PA1	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
45	XXXX-V-0046	186242,87	0,00	8952333,36	0,00	38,69	0,00	PA2	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
46	XXXX-V-0045	186254,12	0,00	8952342,01	0,00	38,67	0,00	PA1	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
47	XXXX-V-0044	186276,58	0,00	8952357,47	0,00	38,73	0,00	PA1	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
48	XXXX-V-0043	186289,94	0,00	8952377,13	0,00	38,75	0,00	PA2	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
49	XXXX-V-0042	186322,60	0,00	8952407,77	0,00	38,68	0,00	PA1	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
50	XXXX-V-0041	186340,77	0,00	8952421,06	0,00	38,70	0,00	PA1	LA7			FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
51	XXXX-V-0036	186347,52	0,00	8952429,08	0,00	38,78	0,00	PA1	LA7			FAZENDA PAU AMARELO	
52	XXXX-V-0037	188939,34	0,00	8952495,45	0,00	119,91	0,00	PA1	LN6			FAZENDA PAU AMARELO	

Fonte: Do autor (2020)

Figura 38 – Planilha de dados ".ODS" tabela de perímetro aba 3

Tabela de Perímetro												
3	Denominação:	AREA 3										
4	Parcela número:	003										
5	Lado:	Externo										
7	Sistema de referência SIRGAS2000	UTM										
8	Mercidiano Central (°)	-33										
9	Hemisfério:	Sul										
											Confrontante	
Vértice	E/Long	Sigma long	N/Lat	Sigma lat	h	Sigma h	Método Posicionamento	Tipo Limite	CNS	Matrícula	Descritivo	
12	XXXX-V-0036	186347,52	0,00	8952429,08	0,00	38,78	0,00	PA1	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
13	XXXX-V-0041	186340,77	0,00	8952421,06	0,00	38,70	0,00	PA1	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
14	XXXX-V-0042	186322,60	0,00	8952407,77	0,00	38,68	0,00	PA1	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
15	XXXX-V-0043	186289,94	0,00	8952377,13	0,00	38,75	0,00	PA2	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
16	XXXX-V-0044	186276,58	0,00	8952357,47	0,00	38,73	0,00	PA1	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
17	XXXX-V-0045	186254,12	0,00	8952342,01	0,00	38,67	0,00	PA1	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
18	XXXX-V-0046	186242,87	0,00	8952333,36	0,00	38,69	0,00	PA2	LA7		FAIXA DE DOMÍNIO DA FERROVIA	
19	XXXX-V-0005	186000,72	0,00	8952108,62	0,00	39,83	0,00	PA1	LN6		IMÓVEL DE PROPRIEDADE DESCONHECIDA	
20	XXXX-P-0028	185988,34	0,15	8952117,59	0,08	39,69	0,15	PG2	LN6		IMÓVEL DE PROPRIEDADE DESCONHECIDA	
21	XXXX-V-0006	185986,39	0,00	8952119,17	0,00	39,60	0,00	PA1	LN6		IMÓVEL DE PROPRIEDADE DESCONHECIDA	
22	XXXX-V-0007	185976,56	0,00	8952127,13	0,00	39,56	0,00	PA1	LN6		IMÓVEL DE PROPRIEDADE DESCONHECIDA	
23	XXXX-M-0005	185947,23	0,10	8952150,88	0,05	34,64	0,08	PG2	LN1		RIO MUNDAÚ	
24	XXXX-V-0008	185957,76	0,00	8952167,77	0,00	34,14	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
25	XXXX-V-0009	185966,42	0,00	8952181,81	0,00	34,16	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
26	XXXX-V-0010	185976,57	0,00	8952195,37	0,00	34,19	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
27	XXXX-V-0011	185986,51	0,00	8952210,46	0,00	34,22	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
28	XXXX-V-0012	185995,69	0,00	8952224,45	0,00	34,24	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
29	XXXX-V-0013	186008,34	0,00	8952239,37	0,00	34,27	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
30	XXXX-V-0014	186020,00	0,00	8952259,38	0,00	34,30	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
31	XXXX-V-0015	186033,32	0,00	8952259,38	0,00	34,32	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
32	XXXX-V-0016	186049,73	0,00	8952286,66	0,00	34,36	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
33	XXXX-V-0017	186062,01	0,00	89522296,04	0,00	34,44	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
34	XXXX-V-0018	186076,24	0,00	8952301,74	0,00	34,46	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
35	XXXX-V-0019	186091,80	0,00	8952302,11	0,00	34,47	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
36	XXXX-V-0020	186104,71	0,00	8952305,82	0,00	34,50	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
37	XXXX-V-0021	186118,51	0,00	8952311,32	0,00	34,61	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
38	XXXX-V-0022	186132,35	0,00	8952323,64	0,00	34,63	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
39	XXXX-V-0023	186147,08	0,00	8952339,82	0,00	34,64	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
40	XXXX-V-0024	186165,34	0,00	8952342,96	0,00	34,66	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
41	XXXX-V-0025	186181,02	0,00	8952351,02	0,00	34,67	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
42	XXXX-V-0026	186197,38	0,00	8952362,56	0,00	34,71	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
43	XXXX-V-0027	186211,75	0,00	8952372,50	0,00	34,76	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
44	XXXX-V-0028	186224,68	0,00	8952382,44	0,00	34,78	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
45	XXXX-V-0029	186240,50	0,00	8952393,33	0,00	34,81	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
46	XXXX-V-0030	186250,08	0,00	8952407,44	0,00	34,85	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
47	XXXX-V-0031	186260,13	0,00	8952419,29	0,00	34,90	0,00	PS4	LN1		RIO MUNDAÚ	
48	XXXX-V-0032	186269,38	0,00	8952427,08	0,00	34,97	0,00	PS4	LN6		FAZENDA PAU AMARELO	
49	AGQ-M-5938	186292,30	0,03	8952427,67	0,05	37,54	0,06	PG2	LN6		FAZENDA PAU AMARELO	
50	XXXX-V-0033	186300,62	0,00	8952427,88	0,00	37,50	0,00	PA1	LN6		FAZENDA PAU AMARELO	
51	XXXX-V-0034	186323,3	0,00	8952428,46	0,00	38,03	0,00	PA2	LN6		FAZENDA PAU AMARELO	
52	XXXX-V-0035	186345,97	0,00	8952429,04	0,00	38,72	0,00	PA1	LN6		FAZENDA PAU AMARELO	

Fonte: Do autor (2020)

Observa-se que são apresentadas três abas de perímetro distintas, que compõem o mesmo imóvel, sendo distintas pelas lacunas de “denominação” e “número de parcela”. As colunas de “CNS” e “matrícula” não estão preenchidas pois são dados referentes aos confrontantes que devem ser consultados e inseridos posteriormente.

A eficácia da metodologia utilizada se comprova ao observar dois parâmetros, o tempo gasto na execução do projeto de certificação e a validação da planilha de dados. Levando em consideração os dias que de fato foram dedicados para a realização de cada atividade relativa a certificação do imóvel, tem-se um total de 15 dias de trabalho, com a distribuição apresentada na tabela 1.

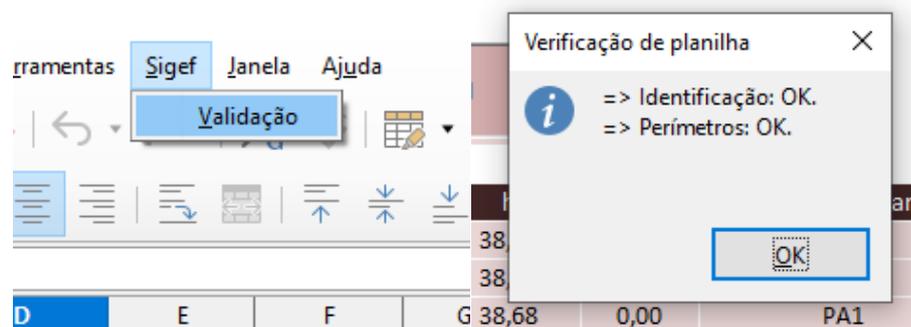
Tabela 1 - Tempo de execução

ATIVIDADE	TEMPO (DIAS)
Coleta/Análise de documentos	5
Planejamento	2
Levantamento de Campo	2
Processamento dos Dados	3
Elaboração da planilha “.ODS”	3

Fonte: Do autor (2020)

A validação é um recurso que está disponível na planilha de dados georreferenciados, segundo o Manual do Sigef a validação verifica erros de preenchimento e formato que podem ocorrer durante o preenchimento da planilha, antecipando a detecção de problemas para que o credenciado, antes de enviar ao SIGEF, identifique onde deve ser feita a correção. O recurso de validação é apresentado na figura 39.

Figura 39 – Recurso de validação da planilha de dados



Fonte: Do autor (2020)

Essa validação realizada ainda dentro do arquivo da planilha é uma validação parcial, que evita o envio de dados errôneos para a plataforma, a totalidade das validações só será realizada quando a planilha for submetida no sistema, dessa forma será possível comparar as informações enviadas com as já presentes no banco de dados do Sigef, tornando possível verificar diversos erros, dentre eles: se a área

georreferenciada enviada se sobrepõe a alguma outra já certificada, ou se algum vértice enviado já existe em outra posição (INCRA, 2013).

Conforme figura 38, conclui-se que a planilha de dados georreferenciados gerada como resultado do presente trabalho não apresentou erros quanto ao seu preenchimento, tanto na aba de identificação quanto nas abas de perímetro. Tal consistência nos resultados apresentados demonstram que os objetivos propostos foram alcançados com êxito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A digitalização do processo de certificação reduziu consideravelmente o tempo gasto para certificar um imóvel rural, foi sem dúvidas um avanço tecnológico sem precedentes para a gestão fundiária nacional, entretanto, devido a imensa extensão territorial do Brasil, a quantidade de imóveis é enorme e isso gera uma demanda de certificação cada vez maior.

Desse modo, certificações que apresentam erros ao serem submetidas no Sigef, acabam por ficar paralisadas numa lista de análise e demandam tempo da equipe técnica do Incra para averiguar e tomar as medidas corretivas necessárias. Portanto, o conhecimento prático e teórico e uma boa metodologia são essenciais para obter a eficácia na certificação de um imóvel rural e tornar o processo mais assertivo, inibindo erros e minimizando imprevistos.

O êxito do trabalho é confirmado ao analisarmos que os resultados obtidos foram consistentes, visto que os parâmetros de precisão requeridos foram alcançados, as planilhas apresentaram verificação sem erros de digitalização, o que indica que não haverá impasse ao inserir no SIGEF; e ainda foi gerada uma planta georreferenciada com informações atualizadas da área, que poderá inclusive ser utilizada para outros fins, como projetos ou estudos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica**. Brasil, fevereiro de 1985. Disponível em: <NBR-5422 - 1985 - Linhas de Transmissão | Transmissão de Energia Elétrica | Corrente Elétrica (scribd.com)>. Acessado em: 07/11/2020.

BRASIL. Lei n. 4.497, de 06 de abril de 1966. Fixa Normas de Direito Agrário, Dispõe sobre o Sistema de Organização e Funcionamento do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, e dá outras Providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 abr. 1966. Disponível em: <L4947 (planalto.gov.br)>. Acesso em: 1 de maio de 2019.

BRASIL. Lei n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1 jan. 1974. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015.htm>. Acesso em: 1 de maio de 2019.

BRASIL. Lei n. 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das leis 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 29 ago. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10267.htm>. Acesso em: 1 de maio de 2019.

BRASIL. Decreto n. 7.929, de 18 de fevereiro de 2013. Regulamenta a Lei n. 11.483, de 31 de maio de 2007, no que se refere à avaliação da vocação logística dos imóveis não operacionais da extinta Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA; altera o art. 4º do Decreto n. 6.018, de 22 de janeiro de 2007; e dá outras providências. **Presidência da República – Casa Civil**. Brasília, DF, 18 de fev. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7929.htm>. Acessado em: 1 de maio de 2019.

CELESTINO, V. da S. Histórico da ocupação territorial do Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 3, 2010, Recife. **Anais...** Recife, PE: 2010.

CARTILHA DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO. **Localização e limite das APP's**. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/APP-localizacao-e-limites_protecao-conservacao-dos-recursos-hidricos-dos-ecossistemas-aquaticos.html>. Acessado em: 25 de junho de 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. Brasília, DF, 3 ed., 2013. (a)

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Manual técnico de limites e confrontações – georreferenciamento de imóveis rurais**. Brasília, DF, 2013. (b)

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Manual técnico de posicionamento – georreferenciamento de imóveis rurais**. Brasília, DF, 2013. (c)

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **Manual do SIGEF**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<https://sigef.incra.gov.br/documentos/manual/>>. Acessado em: 30 de junho de 2020.

INSTITUTO DE REGISTRO IMOBILIÁRIO DO BRASIL – IRIB. **Incra supera 40 milhões de hectares certificados em menos de 10 meses de funcionamento do Sigef**. São Paulo, SP, 2014. Disponível em: <<https://www.irib.org.br/noticias/detalhes/incra-supera-40-milh-otilde-es-de-hectares-certificados-em-menos-de-10-meses-de-funcionamento-do-sigef>>. Acessado em: 07/11/2020.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. **CCIR – Perguntas e Respostas**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/pt/credito/2-uncategorised/240-ccir-perguntas-e-respostas.html>>. Acessado em: 07/11/2020.

OLIVEIRA, A. F.; **Análise do Processo documental de Georreferenciamento após encaminhamento do processo ao cartório de registro de imóveis**. Disponível em: <<https://mundogeo.com/blog/2017/01/12/artigo-analise-do-processo-documental-de-georreferenciamento-apos-o-encaminhamento-do-processo-ao-cartorio-de-registro-de-imoveis/>>. Acessado em: 1 de maio de 2019.

ROCHA, R. dos S. da.; CELESTINO, V. da S. Histórico da ocupação territorial do Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 3, 2010, Recife. **Anais...** Recife, PE: 2010.

ROSALEN, D. L.; MUNHOZ, J. V. C.; MARDEGAN, C. O georreferenciamento de imóveis rurais no município de Jaboticabal – SP. **Revista Ciência em Extensão**, Jaboticabal, SP, v.8, n.3, p. 42-55, 2012. ISSN 1679-4605.

TOLEDO, B. H. C.; BERTOTTI, L. G. Breve histórico da certificação de imóveis rurais no Brasil e apresentação do Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF. **Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava, PR, v.10, n.3, p. 839-847, set/dez. 2014. ISSN 1808-0251.