



**FAPAC - FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO LTDA
ENGENHARIA CIVIL**

**JONATAN FERREIRA DOS SANTOS
PEDRO HENRIQUE LEMOS ALEXANDRE**

**VALIDAÇÃO DO GEORREFERENCIAMENTO DO SETOR JARDIM AMÉRICA –
PORTO NACIONAL – TO**

**PORTO NACIONAL - TO
2017**

**JONATAN FERREIRA DOS SANTOS
PEDRO HENRIQUE LEMOS**

**VALIDAÇÃO DO GEORREFERENCIAMENTO DO SETOR JARDIM AMÉRICA –
PORTO NACIONAL – TO**

Monografia submetida ao Curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto – FAPAC ITPAC PORTO NACIONAL, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador Prof. Me. Mauro Alexandre Paula de Sousa

**PORTO NACIONAL-TO
2017**

**JONATAN FERREIRA DOS SANTOS
PEDRO HENRIQUE LEMOS**

**VALIDAÇÃO DO GEORREFERENCIAMENTO DO SETOR JARDIM AMÉRICA –
PORTO NACIONAL – TO**

Monografia submetida ao curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto Ltda. Como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Apresentado e defendido em 15/12/2017 (X) APROVADO () REPROVADO

Banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador: Prof.^o Me Mauro Alexandre Paula de Sousa

Prof.^a Me. Silvia Barroso Gomes Souto

Prof.^a Me. Diogo Pedreira Lima

**PORTO NACIONAL-TO
2017**

RESUMO

A obtenção de informações sobre os recursos naturais terrestres, sempre foi um assunto discutido entre estudiosos que tinham interesse nessa área, mas para que essa ideia fosse concretizada seria necessário o uso de tecnologias que tornassem possíveis a obtenção desses dados, foi a partir daí que surgiram os termos Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Georreferenciamento, para resolver essa demanda de informações. No decorrer deste contexto, foram abordadas as tecnologias fornecidas por meio do Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e as leis que especificam a execução do Georreferenciamento. O Sensoriamento Remoto é responsável pela obtenção de imagens por meio de satélites e o Geoprocessamento é responsável por georreferenciar esta imagem, por meio de softwares capazes de executar este procedimento. A aplicação dessas tecnologias teve início na zona rural, e por fim, houve uma migração para a zona urbana. A prospecção do georreferenciamento na área urbana ainda é um processo lento, mas de grande relevância para o desenvolvimento do planejamento urbano, permitindo a obtenção de um perfil completo das características nela encontrada e um controle real das alterações nela desenvolvidas, a cada dia que se passa, principalmente a localização de todos os imóveis cadastrados, com coordenadas precisas e ajustadas. Foi descoberto que há uma grande quantidade de lotes não habitados, ou até mesmo que foram modificados pelo proprietário. Além disso o bairro apresentou alta taxa de crescimento últimos dois anos.

Palavras-Chaves: Geoprocessamento. Satélite. Georreferenciamento. Mapeamento. Sistema de Posicionamento.

ABSTRACT

Obtaining information on terrestrial natural resources was always a subject discussed among scholars who had an interest in this area, but for this idea to be realized it would be necessary to use technologies that would make it possible to obtain this data. the terms Remote Sensing, Geoprocessing and Georeferencing, to address this demand for information. In this context, the technologies provided through Remote Sensing, Geoprocessing and the laws that specify the execution of Georeferencing were addressed. Remote Sensing is responsible for obtaining images through satellites and Geoprocessing is responsible for georeferencing this image, through software capable of performing this procedure. The application of these technologies began in the rural area, and finally, there was a migration to the urban area. The prospecting of georeferencing in the urban area is still a slow process, but of great relevance for the development of urban planning, allowing to obtain a complete profile of the characteristics found in it and a real control of the changes developed in it, with each passing day , mainly the location of all properties registered, with precise and adjusted coordinates. It has been discovered that there are a lot of uninhabited lots, or even that they have been modified by the owner. In addition the neighborhood showed high growth rate last two years.

Keywords: Geoprocessing. Satellite. Georeferencing. Mapping. Positioning System.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Obtenção de Imagens por Sensoriamento Remoto.....	13
FIGURA 2 - Mapeamento das Favelas do Município de Ilha Bela Litoral Norte de São Paulo.....	15
FIGURA 3 - Imagens de Alta Resolução do Satélite Cbers-2B.....	16
FIGURA 4 - Imagens de Satélites QUICKIBIRD.....	17
FIGURA 5 - Imagem do Satélite NOAA.....	18
FIGURA 6 - Imagem do Satélite Landsat 7.....	19
FIGURA 7 - Imagem do Satélite Landsat 7.....	20
FIGURA 8 - Etapas do Processamento de Imagens.....	21
FIGURA 9 – Planta de situação do Setor Jardim América.....	28
FIGURA 10 – Planta geral do loteamento no AUTOCAD.....	31
FIGURA 11 – Imagem de satélite do ano de 2015 do loteamento Jardim América...32	
FIGURA 12 – Imagem de satélite do ano de 2017 do loteamento Jardim América...33	
FIGURA 13 – Projeção da Quadra 21.....	34
FIGURA 14 – Projeção da Quadra 01.....	35
FIGURA 15 – Comparação de método de levantamento.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01: Ocupação do Loteamento.....	34
GRÁFICO 02: Lotes que foram unificados.....	35

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Classificação de vértices quanto à finalidade, tipo e precisão.....	24
--	----

LISTA DE SIGLAS

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETM - Enhanced Thematic Mapper

GIS - Geographical Information System

GPS – Sistema de Posicionamento Global

HA - Hectare

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial

MDA – Ministério de Desenvolvimento Agrário

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration

OLI - Operational Land Imager

PPP – Posicionamento por Ponto Preciso

SAGA – Sistema de Análise Geo-Ambiental

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SPRING – Sistema de Processamento de Informação Georreferenciados

SR – Sensoriamento Remoto

TIRS - Thermal Infrared Sensor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 SENSORIAMENTO REMOTO	13
2.1.1 SATELITES	14
2.1.1.1 SPOT	14
2.1.1.2 CBERS.....	15
2.1.1.3 QUICKBIRD	16
2.1.1.4 NOAA	17
2.1.1.5 LANDSAT	18
2.2. GEOPROCESSAMENTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	20
2.3. GEORREFERENCIAMENTO	22
2.3.1 Credenciamento dos Profissionais	23
2.3.2 Órgão Responsável pela Certificação do Imóvel	23
2.3.3 Lei Federal n.º 10267, de 28 de Agosto de 2001	23
2.3.4 Especificações	24
2.3.5 Alterações Trazidas pela Legislação do Georreferenciamento para o Registro de Imóveis.....	25
2.3.6 Prospeção do Georreferenciamento de Imóveis Urbanos	25
3. OBJETIVO	27
3.1 GERAL	27
3.2 ESPECIFICO	27
4 MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 SOFTWARES	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Houve um grande desenvolvimento nas tecnologias responsáveis pela representação gráfica da superfície terrestre, principalmente em relação à quantidade e a precisão dos dados obtidos. Essa evolução no processo de obtenção dessas informações teve início na década 70, com o surgimento dos termos sensoriamento remoto, geoprocessamento e o georreferenciamento.

O sensoriamento remoto é responsável pela obtenção de imagens de satélites de monitoramento da superfície terrestre.

O geoprocessamento é um conceito muito mais abrangente, representando qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados. O geoprocessamento trabalha não só com dados coletados por meio de satélites que são as imagens, como também com pontos coletados por meio de aparelhos GPS.

O georreferenciamento é considerado como uma tecnologia primordial para a sociedade, devido à grande exigência de informações da superfície terrestre ser cada vez mais precisas, onde o mesmo é responsável por coletar todas essas informações em tempo real.

Devido ao avanço das tecnologias em países desenvolvidos como o EUA, onde todo o seu perímetro urbano e rural é georreferenciado. Seguindo esta tendência, o Brasil está obrigado a aderir a esta inovação a partir do ano de 2023 de acordo com a lei 10.267/2001.

O Brasil ainda é um país que apresenta muitos problemas relacionados às necessidades de regulamentação fundiária, onde o órgão responsável por regularizar essa situação é o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), além das atribuições normais, para regulamentar o cadastro e certificação das propriedades de acordo com a lei 10.267/2001 que dispõe sobre a organização do cadastro dos imóveis rurais através do georreferenciamento.

Os processos de conflitos devido as divergências de delimitações de áreas, podem ser sanados se a técnica de georreferenciar for implantado com sucesso no Brasil, uma vez que esta inovação é de suma importância, tanto em relação as demarcações como na comprovação da posse do imóvel, pois terá a localização de

todos os imóveis tanto rurais quanto urbano, por meio de aparelhos modernos e com alto grau de precisão.

Atualmente o processo de georreferenciamento no Brasil é feito apenas na zona rural, sendo considerado ainda um processo muito lento, se comparado com países desenvolvidos, pois só a partir do momento que essa inovação chegar na zona urbana com maior agilidade na tramitação deste trabalho, ou seja, realizado por profissionais capacitados, pode-se dizer que temos um país com todo seu perímetro georreferenciado.

O GPS é um instrumento primordial para a execução do georreferenciamento, sendo capaz de obter informações lineares, poligonais e espacializadas, ou seja, demarcações angulares, de desníveis e lineares, tendo como principal objetivo o cadastro e a certificação deste imóvel demarcado junto a INCRA. Onde este imóvel terá a descrição de suas características, confrontações e limites, tendo como base para o ajustamento dessas coordenadas o Sistema Geodésico Brasileiro, em que a precisão dos pontos coletados fixada pelo INCRA.

A Estação Total é um equipamento de grande importância no processo de execução do georreferenciamento, tendo como principal função a obtenção de ângulos e distâncias.

O trabalho de georreferenciamento é um processo minucioso exigindo um conhecimento aprofundado por parte dos técnicos habilitados a executarem esse procedimento. Na qual deverão serem credenciados junto ao CREA e ao INCRA, sendo responsáveis por todas as informações coletadas em campo e inseridas no processo de regularização e certificação junto ao órgão competente, para análise dos documentos ligados ao imóvel em questão, na qual esse processo será finalizado com a aprovação de todas essas informações fornecidas e liberação da certificação do perímetro georreferenciado.

A georreferenciamento do setor jardim américa – Porto Nacional – TO, ainda é um assunto pouco discutido, pois é uma lei que já está aprovada, porém não se encontra em vigor até a presente data.

Em 2023 será o ano em que a lei de 10.267 de 28 de agosto de 2001 regulamentada pelo Decreto nº 7.620/05 de 21 de novembro de 2011 entrará em vigor. Quando isso acontecer, estaremos um passo à frente, devido já termos um conhecimento mais aprofundado de como será feito esse projeto de

georreferenciamento. A necessidade da obtenção das informações com maior precisão, por meio de tecnologias que atendam essa demanda e compatibilizando os registros das áreas demarcadas nos órgãos reguladores.

A partir do momento que iniciar, este trabalho, será de grande relevância, não só para os proprietários dos imóveis georreferenciado de Porto Nacional, como também para os governantes, pois terá um perfil completo do perímetro urbano, com isso terá um banco de dados contendo todas informações do imóvel georreferenciado. A partir do momento em que os governantes tiverem todos esses dados em mãos, facilitará a resolução das demandas do município, principalmente em relação a infraestrutura.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 SENSORIAMENTO REMOTO

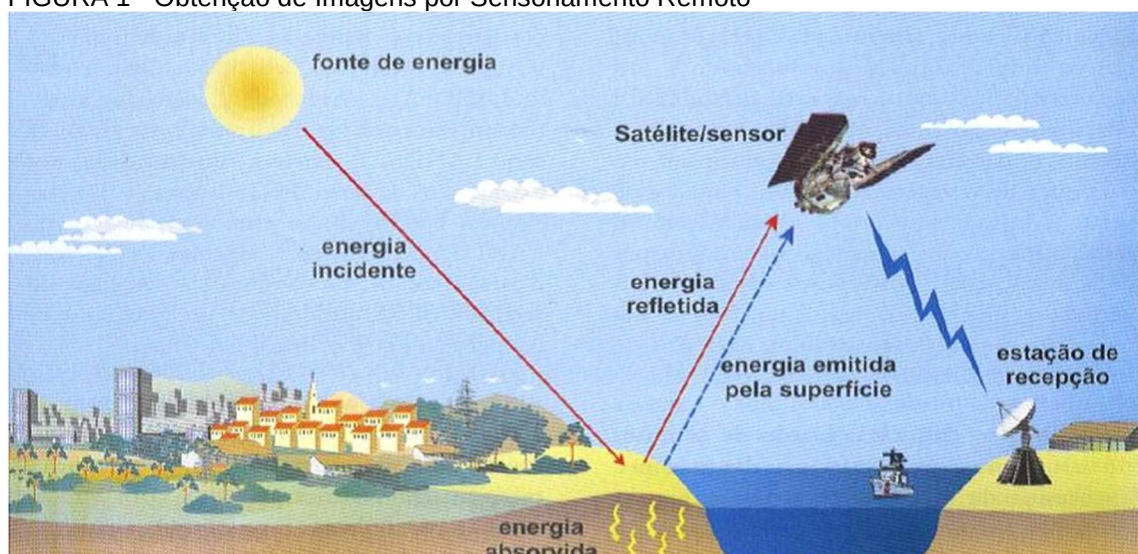
A definição mais precisa para o termo Sensoriamento Remoto está ligado ao fato de se obter dados de um determinado objeto sem ter contato com o mesmo.

O sensoriamento remoto é considerando uma ferramenta de grande importância, devido o mesmo ser responsável pela obtenção de informações por meio de imagens de satélites de um determinado espaço em que está sendo analisado. Esses satélites estão gerando imagens cada vez mais com alta precisão, principalmente após a disponibilização gratuita através da internet, como por exemplo um dos meios mais acessados é o Google Earth da Google, onde pessoas do mundo inteiro tem acesso (FERREIRA et al. 2008).

O sensoriamento remoto iniciou-se, na década de 70, por meio do desenvolvimento da pesquisa espacial e da fotografia. O primeiro produto do sensoriamento remoto foram as fotografias aéreas (VENTURIERI, 2007).

Como ilustrado na Figura 1, o processo de registro das imagens, ocorre da seguinte maneira: A luz proveniente do sol é irradiada sobre uma determinada superfície em estudo, onde a mesma é recebida por um satélite / sensor, após transmitir a uma estação, em que é responsável por armazenar as imagens obtidas.

FIGURA 1 - Obtenção de Imagens por Sensoriamento Remoto



FONTE: Florenzano, (2007).

Em 1970 foi o ano em que ficou marcado pelo grande avanço na tecnologia do sensoriamento remoto, devido ter sido o período em que ocorreu a estréia dos lançamentos dos satélites no espaço. A partir daí houve uma grande procura de investidores por esta nova tecnologia. No qual esses satélites tinham, como principal função, realizar um processo frequente de obtenção de imagens encontradas na superfície terrestre, onde seriam recolhidas 24 h/dia, no decorrer de toda a vida útil desses sensores (FIGUEIREDO, 2005).

2.1.1 Satélites

Os satélites são instrumentos lançados no espaço, podendo ser controlados ou não, composto por uma estrutura receptora e emissora de sinais de rádios digitais e voz (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Os dados obtidos por satélites que são originados de sistemas orbitais encontram várias vantagens se comparados com outros sistemas de aquisição de imagens, para o levantamento e análise de alvos da cobertura vegetal e uso da terra. Isso ocorre principalmente pelo fato que os sistemas orbitais oferecem um frequente fluxo de informações multiespectrais relacionados a alvos da superfície terrestre de maneira contínua e resumida, com custos considerados baixos (VENTURIERI, 2007).

Encontram-se inúmeras séries de satélites de sensoriamento remoto em ação, como: SPOT, LANDSAT, CBERS, IKONOS, QUICKBIRD e NOAA. Os cinco primeiros satélites são indicados a observação e levantamento dos recursos naturais terrestres, já os satélites da série NOAA estão ligados aos satélites meteorológicos, indicado para análises do clima e da atmosfera, porém ainda utilizados no sensoriamento remoto (FIGUEIREDO, 2005).

2.1.1.1 SPOT

O satélite SPOT (Satélite Pour Observation de la Terre, Satélite Para Observação da Terra) é um satélite criado na França de sensores do sensoriamento remoto. Seu primeiro lançamento foi em 26 de setembro de 1986, o segundo foi em 22 de janeiro de 1990, o terceiro em 26 de setembro de 1993, porém não obteve sucesso em seu lançamento (EPIPHANIO, 2002).

No ano de 1998 foi lançado o SPOT-4 por meio do transporte Lançador Ariane, apesar de armazenar vários atributos dos seus antecessores 1-3, retrata uma evolução em diversos aspectos. O sistema de análise da terra SPOT foi construído pela Agência Espacial Francesa (CNES - Centre National d'Études Spatiales) podendo ser manipulado por seu auxiliar Spot Imagem (FIGUEIREDO, 2005).

Os satélites da família SPOT operam com sensores ópticos, em bandas do visível, infravermelho próximo e infravermelho médio. Com o lançamento do SPOT 5, ocorrido em maio de 2002, a missão inaugurou a possibilidade de aquisição de imagens orbitais tridimensionais graças a sua capacidade de visada lateral de até 27° (estereoscopia cilíndrica) e também conseguiu melhorar a resolução espacial do canal pancromático para 5 metros (QUARTAROLI; BATISTELA, 2005, p. 21).

Conforme Figura 2, em que apresenta uma imagem de Ilha Bela Litoral Norte de São Paulo, obtida através do satélite SPOT 5. Este satélite possui mais de um sensor mas o utilizado é o Haute Résolution Géométrique HRG com resolução espacial de 2,5 m a 5 m.

FIGURA 2 - Mapeamento das Favelas do Município de Ilha Bela Litoral Norte de São Paulo



FONTE: SILVA, (2007).

2.1.1.2 CBERS

As imagens obtidas do satélite CBERS tem como principal objetivo fazer uma análise completa de uma determinada área, onde essa imagem se encontra disponível sem nenhum custo pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Por meio de diversos satélites CBERS encontram-se disponíveis imagens com

diversos tipos de resoluções, podendo ser praticamente apropriadas a aplicação em uma análise de estudos específicos. Cada sensor CBERS, possui funções direcionadas para aplicações com diversos interesses (FREITAS, 2010).

Segundo Ferreira e Martini (2014) o CBERS foi um satélite dividido em várias séries, onde cada uma delas sendo lançadas no espaço em anos diferentes da seguinte forma: 1988 - Acordo para o desenvolvimento dos CBERS 1 e 2; 1999 – Lançamento do CBERS 1; 2002 – Protocolo complementar para os CBERS 3 e 4; 2003 – Lançamento do CBERS-2; 2004 – Protocolo complementar para o CBERS 2B; 2013 – Lançamento do CBERS-3; 2014 – Lançamento do CBERS-4.

Na Figura 3 é possível observar uma imagem do satélite CBERS, com uma faixa de 27 quilômetros de largura com resolução espacial de 2,7 metros, em uma região espectral pancromática única.

FIGURA 3 – Imagens de Alta Resolução do Satélite CBERS-2B



FONTE: Mundo GEO, (2008)

2.1.1.3 QUICKBIRD

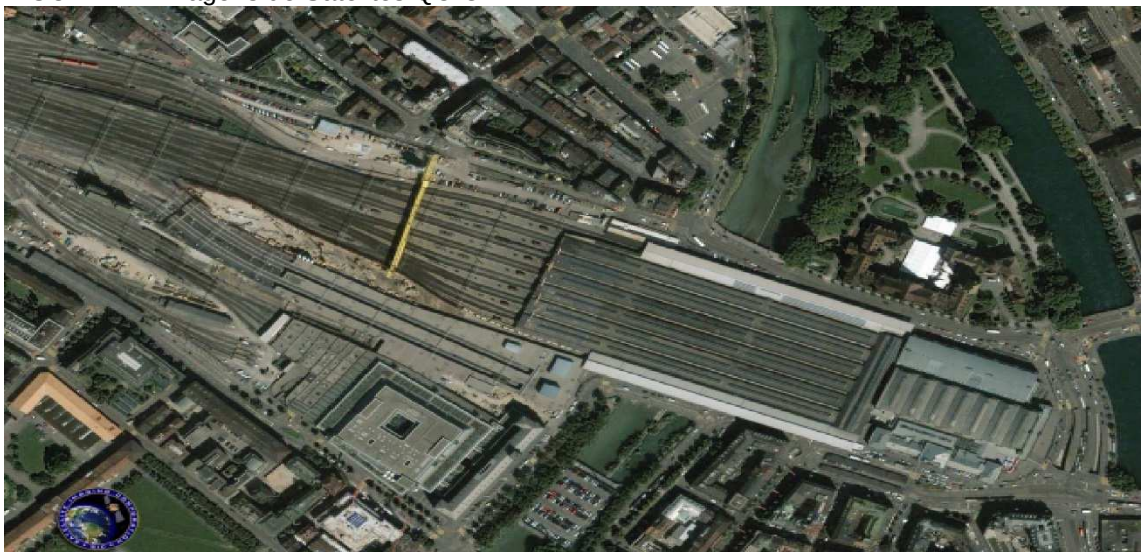
Criado e planejado por quatro empresas norte-americanas: Digital Globe, Ball Aerospace Technologies, Kodak e Fokker Space. O lançamento inicial ocorreu em novembro de 2000, em que não se obteve sucesso. O segundo lançamento aconteceu em 18 de outubro do ano de 2001, obtendo um resultado satisfatório nesse segundo lançamento, por uma missão da Boeing Delta II, na Base Aérea de

Vandenberg, na Califórnia, EUA. O sensor QuickiBird tem uma ótima precisão que fornece imagens comerciais de ótima resolução espacial da Terra (PETRIE, 2002).

O sistema oferece dados com 61 centímetros de resolução espacial no modo pancromático e 2,4 metros no modo multiespectral em um vasto campo de visada. O satélite é capaz de realizar visadas no ângulo de imageamento, o que permite agilidade na obtenção de imagens de determinado local, além da geração de pares estereoscópicos (SOMGT, 2011).

Podendo ser observado melhor na Figura 4, uma imagem de Zurique capital da Suíça, obtida por meio do satélite QuickiBird.

FIGURA 4 – Imagens de Satélites QUICKIBIRD



FONTE: WEBAULA, (2017)

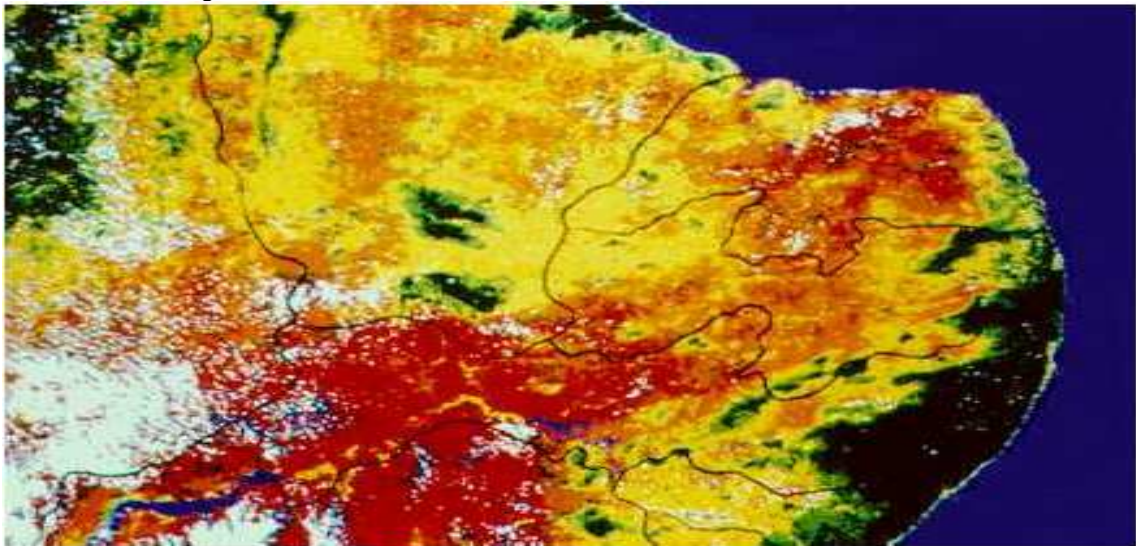
2.1.1.4 NOAA

NOAA são considerados satélites praticamente polares, sendo capazes de observar toda a superfície terrestre, registrando variáveis atmosféricas e imagens das nuvens. Podendo controlar as condições atmosféricas em que atingem as condições do tempo e do clima de vários países. Os satélites NOAA oferecem informações nas faixas do visível e do infravermelho, que são utilizados com o objetivo de gerar de imagens, levantamento de radiação, e escolha de perfis da temperatura e de umidade (ALAVALÁ, et al, 2006).

Os satélites NOAA permite uma visualização de 2.250 km de largura de faixa imageada da área em estudo. A sua resolução se comparada com a faixa imageada por outros satélites até o seu lançamento é bem maior (EPIPHANIO, 2002). Podendo ser fornecidos por sensores ultravioletas níveis de ozônio na atmosfera, em que são aptos de localizar o "buraco de ozônio" a respeito da Antártica. Onde esses dados obtidos são usados nos modelos de previsão do tempo, principalmente para grandes áreas, onde não são encontradas informações convencionais (ALAVALÁ, et al, 2006).

De acordo representação gráfica na Figura 5, percebe-se com mais clareza a aplicação das imagens fornecidas pelo satélite NOAA, na qual demonstra o índice de vegetação (NDVI) para o Nordeste do Brasil.

FIGURA 5 – Imagem do Satélite NOAA



FONTE: EMBRAPA, (2008).

2.1.1.5 LANDSAT

O sistema Landsat iniciou-se na segunda metade do ano de 1960, após um projeto criado pela Agência Espacial Americana, onde o mesmo foi destinado à observação dos recursos naturais terrestres. Esse projeto ficou conhecida como Earth Resources Technology Satellite (ERTS) e no ano de 1975 passou a ser chamado de Landsat (EMBRAPA, 2010).

A série Landsat que desenvolveu vários satélites, Landsat 1 (lançado em 1972 e desativado em 1978), Landsat 2 (lançado em 1975 e desativado em 1982),

Landsat 3 (lançado em 1978 e desativado em 1983), Landsat 4 (lançado em 1972 e desativado em 1993), Landsat 5 (lançado em 1984 e desativado em 2012), Landsat 6 (lançado em 1993), Landsat 7 (lançado em 1999) e Landsat 8 (lançado em 2013) (FIGUEIREDO, 2005).

O satélite Landsat 7 ETM+ trabalha a uma altitude de 705 km, operando em órbita quase polar, sol-síncrona, imageando uma faixa de 185 km com repetição a cada 16 dias. Tendo como sensor ativo a bordo o ETM, composto com 6 bandas ópticas (azul, verde, vermelho) (BATISTA; DIAS, 2005).

O satélite Landsat-8 foi lançado pela NASA em 11 de fevereiro de 2013, operando a uma altitude de 705 km, numa órbita heliosíncrona com inclinação de 98,2°. O satélite possui o sensor OLI (Operational Land Imager) com 9 bandas espectrais e o sensor TIRS (Thermal Infrared Sensor) com 2 bandas espectrais no infravermelho termal, bandas 10 (10.6 - 11.19 μm) e 11 (11.5 - 12.51 μm), com resolução espacial de 100m (PIRES; JÚNIOR, 2015, p.43).

O satélite Landsat 8 vem com uma grande inovação em relação a sua resolução radiométrica. Os sensores OLI e TIRS permitem cada vez um melhor desempenho radiométrico, imageando uma faixa dinâmica de 12 bits. Essa mudança torna possível uma melhor descrição de alvos das imagens, com isso podem contribuir muito para a redução do efeito de sombras (KALAF; CARDOSO; CRUZ, 2013).

Para entender melhor a qualidade de imagem fornecida pelos satélites Landsat, temos a Figura 6 em que apresenta uma imagem do Landsat 7.

FIGURA 6 – Imagem do Satélite Landsat 7



FONTE: Mundo GEO (2016).

Já na Figura 7 temos uma imagem fornecida pelo satélite Landsat 8, percebe-se que houve uma grande mudança na qualidade da visualização se comparada com a imagem da figura 7.

FIGURA 7 – Imagem do Satélite Landsat 7



FONTE: Mundo GEO, (2016).

2.2 GEOPROCESSAMENTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O geoprocessamento é uma reunião de tecnologia de obtenção, tratamento, utilização e visualização de informações espaciais dirigidos para um objetivo específico. Podendo também ser denominado como um avanço tecnológico transdisciplinar, por meio do processamento digital de informações geográficas, que envolvem algumas áreas de estudos, equipamentos, softwares, processos, entidades, informações, organização e profissionais para coleta, tratamento, verificação e demonstração de dados ligados a mapas digitais, modelos em três dimensões e etc. (CAVALCANTE, 2015).

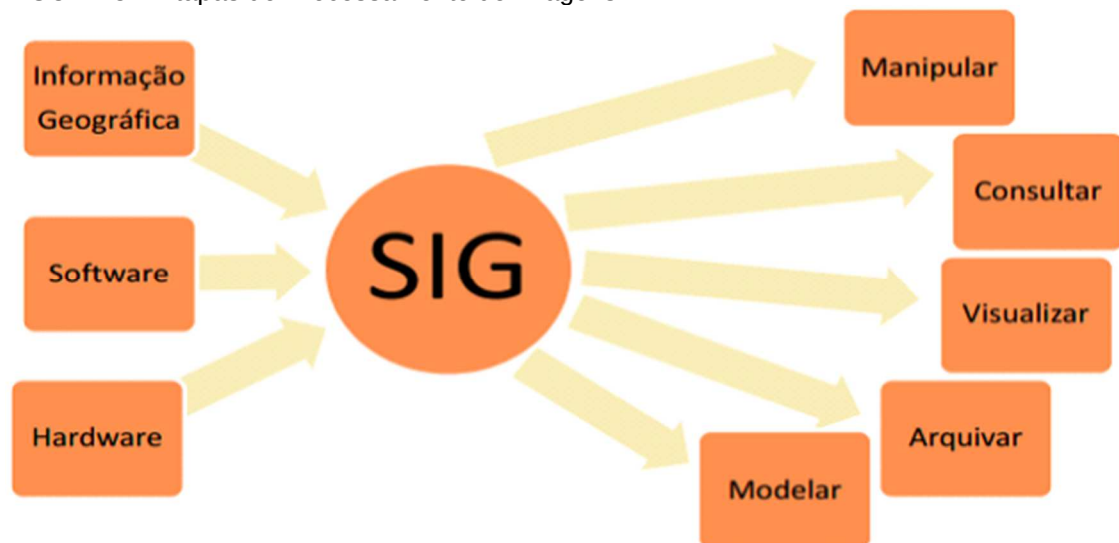
O SIG é considerado uma ferramenta importante quando se refere ao controle de informações relacionadas às entidades geograficamente referenciadas. Essas informações obtidas são trabalhadas em ferramentas computacionais (DOMINGOS, 2009).

O Geoprocessamento de certa forma está ligado com o processamento de dados georreferenciados, porém o SIG trabalha no processamento de dados gráficos

ou não gráficos com foco nas observações espaciais e nas modelagens de superfícies (SILVA, 2006).

Observa-se na Figura 8, como é feito o processamento de imagens por meio do SIG no qual é realizado por etapas, desde as informações obtidas até a modelagem da imagem.

FIGURA 8 – Etapas do Processamento de Imagens



FONTE: PINTO, (2009).

Hoje em dia, o SIG pode ser direcionado a quase todas as ações humanas, em casos em que essas atividades são sempre exercidas em algum local, em alguma posição geográfica. Os altos índices de aplicações do SIG exigem a formalização de um grupo multidisciplinar, composto por profissionais de informática, banco de dados, cartografia e outros técnicos da área de aplicações do SIG, ou seja, se o SIG for aplicado na gestão de distribuição elétrica, é necessário nas equipes, técnicos especificamente ligados com a gestão de eletricidade, o mesmo pensamento é realizado com relação à agricultura, planejamento urbano, etc. (FERREIRA, 2006).

Apenas esses profissionais não são suficientes, sendo necessário contratar profissionais que trabalhem com as informações geográficas geradas pelo sistema, profissionais esses, nem sempre ligados com a instituição ou aplicação onde o sistema se encontra instalado. Com isso, é capaz de classificar os recursos humanos

em três equipes, o núcleo de geomática, os usuários gerais e os usuários temáticos (MATIAS, 2001).

As funções humanas são uma parte importante, devido o SIG não conseguir sozinho garantir a qualidade e nem a perfeição de sua aplicação. Para que isso ocorra é essencial uma preparação de equipe, com os integrantes e dirigentes para um aumento de potencial de manuseio da tecnologia (SILVA, 2006).

O SIG tem como principal característica: agregar, em apenas uma base de dados, informações espaciais originadas de dados cartográficos, informações de censo e de cadastramento urbano e rural, imagens de satélites, redes, dados e padrões numéricos de áreas de terrenos; associar as diversas informações, por meio de algoritmos de manipulação, para produzir mapeamento originados; pesquisar, resgatar, observar e imprimir as informações da central de dados geocodificados (CÂMARA, 1993).

2.3 GEORREFERENCIAMENTO

Conforme informações obtidas relacionadas ao termo em estudo, afirma-se que a localização exata de um determinado ponto na terra é conhecido como georreferenciamento. Essa inovação está cada vez mais avançando, em que constitui-se em transformar as coordenadas que se tem em mãos em um determinado sistema de referência usados pelo país, em que vem se propagando cada vez mais e a cada dia que passa, pelo motivo da falta de demarcação real de um determinado limite, descartando o risco de ocorrer sobreposição desta área em estudo (AGROLINK, 2013).

Conforme informações contidas na *Revista Migalhas* citado por RODRIGUES e TREVISAN (2013) em: "*Decreto altera prazos para georreferenciamento de imóveis rurais*". Para realização deste trabalho são necessários aparelhos de alta precisão, como as Estações Totais e o GPS Geodésico, que é o mais recomendado atualmente, devido a eficiência na coleta de informações. O georreferenciamento é considerado como uma forma aprimorada do perfil dos imóveis, em que colabora para o acompanhamento, tanto de cadastro destes, quanto dos direitos reais ligados a esses imóveis.

2.3.1 Credenciamento dos Profissionais

De acordo aos parâmetros exigidos para execução de um georreferenciamento os profissionais habilitados a exercer este trabalho devem seguir o que rege as Normas Técnicas para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.

Para requerer certificação de poligonais referentes a imóveis rurais, em atendimento ao que estabelece o parágrafo 5º do artigo 176, da Lei nº. 6.015/73, o profissional deve efetuar seu credenciamento junto ao INCRA. Somente está apto a ser credenciado o profissional habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), para execução de serviços de georreferenciamento de imóveis rurais (INCRA, 2013).

2.3.2 Órgão Responsável pela Certificação do Imóvel

Conforme a Art 9º § 1º da Lei 6.015 regulamentada pelo Decreto 4.449/02, o órgão responsável pela certificação do imóvel georreferenciado é o INCRA, certificando que as coordenadas da poligonal juntamente com o memorial descritivo, não conste nenhuma sobreposição a outro imóvel, em que já se encontra cadastrado no sistema, e que os procedimentos para execução do trabalho está de acordo às exigências técnicas, exigidos por esta lei (ULKOWSKI, 2013).

2.3.3 Lei Federal n.º 10267, de 28 de agosto de 2001

Esta lei tem como principal objetivo exigir que os registros dos imóveis rurais, seja gerado de acordo suas especificações tendo uma maior segurança, ou seja, uma garantia da aquisição do imóvel, provando o direito de sua propriedade, arrecadando tributos e obtendo a delimitação real do imóvel com a constante da certidão de matrícula. Além disso, permitindo uma segurança nos dados fornecidos, evitando que qualquer tipo de sobreposição (INCRA, 2011).

Conforme Presidência da República: Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2011 o georreferenciamento tem um prazo limite para que todos os proprietários de imóveis se regularize. Por meio deste decreto, criaram novas medidas que foram subdivididas em prazos, que passam a entrar em vigor nas seguintes datas: em 20 de novembro de 2013 para todos os imóveis com área entre 250 e 500 ha; 20

de novembro de 2016 para todos os imóveis com área entre 100 e 250 ha; 20 de novembro de 2019 para todos os imóveis com área entre 25 e 100 hectares e 20 de novembro de 2023 para todos os imóveis com área menor que 25 hectares (equivalente a 250.000,00 m²). Lembrando que todos os proprietários que estes prazos informados acima não é obrigatório, ou seja, caso haja descumprimento deste decreto não haverá multa, porém não esquecer que serão impedidos de fazer qualquer alteração na matrícula do imóvel.

2.3.4 Especificações

Conforme a Lei Federal nº. 10.267, de 28 de agosto de 2001, afirma que para a execução do georreferenciamento a classificação dos tipos de vértices do perímetro deve seguir alguns parâmetros conforme quadro 1.

QUADRO 1 – Classificação de vértices quanto à finalidade, tipo e precisão

Classe	Finalidade	Tipo	Precisão
C1	Apoio básico / Apoio imediato / Limite	M	≤ 0,10
C2	Apoio imediato / Limite	M	≤ 0,20
C3	Desenvolvimento de poligonal / Limite	M, P	≤ 0,40
C4	Limite	M, P, V, O	≤ 0,50
C5	Limite por acidente geográfico natural	P, V, O	≤ 2,00
C6	Limite levantado por método indireto	V	≤ 7,50

FONTE: INCRA, (2010).

Ainda conforme a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais aplicada a Lei Federal nº. 10.267, de 28 de agosto de 2001, cada tipo de vértice tem uma natureza de materialização tais como:

- Os vértices do tipo **M** serão implantados e suas coordenadas são obtidas por meio da sua ocupação fisicamente.
- Os vértices do tipo **P** não serão implantados, porém suas coordenadas serão obtidas por meio de sua ocupação fisicamente e estão localizados ao longo de acidentes físicos ou geográficos.
- Os vértices do tipo **V** conhecido como pontos virtuais não são materializados e suas coordenadas são obtidas sem a ocupação física, podendo ser

- obtida por três formas: por determinação analítica, extraído de base cartográfica e projetado.
- Os vértices do tipo **O** suas coordenadas são obtidas por determinação analítica, esse tipo de vértice é usado apenas em casos onde a ocupação limítrofe do imóvel se torna impossível ou de difícil acesso, onde suas coordenadas se dão a partir da projeção de linhas paralelas ao levantamento efetuado sobre limites que tenham sinuosidade, como estradas, ferrovias cursos d'água, entre outros.

2.3.5 Alterações trazidas pela legislação do georreferenciamento para o Registro de Imóveis

Essas alterações atingem principalmente aos registradores imobiliários, pois quando for feita a demarcação e a caracterização do imóvel, conforme prescreve a lei, encontra-se muitas vezes, áreas que apresentam divergências da área registrada no cartório. Para resolver tal situação é necessário que se faça a retificação administrativa de acordo prescreve o art. 213 da Lei dos Registros Públicos. Porém, essa retificação só pode ser feita no caso do primeiro georreferenciamento do imóvel, desde que a área total levantada não exceda a área total informada no título definitivo e não apresentando divergências com os confrontantes. Caso ocorra divergência com os confinantes essa retificação deverá ser judicial ou por meios de vias ordinárias (FOLLE2, 2008).

Elucida o art. 213 da Lei de Registros Públicos: Art. 213. O oficial retificará o registro ou a averbação:

I - de ofício ou a requerimento do interessado nos casos de 87: a) omissão ou erro cometido na transposição de qualquer elemento do título; b) indicação ou atualização de confrontação; c) alteração de denominação de logradouro público, comprovada por documento oficial; d) retificação que vise a indicação de rumos, ângulos de deflexão ou inserção de coordenadas georeferenciadas, em que não haja alteração das medidas perimetrais (BUZANELLO, 2014).

2.3.6 Prospecção do Georreferenciamento de Imóveis Urbanos

O georreferenciamento de imóveis urbanos no Brasil ainda é um assunto pouco discutido, devido ainda não ter uma legislação específica. Mas já existe uma

preocupação em estabelecer um cadastro imobiliário cada vez mais preciso relacionado ao ponto de vista métrico. Pois o único meio de se obter o cadastro imobiliário urbano é através de códigos tributários. Essa fiscalização só entrou em vigor a partir do surgimento da Constituição Federal de 1946 em que tinha como objetivo definir e proporcionar aos municípios brasileiros a emancipação referente à decisão e a cobrança de impostos de sua competência (BRANDÃO; FILHO, 2008).

Quando surgiram as primeiras ações visando a elaboração do projeto de lei que deu origem à lei 10.267/2001, havia restrições da parte de alguns pesquisadores que se dedicavam ao cadastro no Brasil, entre os quais me incluo. Iniciando estudos para doutoramento, cujo tema propunha a integração entre cadastro e registro de imóveis, parecia incoerente investir numa legislação que tratasse unicamente do cadastro de imóveis rurais. Uma análise mais cuidadosa da situação do cadastro no Brasil e de projetos de reforma cadastral em outros países, no entanto, mostrou que uma mudança tão radical não acontece da noite para o dia, modificando estruturas administrativas que parecem incompatíveis. E experiências internacionais indicavam que uma reforma progressiva do cadastro é o melhor caminho para o seu aperfeiçoamento, principalmente em países com pouca cultura cadastral – o caso do Brasil (MUNDOGEO, 2017).

O georreferenciamento de imóveis urbanos é um novo projeto que será implantado no Brasil, porém ainda está sendo feito um estudo completo relacionado a viabilidade dessa exigência, os pré-requisitos técnicos, quais serão os benefícios para a sociedade brasileira e quais serão os custos (GEOBRASIL, 2006).

3 OBJETIVO

3.1 GERAL

Fazer o georreferenciamento do setor jardim américa em Porto Nacional-TO, de acordo com a Lei 10.267/2001, obtendo as coordenadas georreferenciadas, onde a mesma contribui com as correções nas demarcações do perímetro do imóvel, a eliminação da ocorrência de sobreposição dessas áreas.

3.2 ESPECIFICOS

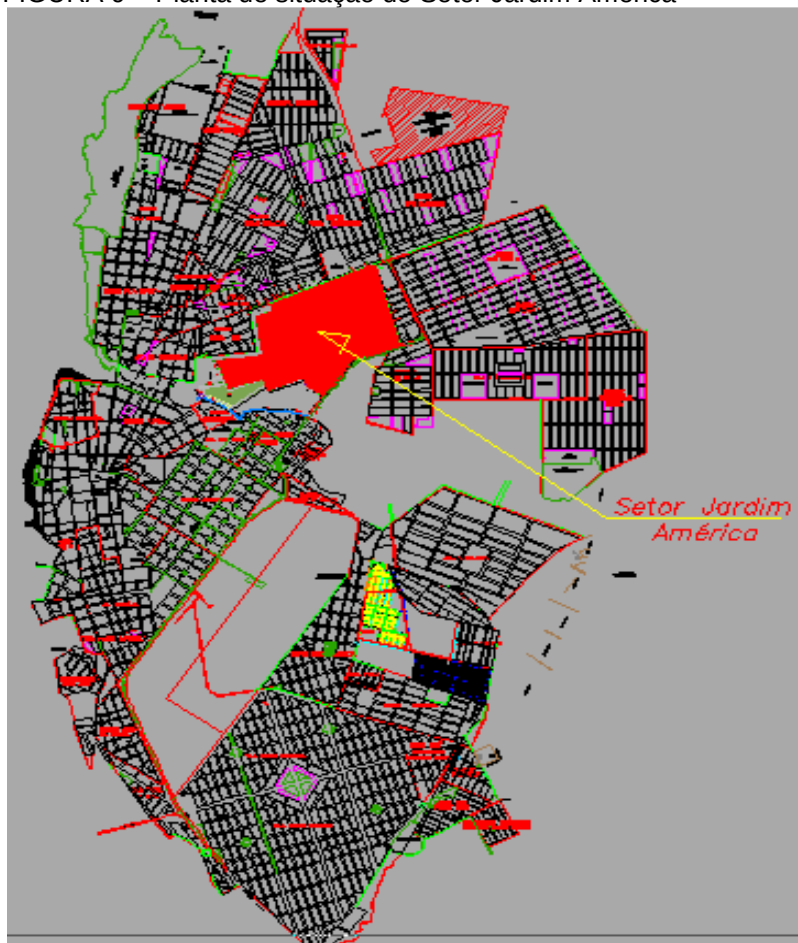
- Delimitação das áreas construídas no setor Jardim América.
- Projetar um georreferenciamento em quadras ainda não habitadas.
- Demonstrar as vantagens do georreferenciamento para o poder público e aos proprietários dos imóveis.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa aconteceu no setor Jardim América, sendo um setor localizado no município de Porto Nacional-TO, é um município brasileiro do estado do Tocantins. O município é considerado polo regional próximo a capital Palmas e está localizada no Oriente do Tocantins na Microrregião de Porto Nacional, sendo importante acesso a algumas regiões do estado e do País. O Residencial Jardim América é um belíssimo bairro planejado com excelente infraestrutura. Conta com 2.652 terrenos residenciais e comerciais e está localizado às margens da TO-255 e TO-050, na região de maior crescimento e valorização da cidade. Lançado em 2009, o Jardim América foi planejado para oferecer mais conforto e qualidade de vida para seus moradores.

O Jardim América é um Loteamento que foi lançado pela empresa Buriti Empreendimentos. Localizado nas coordenadas geográficas (Lat: 10°41'45,8" S – Long: 48°23'50,4" W).

FIGURA 9 – Planta de situação do Setor Jardim América



FONTE: PREFEITURA DE PORTO NACIONAL-TO, (2017).

Para a realização desta pesquisa foi necessário a utilização de um par de GPS Geodésico Topcom Hiper+, Receptor Hiper L1/L2 integrado (receptor, antena e bateria numa única unidade). Com 40 canais universais capaz de rastrear sinais de satélites GPS e GLONASS, taxa de atualização de até 20 vezes por segundo (20 Hz). Memória interna de 32 MB, CoOp Tracking System (melhor recepção dos sinais em condições desfavoráveis), Interface MINTER (com um toque na tecla FN, permite abrir e fechar arquivos).

Os receptores de dupla frequência (L1/L2) contam praticamente com todas as funções necessárias aos levantamentos topográficos e geodésicos, podendo ser utilizados para os mais diversos fins, tais como: cadastro, GIS, densificação de redes, pontos de apoio aerofotogramétrico, medição de imóveis, cadastro, locações e coleta de dados para GIS.

Precisão horizontal de 3 mm + 0,5 PPM, Precisão vertical de 5mm + 0,5 PPM, Estrutura de alumínio, à prova d'água, Capacidade de se converter rapidamente num sistema RTK com adição de um Kit de Base + Rádio modem para o Rover (móvel), Possui 2 portas seriais e 1 porta USB e 1 para alimentação externa, Bateria interna com autonomia de mais de 16 horas de trabalho contínuo.

RTK significa Real Time Kinematic, ou posicionamento cinemático em tempo real, e alia a tecnologia de navegação por satélite a um rádio-modem ou a um telefone GSM para obter correções instantâneas. Algumas aplicações de engenharia exigem que o processamento e fornecimento das coordenadas sejam obtidos instantaneamente, sem a necessidade de pós-processamento dos dados.

4.1 SOFTWARES

Foram utilizados os seguintes softwares no processamento dos dados brutos:

PCCDU – para transferência automática dos arquivos brutos dos receptores GPS para computador através de cabo de comunicação (USB).

Topcon Tools – para transformação do arquivo bruto da Base para formato Rinex e processamento dos arquivos GPS dos vértices definidores do perímetro.

AutoCAD - projeção da planta.

AutoTOPO - gerar planta e peças técnicas.

O trabalho de campo apenas foi iniciado a partir do momento em que foi feito um análise completo da documentação do loteamento.

Após ter sido feita esta análise, foi iniciado os trabalhos de campo com o deslocamento dos autores até o local, instalando um dos receptores GPS em um local específico em que será usado como Base para os demais pontos do perímetro, e o outro receptor GPS foi instalado em todos os vértices por um período de 20 minutos para captação de satélites e gravação das coordenadas dos vértices com maior precisão.

Após a conclusão dos trabalhos de campo, foi deslocado para o escritório para processamento de dados, descarregando os GPS por meio do software PCCD e importação de todos os pontos brutos do perímetro no software Topcon Tools. Em seguida foi gerado um arquivo Rinex da Base de maior duração enviando para o IBGE para o processamento e ajustamento das coordenadas do vértice de apoio imediato BASE realizado pelo serviço de Posicionamento por Ponto Preciso fornecido pelo IBGE em acordo com o disposto na 2ª EDIÇÃO da NTGIR PORTARIA / INCRA / P / nº 578 - 16/Setembro/2010. Essas coordenadas obtidas do IBGE foram usadas para ajustamento das coordenadas da Base bruta no projeto criado no Topcon Tools com os demais pontos do perímetro.

O processamento e ajustamento do projeto foi realizado por meio do software Topcon Tools, em que se obteve as coordenadas ajustadas de todo o perímetro levantado. Logo em seguida foram importadas por meio do AutoCAD com o auxílio da ferramenta AutoTOPO, inserindo todos os dados do imóvel, do Responsável Técnico e do proprietário, com isso será gerado a planta do imóvel e as demais peças técnicas.

Podendo ter acesso as imagens deste loteamento, por meio da ferramenta Google Earth, onde se obtém imagens fornecidas através do lançamento do satélite Landsat no espaço, com o principal objetivo de fornecer informações através de imagens da superfície terrestre.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do levantamento de campo, obteve dados que balizaram o mapeamento do setor Jardim América, região norte do município de Porto Nacional. Conforme representação gráfica da figura 10, constatou-se que neste loteamento são 2.652 terrenos residenciais e comerciais, lotes distribuídos em 44 quadras. Cada lote apresenta no mínimo 250 m² conforme o lançamento do loteamento em meados do ano de 2009.

FIGURA 10 – Planta geral do loteamento no AUTOCAD

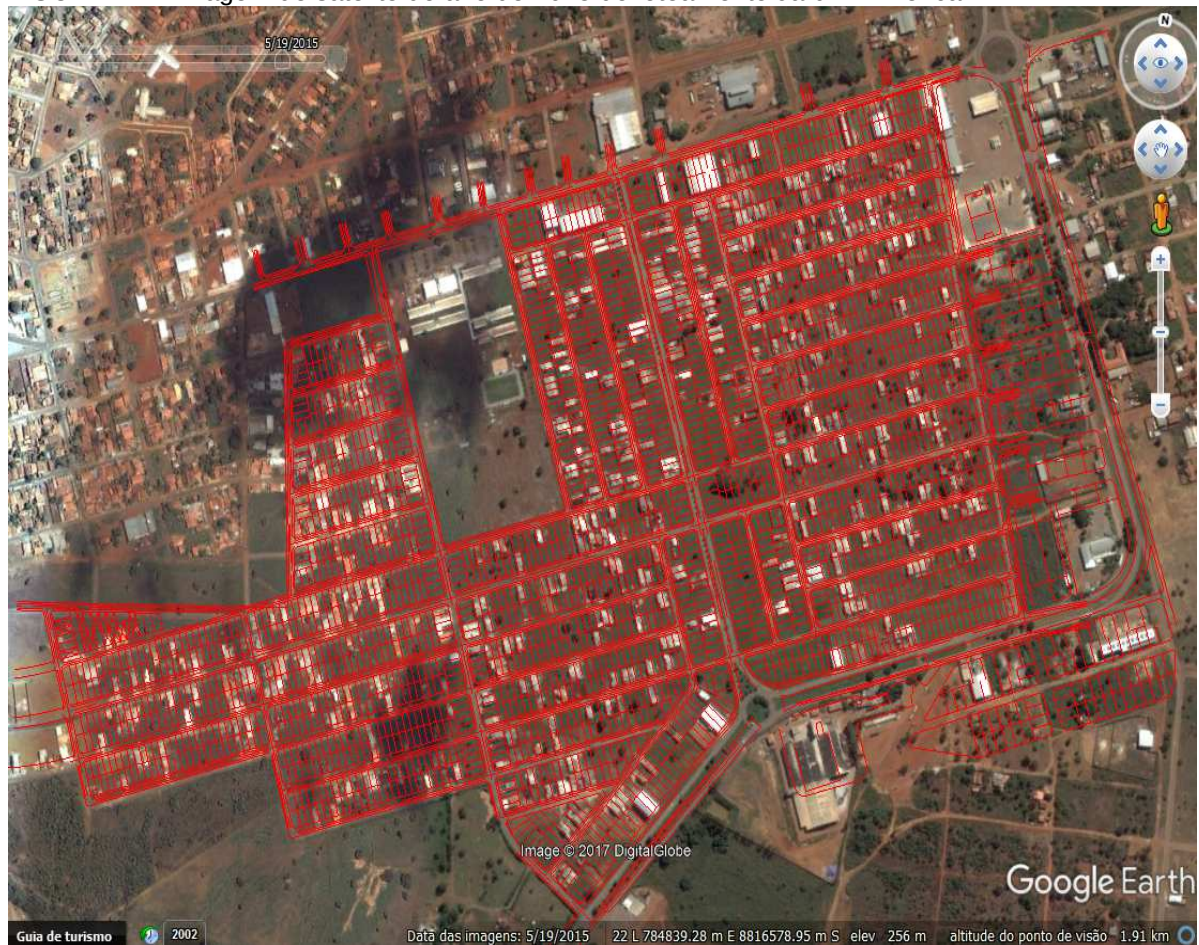


FONTE: Elaborada pelos autores, (2017).

Após 8 anos desde a data do lançamento, o bairro passou por grandes transformações. Empresas dos ramos agrícola, automobilísticas, materiais de construção e comércio em geral. A movimentação da região fomentou o crescimento do bairro que ficou mais atrativo a especulação imobiliária devido sua posição

estratégica, próximo a instituição de ensino superior e acessa a TO-050 que liga Porto Nacional a capital Palmas.

FIGURA 11 – Imagem de satélite do ano de 2015 do loteamento Jardim América



FONTE: Google Earth, (2017).

Conforme apresentam as figuras 11 e 12 houve um rápido desenvolvimento no decorrer desses 2 anos, onde os principais fatores responsáveis estão relacionados a habitação e comércio, ocorreu na região norte, pois além de possibilitar investimentos nesta área, as possibilidades de valorização dos espaços são constantes.

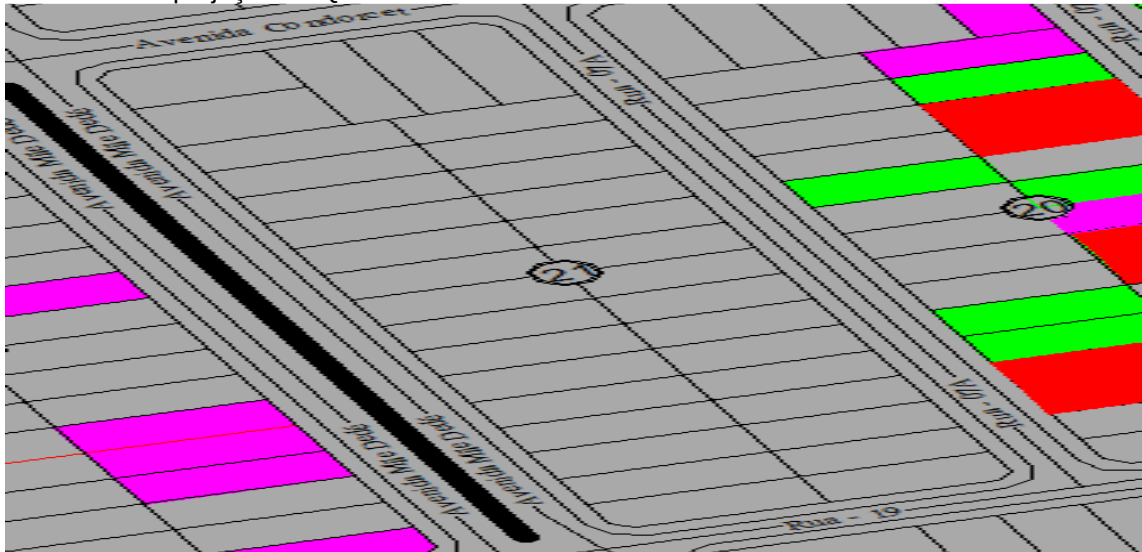
FIGURA 12 – Imagem de satélite do ano de 2017 do loteamento Jardim América



FONTE: Google Earth, (2017).

Conforme demonstra a figura 13, onde temos a representação gráfica da quadra 21, constatou-se que está quadra ainda se encontra sem nenhuma edificação, talvez o motivo principal seja simplesmente especulação imobiliária ou seja, os proprietários estejam aguardando uma valorização significativa para aplicação de investimento na mesma.

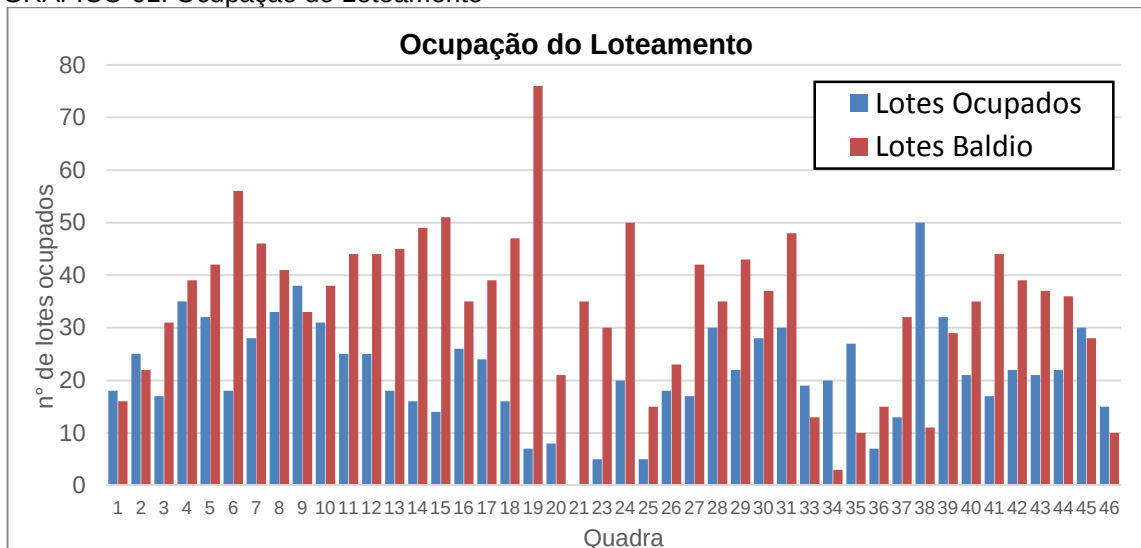
FIGURA 13 – projeção da Quadra 21



FONTE: Autor da pesquisa, (2017).

A partir do dados coletados em campo, pôde-se se representar resultados graficamente conforme o representação do gráfico 01. Onde é possível notar que a proporção de lotes não habitados na quadra 21 é de 100%, entretanto a quadra 19 por ser uma quadra maior em relação as demais quadra é a que apresenta o maior número de lotes vazios.

GRÁFICO 01: Ocupação do Loteamento

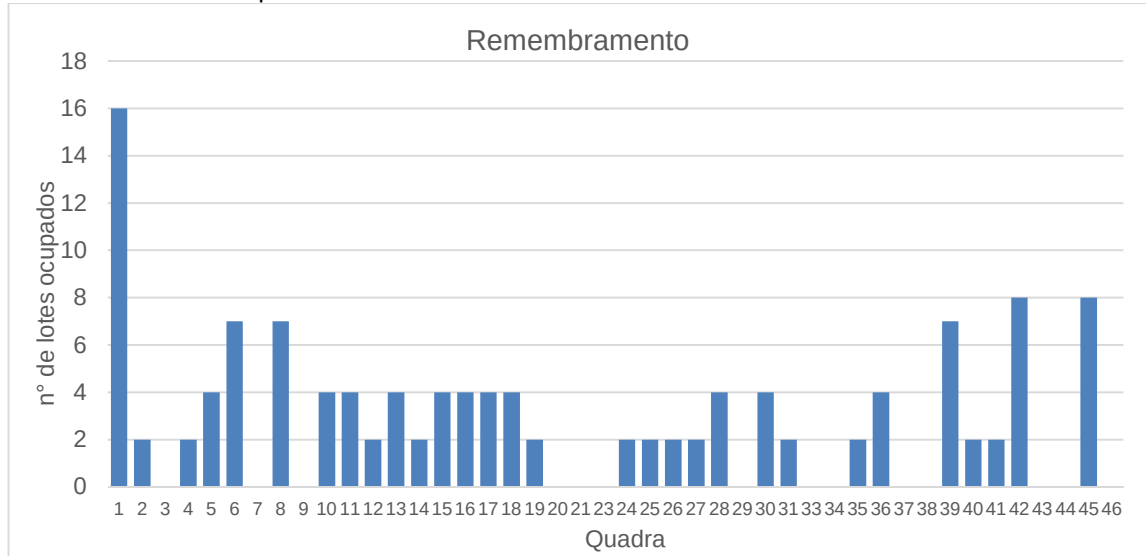


FONTE: Autor da pesquisa (2017).

Já o gráfico 02 mostra a quantidade de lotes que foram lembrados, isto é, foram unificados. A maioria dessas unificações foram feitas em regiões de maior

desenvolvimento econômico, ou seja, para fins comerciais. A quadra 01, por exemplo, apresenta um grande investimento na área industrial.

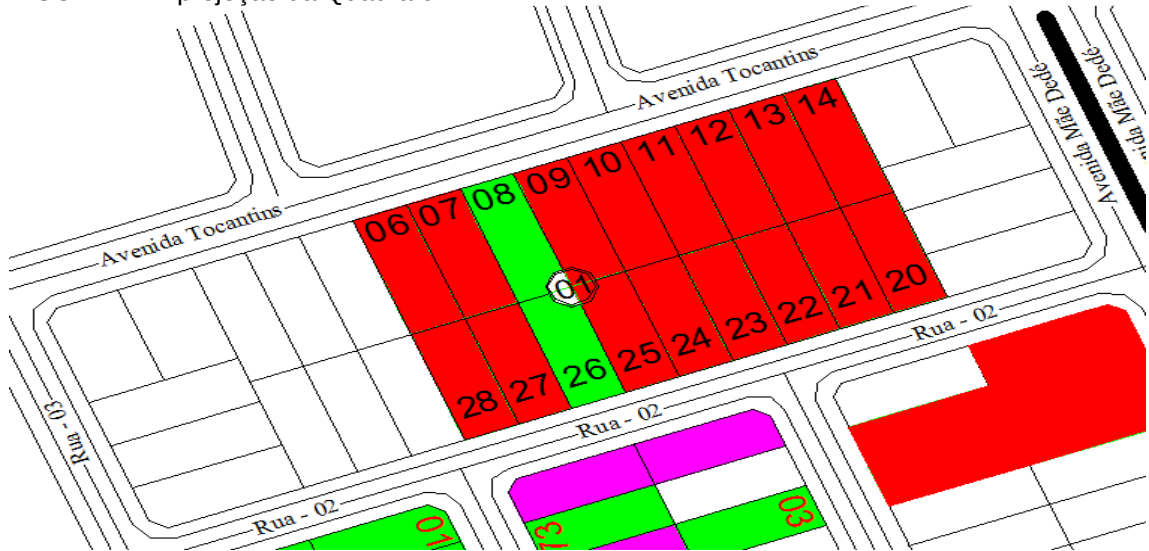
GRÁFICO 02: Lotes que foram unificados



FONTE: Autor da pesquisa (2017).

As regiões onde se obteve o maior índice de unificação, foram em locais de maior valorização.

FIGURA 14 – projeção da Quadra 01.



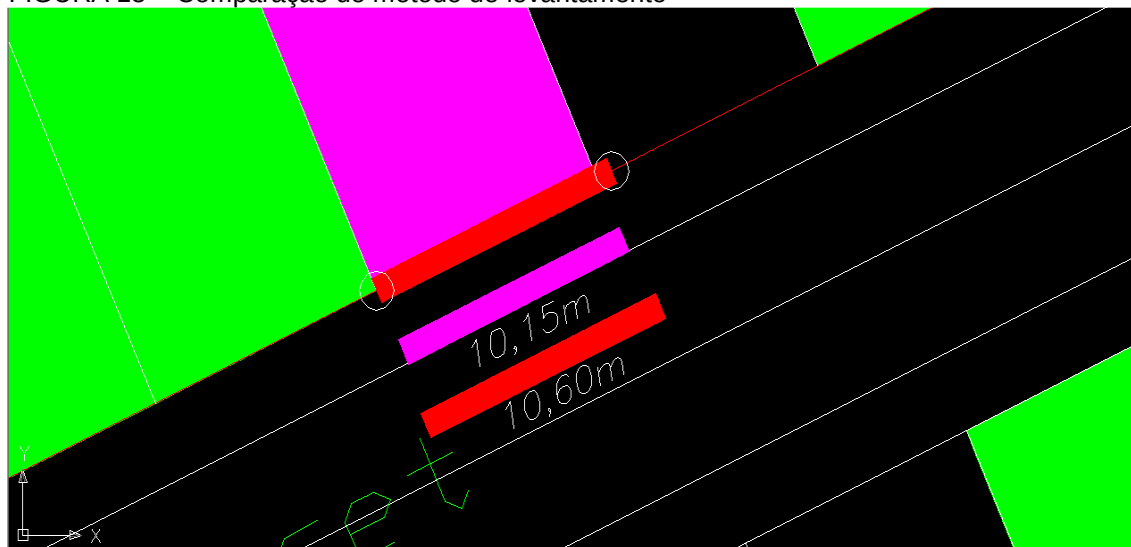
FONTE: Autor da pesquisa (2017).

A figura 14 apresenta com melhor clareza a quadra 01 os lotes que foram unificados, ou seja é uma quadra privilegiada, devida a sua localização específica com edificações comerciais principalmente industriais.

Em relação ao levantamento executado com GPS de alta precisão foi constatado um erro de demarcação dos lotes, podendo ser considerado um erro não

aceitável, porém muitos desses erros ocorrem principalmente no ato da construção do muro de divisa, em que muitos fatores podem ser citados como responsáveis pela ocorrência desses problemas, onde muitos proprietários não contratam profissionais capacitados pra executar o serviço de locação do mesmo, utilizam ferramentas impróprias, ou seja, de baixa precisão, que na maioria das vezes acabam invadindo a área do lote confrontante.

FIGURA 15 – Comparação de método de levantamento



FONTE: Autor da pesquisa (2017).

Conforme representa a figura 15, nota-se o resultado desta conferência, onde a linha vermelha representa o levantamento feito com GPS de alta precisão e a linha amarela representa a medida encontrada na planta disponível pela prefeitura do município.

O INCRA através da Lei 10267/ 2001 exige que todas as propriedades urbanas do país apresentem as demarcações dos limites dos terrenos georreferenciados, então torna-se de grande importância o conhecimento das técnicas e instrumentos envolvidos nestas práticas para que a determinação das coordenadas geodésicas sejam realizadas com acurácia.

O Processo de Delimitação do Imóvel é considerado um investimento no mesmo, pois em caso de venda, um Imóvel georreferenciado é um imóvel garantido tanto em área quanto em documentação e registro. Isto ocorre porque o processo já homologado tem poder de cancelamento sobre a matrícula anterior, regularizando todas as pendências descritivas, dando ao comprador a certeza de Imóvel certo.

Tendo como área de estudo o setor Jardim América, descrevendo todas as habitações existentes, áreas sem habitações e áreas unificadas, onde esses resultados foram representados por meio de gráficos, tabelas e imagens de satélites, a partir desses dados coletados.

O georreferenciamento possibilita a garantia da localização exata do imóvel georreferenciado, evitando a ocorrência de sobreposição do imóvel confrontante. Extinguindo assim erros que se acumulavam em decorrência de levantamentos que foram executados por meio de instrumentos inadequados.

6 CONCLUSÃO

No presente trabalho buscou-se mostrar a importância e a necessidade para fins de demarcações e delimitações precisas do loteamento Jardim América a partir da utilização de receptores GPS com suas devidas características, a fim de esclarecer o georreferenciamento de Imóveis Urbanos.

Com base na análise de resultados, muitas quadras contidas no Setor Jardim América, foram habitadas de forma mais acelerada se comparadas com as demais quadras, devido ao seu posicionamento geográfico e que encontra-se muitas dessas quadras ainda não habitadas.

A planta disponibilizada pela prefeitura apresenta divergências com os levantamentos realizados com GPS de alta precisão, devido a utilização de outro método pelos técnicos responsáveis para executarem o mesmo. De acordo com a conferência feita no lote 07 da Quadra 38, obteve-se uma diferença de 45 cm, pelo simples fato do lote que foi executado sua demarcação invadindo o lote confrontante, assim quando o imóvel confrontante executa a locação dos pontos definidores do perímetro, sempre irá encontrar essa diferença.

Esses erros de demarcação encontrados no setor Jardim América, não são considerados erros aceitáveis, devido a pequena dimensão das áreas, que pode ser acumulado para os demais lotes e por ser um loteamento que foi lançado em 2009, ou seja, não faz muito tempo, pois temos disponível no mercado ferramentas capazes de se obter a localização exata de uma área específica, evitando assim problemas futuros.

Esses erros foram identificados através desses recursos atualmente disponíveis no mercado, nesse caso foram utilizados um par de receptor GPS geodésico, onde esses dados coletados em campo foram comparados com a planta disponível pela prefeitura do município, detectando esses erros.

Outro dado importante encontrado nesse estudo, está relacionado ao desenvolvimento das quadras do loteamento, em que a quadra em que se obteve maior crescimento foi a quadra 34 com 74% do total de lotes construídos no ano de 2016 e a quadra 38 com 31% do total de lotes construídos no ano de 2017. E a quadra em que não ocorreu nenhum desenvolvimento relacionado a construção foi a 21.

REFERÊNCIAS

ALAVALÁ; R, C, S; et al. **Os Satélites Meteorológicos de Nova Geração e suas Contribuições para as Previsões de Tempo e Clima**. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiv4qjm_c_TAhWFEJAKHZOmDI8QFggoMAE&url=http%3A%2F%2Fmtc-m16b.sid.inpe.br%2Farchive.cgi%2Fsid.inpe.br%2Fmtc-m15%4080%2F2006%2F11.20.18.02&usg=AFQjCNGh-izAwFhN9aFPT19LWzqnvATZ5g>. Acesso em 15 abril de 2017.

AGROLINK. **A importância do georreferenciamento**. *Revista Agrolink*. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/colunistas/a-importancia-do-georreferenciamento_386580.html>. Acessado em 24 de abril de 2017.

BARBOSA, C. **Georreferenciamento dos Imóveis Urbanos de Carlos Barbosa**. Disponível em <<http://www.carlosbarbosa.rs.gov.br/site/uploads/files/georreferenciamento.pdf>>. Acessado em 16 de abril de 2017.

BASTOS, F. I. et al. 1999. Double infection with HIV and malaria among Brazilian IDUs: a new challenge? *Addiction*. 94(8), 1165-1174.

BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. **Introdução ao sensoriamento remoto e processamento de imagens**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 02-04, 2005.

BONNET, B. R. P.; FERREIRA, L. G; LOBO, F. C. **Sistema de reserva legal extra propriedade o bioma Cerrado: Uma análise preliminar no contexto da bacia hidrográfica**. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 58, v. 2, p. 129-137, 2006.

BRANDÃO, A. C.; FILHO, A. V. S. **Sistema de Cadastro Territorial Georreferenciado em Áreas Urbanas**. Disponível em: <<http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/v3/images/veracidade/pdf/artigo5.pdf>>. Acessado em 04 de maio de 2017.

BUZANELLO, G. M. **A retificação extrajudicial e judicial de registro imobiliário após a alteração advinda pela Lei n. 10.931/2004**. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/27108/a-retificacao-extrajudicial-e-judicial-de-registro-imobiliario-apos-a-alteracao-advinda-pela-lei-n-10-931-2004>>. Acessado em 07 de maio de 2017.

CAMARA, G. **Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução**. In: ASSAD, E; SANO, E. ed. *Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura*. Brasília, DF: Embrapa, 1993. p. 25.

CAVALCANTE, R. **Apostila de Introdução ao SIG**, Minas Gerais 2015, Graduado em Geografia - IGC UFMG. p. 4.

DECRETO nº 7.620, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7620.htm>. Acesso em: 29 abril 2017.

DOMINGOS, A. T.; Pires, O. E. **Técnicas de Processamento em Estudos Ambientais**, 4. ed. São Paulo, Editora Pearson Prentice Hall, 2009, p. 108-184.

DUARTE, G. S. **O uso da geometria do Landsat 8 como base para georreferenciamento semiautomático visando estudos espaço-temporais**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1026.pdf>>. Acessado em 12 de abril de 2017.

EMPRA. **Satélite Landsat**. Disponível em: <<http://www.processamentodigital.com.br/2010/01/01/satelite-landsat/>>. Acessado em 09 de abril de 2017.

EMBRAPA. **NOAA**. Disponível em <<http://www.zeeppa.cnpm.embrapa.br/ppa/satelite/inoaa.html>>. Acessado em 29 de abril de 2017.

EPIPHANIO, J. C. N. **Satélites de Sensoriamento Remoto**. São José dos Campos, 2002. p. 20-38.

EPIPHANIO, J. C. N. **Satélites de Sensoriamento Remoto**. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/vcsr/files/capitulo_2.pdf>. Acessado em 15 de abr. 2017.

FERREIRA, N. C.; FERREIRA, M. E. **Sensoriamento remoto da vegetação: Evolução e estado da arte**. *Acta Scientiarum*, 2008 (no prelo).

FERREIRA, L. G.; MARTINI, P. R. **Programa CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)**. Medellín, 2014.

FERREIRA, N. C. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas**, Goiânia, 2006.

FIGUEIREDO, D. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Brasília - DF, 2005.

FIGUEIREDO, D. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf>. Acessado em 02 de maio de 2017. São Paulo, 2005.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. Oficina de Textos, 2007.

FOLLE, F. P. **O Georreferenciamento de Imóvel Rural e o Registro de Imóveis**. Disponível em: <http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2008_2/francis_perondi.pdf>. Acessado em 02 de maio de 2017.

FREITAS, L. O. **Avaliação da Utilização de Imagens CBERS em estudos de coberturas de uso e cobertura do solo. XII Curso de Especialização em Geoprocessamento.** Belo Horizonte - Minas Gerais. 2010.

INCRA. **NORMA TÉCNICA PARA GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS APLICADA A LEI FEDERAL nº. 10.267, de 28 de agosto de 2001.** Disponível em: <http://www.esteio.com.br/downloads/legislacao/norma_tecnica_georreferenciamento.pdf>. Acessado em 01 de maio de 2017.

INCRA. Lei Federal n.º 10267, de 28 de agosto de 2001. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/media/institucional/legislacao/legislacao_federal/leis/Lei_N10267_280801.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2017.

INÊS, P. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).** 2009. Disponível em: <http://www2.iict.pt/archive/doc/georrefIntroducaoSIG_InesPinto.pdf>. Acessado em 09 de abril de 2017.

IRIB. **IRIB leva publicações e discussões técnicas ao GEOBrasil Summit 2006.** Disponível em: <<http://www.irim.org.br/boletins/detalhes/1248>>. Acessado em 04 de maio de 2017.

JESUS, B.; SEGURADO, P. **Aplicação de Sistemas de Informação Geográfica nas Diferentes Fases de um Estudo Ecológico.** Disponível em: <http://www.cea.uevora.pt/umc/pdfs/AplicSIGEcol_ESIG99.pdf>. Acessado em 12 de abril de 2017.

KALAF, R.; BRASILEIRO, R.; CARDOSO, P. V.; CRUZ, C. B. M. **Landsat 8: Avanços para mapeamento em mesoescala. In: 4º Congresso Brasileiro de Geoprocessamento.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: Acesso em 23 de abril 2017.

MATIAS, L, F. **Sistema De Informações Geográficas (SIG): Teoria e Método para Representação do Espaço Geográfico.** São Paulo. 2001.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto.** Brasília, 2012, p. 01-266.

Mundo GEO. Disponível em <<http://mundogeo.com/blog/2016/07/05/google-earth-atualiza-base-de-imagens-do-mundo-e-brasil-ganha-mais-detalhes-confira/>>. Acessado em 29 de abril de 2017.

MUNDOGEO. **Imagens de alta resolução do satélite Cbers-2B já estão na internet.** Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2008/08/20/imagens-de-alta-resolucao-do-satelite-cbers-2b-ja-estao-na-internet/>. Acessado em 27 de abril de 2017.

MUNDOGEO. Disponível em <<http://mundogeo.com/blog/2016/07/05/google-earth-atualiza-base-de-imagens-do-mundo-e-brasil-ganha-mais-detalhes-confira/>>. Acessado em 28 de abril de 2017.

MUNDOGEO. Disponível em <<http://mundogeo.com/blog/2008/08/20/imagens-de-alta-resolucao-do-satelite-cbers-2b-ja-estao-na-internet/>>. Acessado em 28 de abril de 2017.

PETRIE, G. Optical imagery from airborne & spaceborne platforms, comparisons of resolution, coverage & geometry for a given ground pixel size. Disponível em: <<http://www.geoinformatic.com>> Acesso em agosto de 2017.

PINA, M. F.; SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados a saúde**. Brasília: OPAS, 2000. CDD – 20. ed. – 362.1.

PINTO, I. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)**. Disponível em <http://www2.iict.pt/archive/doc/georrefIntroducaoSIG_InesPinto.pdf>. Acessado em 28 de 2017.

PIRES, E. G.; JUNIOR, L. G. F. **Mapeamento da Temperatura de Superfície a partir de Imagens Termiais dos Satélites Landsat 7 e Landsat 8**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0944.pdf>>. Acessado em 01 de maio de 2017.

PREFEITURA DE PALMAS – TO. **Mapa do Ordenamento Urbano**. Disponível em: <http://geo.palmas.to.gov.br/media/arquivos/5_6_2015_20_19_59.pdf>. Acessado em 3 de maio de 2017.

QUARTAROLI, F. C.; BATISTELLA, M. **Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto: Tutorial Básico**. Disponível em: <http://www.geociencias.ufpb.br/leppan/disciplinas/sensoriamento/pos/introducao_sensoriamento_remoto.pdf>. Acessado em 05 de abril de 2017.

QUARTATOLI, C. F.; BATISTELA, M. **Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto: Tutorial Básico**. Capinas - SP. 2005, p. 21-32.

RODRIGUES, A.; TREVISAN, L. G. *Revista Migalhas*. Disponível em: <<http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI150268,71043-Decreto+altera+prazos+para+georeferenciamento+de+imoveis+rurais%20->>>. Acessado em 23 de abril de 2017.

SCHOLTEN, H, J.; LEPPER, M. J. C. **The benefits of the application of geographical information systems in public and environmental health, world health statistical**. Quarterly Report, 44:160-170, 1991.

SEGURADO, P.; JESUS, B. **Aplicação de Sistemas de Informação Geográfica nas Diferentes Fases de um Estudo Ecológico**. Disponível

<www.cea.uevora.pt/umc/pdfs/AplicSIGEOcol_ESIG99>. Acessado em 15 de abril de 2017.

SILVA, M. S. **Sistemas de Informações Geográficas: elementos para o desenvolvimento de bibliotecas digitais geográficas distribuídas**, Marília – SP, 2006, p. 17-167.

SILVA, W, A. **Planejamento de áreas irrigadas em assentamentos rurais utilizando os Sistemas de Informações Geográficas**. 2003. 83 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.

SILVA, D. C. **Mapeamento das Favelas do Município de Ilhabela Litoral Norte de São Paulo Através do Sensoriamento Remoto**. Disponível em: <http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/12.07.11.14/doc/Diogo%20Correa.pdf>. Acessado em 27 de abril de 2017.

The Rádio Amateur Satélite Corporation - AMSAT. Disponível em: <<http://www.qsl.net/pu1xtb/satelites.pdf>>. Acessado em 15 de abril de 2017.

ULKOWSKI, F. P. **Georreferenciamento e Certificação de Imóveis Rurais**. Curitiba. 2013. p 10-58. 2013. Disponível em: <file:///F:/TCC1/N1/MATERIAL%20DE%20REFERENCIA%20DA%20INTERNET/GEORREFERENCIAMENTO/Palestra_INCRA_dezembro_2013.pdf>. Acessado em 29 de abril de 2017.

VENTURIERI, A. **Curso de Introdução às técnicas de sensoriamento remoto**. Belém, 2007. Eng. Agr. M. Sc. em Sensoriamento Remoto; D. Sc. em Geografia pela Universidade Federal Rural da Amazônia. p. 8-83.