

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO GEOREFERENCIADO COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS APTAS À IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO DE IRRIGAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO

Orlando Moreira de Melo Filho¹

Orlando.moreira@dnocs.gov.br

José Wilson Alves Fontenele²

jose.wilson@dnocs.gov.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Orlando Moreira de Melo Filho y José Wilson Alves Fontenele (2020): "Levantamento topográfico georeferenciado como ferramenta de identificação e caracterização de áreas agrícolas aptas à implantação de um projeto de irrigação: um estudo de caso", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, ISSN: 1988-7833, (noviembre 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/11/levantamento-topografico.html>

RESUMO

No Brasil questões associadas à identificação precisam das áreas de implantação de empreendimentos hidroagrícolas são, muitas vezes, subestimadas, provocando diversos problemas que se agravam e se perpetuam com o tempo, quando, na verdade, poderiam ser mitigados ou corrigidos concomitantemente conforme os projetos vão evoluindo, simplesmente com a utilização de levantamentos topográficos bem executados. O objetivo geral deste artigo é exemplificar um levantamento topográfico planimétrico georeferenciado de uma área pré-selecionada e, como objetivos específicos: realizar um levantamento bibliográfico visando adquirir aporte teórico relacionado às técnicas de georreferenciamento; verificar a importância da utilização da técnica do georreferenciamento na identificação precisa de áreas irrigáveis do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS; promover a identificação de uma gleba agrícola do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, localizada no Município de Acaraú, Estado do Ceará. A proposta metodológica nesta investigação obedeceu à linha descritivo-exploratória, que tem como objetivo descrever completamente determinados fenômenos, para os quais são realizadas análises empíricas e teóricas. A pesquisa exploratória de natureza quantitativa geralmente proporciona maior familiaridade com o problema, ou seja, tem o intuito de tornar o objeto mais explícito com o aprimoramento das ideias ou a descoberta de intuições. Embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos pode assumir a forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso. Ao final do presente trabalho constata-se que, através de um levantamento topográfico "georeferenciado", executado sob rígidos critérios técnicos, é possível efetuar a identificação precisa de novas áreas agrícolas irrigáveis a serem licitadas e implantadas pelo DNOCS.

Palavras-chave: Levantamento topográfico. Perímetro Irrigado. Áreas agrícolas irrigáveis.

EL ESTUDIO GEOREFERENCIADO COMO HERRAMIENTA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS AGRÍCOLAS APTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE COMO PROYECTO DE RIEGO: ESTUDIO DE CASO

¹ Eng^o Agrônomo, M. Sc. Agronomia/Fitotecnica – Universidade Federal do Ceará.

² Eng.º Civil, Esp. Engenharia Ambiental – Universidade Cândido Mendes/UCAM.

RESUMEN

En Brasil, los problemas asociados con la identificación de la necesidad de implementación de proyectos hidroagrícolas son a menudo subestimados, lo que genera varios problemas que se agravan y perpetúan en el tiempo, cuando, de hecho, podrían mitigarse o corregirse simultáneamente a medida que los proyectos evolucionan, simplemente con el uso de encuestas bien ejecutadas. El objetivo general de este artículo es ejemplificar un levantamiento topográfico planimétrico georeferenciado de un área preseleccionada y, como objetivos específicos: realizar un levantamiento bibliográfico para adquirir sustento teórico relacionado con las técnicas de georeferenciación; verificar la importancia de utilizar la técnica de georeferenciación en la identificación precisa de áreas irrigables del Departamento Nacional de Obras Contra la Sequía - DNOCS; promover la identificación de un área agrícola del Perímetro Irrigado del Baixo Acaraú, ubicado en el Municipio de Acaraú, Estado de Ceará. La propuesta metodológica en esta investigación siguió la línea descriptivo-exploratoria, que tiene como objetivo describir en forma completa ciertos fenómenos, para lo cual se realizan análisis empíricos y teóricos. La investigación exploratoria de carácter cuantitativo proporciona generalmente una mayor familiaridad con el problema, es decir, tiene como objetivo hacer más explícito el objeto con la mejora de ideas o el descubrimiento de intuiciones. Aunque la planificación de la investigación exploratoria es bastante flexible, en la mayoría de los casos puede tomar la forma de investigación bibliográfica o estudio de caso. Al final del presente trabajo, se verifica que, a través de un levantamiento topográfico "georeferenciado", realizado bajo estrictos criterios técnicos, es posible realizar la identificación precisa de nuevas áreas agrícolas irrigables para ser subastadas e implementadas por DNOCS.

Palabras clave: Levantamiento topográfico. Perímetro de riego. Zonas agrícolas de regadío.

GEOGRAPHIC TOPOGRAPHIC SURVEY AS AN IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION TOOL OF AGRICULTURAL AREAS SUITABLE FOR THE IMPLEMENTATION OF AN IRRIGATION PROJECT: A CASE STUDY

ABSTRACT

In Brazil, issues associated with the identification of the need for the implementation of hydro-agricultural projects are often underestimated, causing several problems that worsen and perpetuate over time, when, in fact, they could be mitigated or corrected concurrently as the projects evolve, simply with the use of well-executed surveys. The general objective of this article is to exemplify a georeferenced planimetric topographic survey of a pre-selected area and, as specific objectives: to carry out a bibliographic survey in order to acquire theoretical support related to georeferencing techniques; verify the importance of using the georeferencing technique in the precise identification of irrigable areas of the National Department of Works Against Drought - DNOCS; promote the identification of an agricultural area of the Baixo Acaraú Irrigated Perimeter, located in the Municipality of Acaraú, State of Ceará. The methodological proposal in this investigation followed the descriptive-exploratory line, which aims to fully describe certain phenomena, for which empirical and theoretical analyzes are carried out. Exploratory research of a quantitative nature generally provides greater familiarity with the problem, that is, it aims to make the object more explicit with the improvement of ideas or the discovery of intuitions. Although the planning of exploratory research is quite flexible, in most cases it can take the form of bibliographic research or case study. At the end of the present work, it is verified that, through a "georeferenced" topographic survey, carried out under strict technical criteria, it is possible to carry out the precise identification of new irrigable agricultural areas to be auctioned and implemented by DNOCS.

Keywords: Topographic survey. Irrigated Perimeter. Irrigable agricultural areas.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil existem atualmente muitos projetos públicos de irrigação implantados e em plena produção agrícola. Alguns desses projetos, no caso 37, estão sob a jurisdição do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

Contudo, na etapa inicial de estudo para implantação de um desses empreendimentos hidroagrícolas muitos fatores devem ser considerados, identificados, avaliados e quantificados, para servir de base para os engenheiros projetistas determinarem a importância de cada quesito na formulação do projeto básico de implantação.

Na etapa de estudos, várias medidas são implementadas para que se tenha em mãos a maior quantidade de informações sobre àquela área em que se pretende abrigar um empreendimento.

Nesse momento o levantamento topográfico é necessário e sobremaneira importante para determinar as condições da superfície que vai abrigar um determinado empreendimento, pois através desse tipo de levantamento se torna possível localizar e avaliar todas as características do solo, com a respectiva posição relativa dos pontos na superfície de um determinado local.

Um levantamento topográfico bem executado pode identificar pontos como acidentes geográficos, interferências, limites e/ou divisas, construções presentes, tipos de sistemas viários, entre outros pontos. Se bem conduzido em campo, com a utilização de todas as ferramentas específicas adequadas, esse tipo de investigação pode proporcionar um estudo bem detalhado de uma área pré-determinada com muita precisão.

Nesse trabalho, procurou-se, através da utilização de um levantamento topográfico georeferenciado, exemplificar a utilização desse tipo de ferramenta investigativa na identificação de um lote agrícola irrigado localizado um dos projetos públicos de irrigação sob a jurisdição do DNOCS, no caso específico o Lote Agrícola C-25, de propriedade de um dos autores deste trabalho, localizado do Projeto Baixo Acaraú, no Estado do Ceará.

Para o êxito do presente objetivo fez-se uso da linha de pesquisa descritivo-exploratória com o auxílio de ferramentas como, teodolito para marcação dos pontos em campo e de GPS para identificação das coordenadas planimétricas georeferenciadas, para caracterização descritiva do respectivo LOTE agrícola.

A estrutura organizacional deste artigo científico ficou assim estabelecida: no início tem-se o resumo com as suas respectivas traduções (Espanhol e Inglês), logo em seguida a introdução, dando sequência apresenta-se a fundamentação teórica que foi seguida pela metodologia e o artigo é concluído com as considerações finais e as referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A atividade de identificação espacial de um determinado lugar depende da ciência topográfica consolidada por tempos da derivação da palavra *topos* que significa lugar e da palavra *graphen* (ambas de origem grega) que significa descrever, dando assim a origem a palavra "TOPOGRAFIA". Que segundo Domingues (1979), significa, a descrição exata e minuciosa de um determinado lugar.

Por definição científica, Topografia é a descrição de um lugar, e é também uma ciência aplicada, baseada na geometria e na trigonometria, de âmbito restrito. Teve seus procedimentos de medição modificados nos últimos anos em função do grande desenvolvimento da informática e, consequentemente, pelos equipamentos e acessórios utilizados nos levantamentos. (Doubek, 1989).

Segundo Loch (2000), que na tentativa de explicar o significado da topográfica, classificou-a como uma ciência aplicada aos mais diferentes correntes tecnológicas que se

baseia na utilização geometria e trigonometria, que faz uso das medidas de distancias horizontais, diferenças de níveis, ângulos e diferentes orientações para definição dos azimutes, com o objetivo de conseguir obter a representação em um plano de projeção ortogonal sobre um plano de referência, os pontos azimutais que definem a forma, as dimensões e a posição relativa de uma porção de determinado terreno não levando em consideração a curvatura da helicoidal da terra.

Qualquer planejamento necessário a ações que se proponham ao desenvolvimento de um país, estado, município ou qualquer área de interesse relativo, necessita estar amplamente amparado em uma quantidade de informações bastante amplas e fidedignas.

De acordo com Loch (2000) essas informações necessitam ser múltiplas e estar respaldadas e validadas por dados técnicos confiáveis e estarem sempre disponíveis aos planejadores de cada ente federativo.

Cardão (1979), que topografia é a ciência que por meio de levantamentos planimétricos através da utilização de curvas de níveis, consegue representar o tipo de relevo de um determinado local com todas as suas elevações e depressões visivelmente apresentadas, permitindo também que conheçamos a diferença de nível entre dois pontos visivelmente identificados, seja qual for a distância que separe os mesmos.

Sabemos que as plantas topográficas possuem podem ser utilizadas em diversos segmentos da engenharia e ciências afins tendo, portanto, um infinidade de aplicações, com destaque expressivo nas áreas de edificações, urbanismos, saneamento, barragens, rodovias entre outras.

Fazendo uso de medidas lineares e angulares aferidas sobre alguma superfície do Planeta pode-se calcular áreas, volumes e coordenadas dos mais diferentes pontos e objetos localizados na terra.

Segundo Doubeck (1989), estas grandezas identificadas poderão ser representadas graficamente através da confecção de mapas ou plantas planimétricas.

Mas, para isso, é necessário um sólido conhecimento sobre instrumentação, técnicas de medição, métodos de cálculo e estimativa de precisão para se chegar a um cálculo planimétrico fiel.

Para se chegar a um cálculo preciso é necessário saber que cada tipo de levantamento específico exige instrumentação e métodos de identificação apropriados.

Em função do tipo de levantamento adotado é exigido a extensão dos levantamentos, sua finalidade e qual a precisão exigida, o que identifica o tipo de levantamento como expedito, regular ou de precisão.

Ainda segundo Espartel (1987), para se realizar um levantamento topográfico visando a identificação da posição relativa dos pontos que compõe uma respectiva área de estudo se faz necessário desenvolver todas as ações de medidas azimutais em campo indispensáveis para a determinação de local específico fazendo uso de equipamentos e utilizando-se métodos apropriados.

A Norma ABNT – NR 13133 (1996, p. 10) diz que:

O Levantamento Topográfico é um conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes visando à sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à

sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminedada e/ou pontos cotados.

A norma, supracitada, afirma, ainda, que um levantamento topográfico planimétrico cadastral é aquele que é desenvolvido através do levantamento planimétrico normal acrescido da identificação planimétrica da localização de certos detalhes do terreno visíveis ao nível e também acima do solo que é de interesse à finalidade a que se destina o levantamento planimétrico.

Diferentemente da topografia convencional, que é uma técnica consagrada, o sensoriamento remoto descreve técnicas e métodos não convencionais para aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles através de sensores remotos que podem ser sistemas fotográficos (fotos aéreas) ou ópticos-eletrônicos (imagens de satélite) (Zeilhofer, 2007).

Tendo como principal objetivo expandir a percepção sensorial do ser humano o sensoriamento remoto expande a oportunidade, o acesso a uma visão sinóptica do terreno permitindo a análise de um modelo da superfície trazido para ser analisado dentro do laboratório (Medeiros, 1999).

Ainda segundo Elachi e Zyl (2006), em seu livro *Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing*, os mesmos definem sensoriamento remoto, como sendo a aquisição de informação sobre um determinado objeto sem que se entre em contato físico com o mesmo.

Para estreitar um pouco mais a definição Moraes Novo (2010) afirma que sensoriamento remoto implica na obtenção de uma informação a partir da detecção e mensuração das mudanças que um determinado objeto impõe aos campos de força que o circundam, sejam eles eletromagnéticos, acústicos ou potenciais.

Por muito tempo, os geodestas utilizaram instrumentos ótico-mecânicos para posicionarem-se na superfície da terra. De uma hora para outra, a humanidade experimentou um avanço tecnológico extraordinário, sobretudo no campo da micro-eletrônica e, sem dúvida alguma, o passo mais marcante para a moderna geodésia, foi o advento do rastreamento de Satélites Artificiais para posicionamento tridimensional de pontos, inicialmente com o sistema TRANSIT e agora com NAVSTAR/GPS (*Global Positioning System*). (Meirelles, 1997)

O GPS é um sistema de abrangência global, tal como o nome sugere. A concepção do sistema permite que um usuário, em qualquer local da superfície terrestre, tenha a sua disposição, no mínimo, quatro satélites que podem ser rastreados. Este número de satélites permite o posicionamento em tempo real (Rocha, 2000), conforme será exemplificado no caso específico deste estudo.

Para os usuários da área de Geodésica, uma característica muito importante da tecnologia GPS, em relação aos métodos de levantamento convencionais, é a não necessidade de intervisibilidade entre as estações. Além disto, o GPS pode ser usado sob quaisquer condições climáticas. A ideia básica do princípio de navegação consiste da medida das chamadas pseudodistâncias entre o usuário e quatro satélites (Rocha, 2000).

Segundo Ramos (1998), conhecendo-se as coordenadas de um satélite num sistema de referência apropriado, é possível calcular as coordenadas da antena do usuário com respeito ao mesmo sistema de referência dos satélites.

Do ponto de vista geométrico, somente três medidas de pseudodistâncias seriam suficientes. A quarta medida é necessária devido a não sincronização dos relógios dos satélites com o do usuário. Cada vez mais se torna necessário georreferenciar objetos da superfície terrestre.

A tecnologia de posicionamento por satélites trouxe grande avanço nesta área, mas

nem todos os pontos podem ser georreferenciados por esta tecnologia, devido à existência de obstáculos que impeçam a recepção de sinais dos satélites nas proximidades de localização do receptor.

Uma opção para georreferenciamento dos pontos que apresentam esses obstáculos é o emprego de métodos e instrumentos topográficos, associados à técnica de transporte de coordenadas (Ramos, 1998).

O sistema de posicionamento global, popularmente conhecido por GPS (acrônimo do original inglês *Global Positioning System*, ou do português "geo-posicionamento por satélite") é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a posição do mesmo, assim como informação horária, sob todas quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o receptor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS. Inicialmente o seu uso era exclusivamente militar, estando atualmente disponível para uso civil gratuito.

No entanto, poucas garantias apontam para que em tempo de guerra o uso civil seja mantido, o que resultaria num sério risco para a navegação. O GPS foi criado em 1973 para superar as limitações dos anteriores sistemas de navegação. (Calijuri, 1994)

O GPS está revolucionando todas as atividades de posicionamento. Em conjunto com os sistemas de comunicação tem se criado novos conceitos de posicionamento.

Nesse contexto o presente trabalho teve por objetivo exemplificar um levantamento topográfico planimétrico de uma área determinada (LOTE C-25), com todos os elementos presentes no interior e fora da área de estudo especificada, determinando a localização exata da gleba escolhida, dos pontos internos e externos da mesma, levando-se em consideração os dados identificados nos levantamentos planimétricos e cadastrais anteriormente efetuados, com o objetivo de garantir respaldo técnico que garantam a elaboração de futuros trabalhos, como editais e/ou termo de referência para fins de licitações e/ou estudos de novos projetos de interesse de quaisquer órgão ou entidades governamentais interessadas.

3 METODOLOGIA

A Proposta metodológica nesta investigação obedeceu à linha descritivo-exploratória, segundo Marconi e Lakatos (2003), e tem como objetivo descrever completamente determinados fenômenos, para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas.

A pesquisa exploratória de natureza quantitativa geralmente proporciona maior familiaridade com o problema, ou seja, tem o intuito de tornar o objeto mais explícito com o aprimoramento das ideias ou a descoberta de intuições.

Embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos pode assumir a forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso (Gil, 2002).

Ainda de acordo com Gil (2002) as pesquisas descritivas, conjuntamente com as exploratórias, são as que habitualmente fazem uso os pesquisadores sociais preocupados com a atuação política e econômica de determinada região.

O trabalho comportou duas etapas: realização de um levantamento bibliográfico, bem como uma verificação exploratória descritiva que teve por finalidade investigar na literatura as atividades da topografia como ciência, o sensoriamento remoto como ferramenta auxiliar no processo, e o uso de GPS elencando como exemplo de caso, o georreferenciamento de áreas irrigáveis do DNOCS, mais precisamente, o Lote Agrícola C-25, pertencente a um dos autores deste trabalho, localizado no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, com a identificação georeferenciada da gleba agrícola, com suas coordenadas, azimutes e memorial descritivo, como forma de exemplificar a aplicação da técnica em epígrafe.

3.1 Caracterização da área Estudada

Com objetivo de subsidiar futuros trabalhos sobre a área estudada, necessário se faz um melhor detalhamento do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, onde está localizada a área agrícola objeto desse estudo, que apresenta a seguinte caracterização:

- Localização e acesso: O Perímetro Irrigado Baixo Acaraú está localizado na região norte do Estado do Ceará, no trecho final da bacia do rio Acaraú, abrangendo áreas dos municípios de Acaraú, Bela Cruz e Marco. São as coordenadas: Latitude Sul: 3°01' e 3°22" e Longitude Oeste: 40°01' e 40°22". Altitude: 20,0m. O acesso ao perímetro irrigado é feito por rodovias pavimentadas, partindo de Fortaleza pela BR-222, até a cidade de Umirim, e, em seguida, pela Rodovia CE-016. A implantação do perímetro irrigado foi iniciada em 1983, enquanto os serviços de administração, operação e manutenção da infraestrutura de uso comum, tiveram início no ano de 2001.
- Clima: O clima da região é o Aw Tropical Chuvoso. Precipitação média anual: 900mm. Temperatura mínima anual: 22,8°C. Temperatura média anual: 28,1°C. Temperatura máxima anual: 34,7°C. Insolação: 2.650h/ano. Umidade relativa média anual: 70%. Velocidade média dos ventos: 3,0m/s. Evaporação média anual: 1.600mm.
- Relevo: O relevo é razoavelmente suave, porém, forte declividade longitudinal.
- Solo: Em geral, os solos são profundos, bem drenados, de textura média ou média/leve e muito permeáveis.
- Fonte Hídrica: A fonte hídrica do perímetro irrigado é o rio Acaraú, perenizado no trecho pelas águas dos açudes públicos Paulo Sarasate, com capacidade máxima de acumulação de 891.000.000m³ e Edson Queiroz, com 254.000.000m³.
- Área irrigável: 12.603 hectares.
- Usuários: o perímetro é composto por: 432 lotes de pequenos produtores, 22 lotes de técnicos de ciências agrárias e 82 lotes de empresários.
- Produção agrícola: O perímetro irrigado produz, atualmente: abacate, abacaxi, abóbora, acerola, ata, banana, batata-doce, caju, capim, coco, feijão, figo, goiaba, graviola, laranja, macaxeira, mamão, mandioca, manga, maracujá, melão, melancia, milho, pimentão, romã, sabiá, sapoti, tomate e uva.
- Sistema de Irrigação: Os sistemas de irrigação utilizados no perímetro irrigado são; 60,90% da área por microaspersão e 39,10% da área por gotejamento (Brasil, 2000).

3.1.1 Memorial descritivo do lote

- PROJETO: Baixo Acaraú
- MUNICÍPIO: Acaraú U.F.: CE
- IMÓVEL: Lote nº C-25 (3/1)
- ÁREA: 8,0626 ha
- PERÍMETRO: 1.223,854 m
- CONFRONTAÇÕES:
 - NORTE: Estrada
 - LESTE: Estrada
 - SUL: Lote C-28 (3/1)
 - OESTE: Lote T-3 (3/A2) (Brasil, 2000)

3.1.2 Descrição dos azimutes de delimitação do lote

Partindo-se do marco MC-763, situado no lote C-25 (3/1), de coordenadas (SAD69) 381.452,7045 LESTE e 9.658.690,7045 NORTE, segue com azimute de 99°56'07", confrontando-se com a estrada, na extensão de 419,925m; chega-se ao marco MC-762, segue com azimute de 189°56'01", confrontando-se com a estrada, na extensão de 192,000m, chega-se ao marco MC-771, segue com azimute de 279°56'07", confrontando-se com o lote C-28 (3/1), na extensão de 419,929m, chega-se ao marco MC-779, segue com azimute de 09°56'06", confrontando-se com o lote T-3 (3/A2), na extensão de 192,000m, chega-se ao marco MC-763, fechando assim o polígono acima descrito, abrangendo uma área de 8,0626ha.

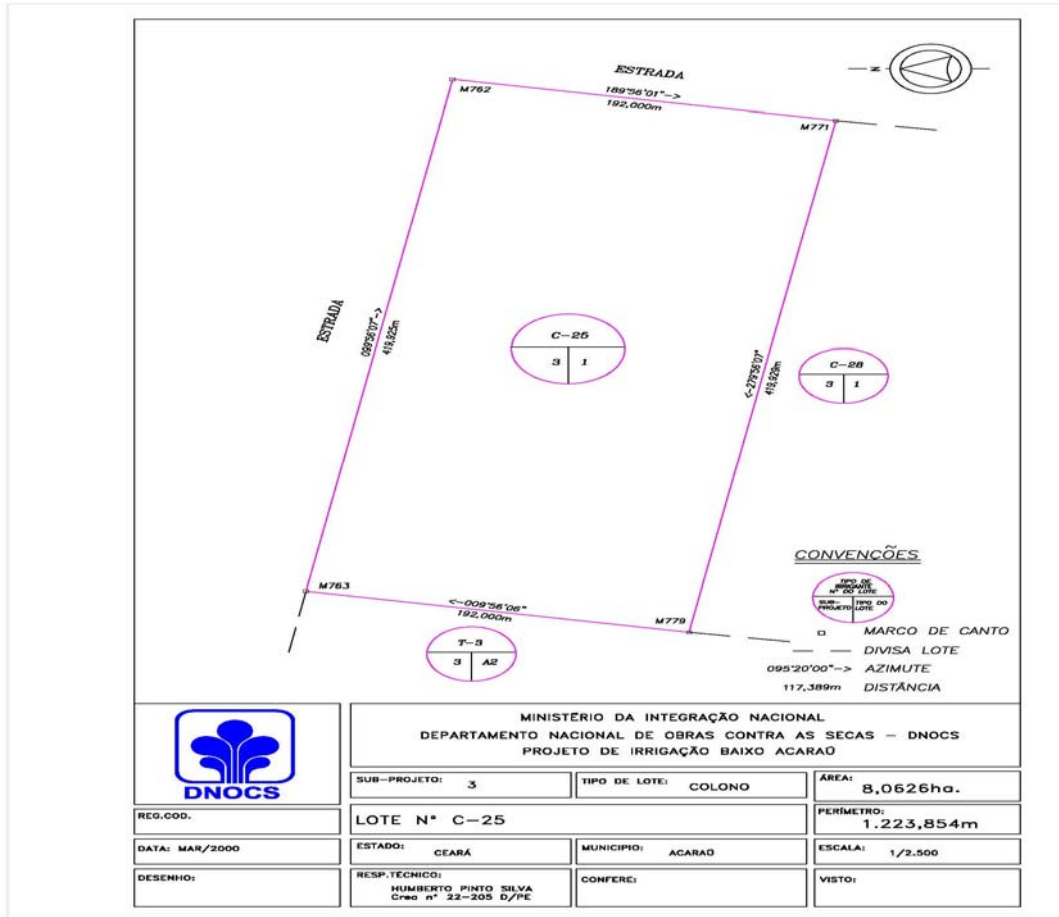


Figura 1 - Levantamento Planimétrico Georeferenciado do Lote C-25
 Fonte: Brasil. (2000). *Detalhamento do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú*. Brasília: DNOCS/MIN.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os benefícios advindos do uso da tecnologia do levantamento topográfico georeferenciado são incontestáveis, entretanto faz-se necessário ter em mente que todas as atividades inerentes ao processo de levantamento dos dados de campo são de suma importância para uma caracterização correta, real e precisa da área em estudo.

O presente trabalho permitiu, com o estudo de caso específico, exemplificar o uso do georreferenciamento na identificação de áreas irrigadas a serem licitadas pelo DNOCS, tornando-se um instrumento de efetiva importância para a definição de políticas públicas do órgão para suas áreas de irrigação, como forma de se identificar os benefícios advindos da aplicação dos levantamentos georeferenciados na aplicação de novas tecnologias agrícolas, principalmente nos tempos atuais, com o desenvolvimento da nova tecnologia da agricultura de precisão.

Contudo, há a necessidade de evidenciar que essa tecnologia e seu uso devem ser disponibilizados de forma democrática para todos dos agricultores irrigantes dos projetos públicos de irrigação, como forma de facilitar o desenvolvimento de suas atividades hidroagrícolas com mais mobilidade e precisão, o que acontece ainda de forma muito precária.

Assim, cabe aos gestores governamentais envolvidos na tomada de decisões finalísticas, disseminar junto a todos os órgãos parceiros, a tecnologia dos levantamentos topográficos georeferenciados, como forma de disseminar os benefícios advindos da aplicação dessa atividade, como promotora de uma agricultura irrigada mais tecnológica, desenvolvida e com mais precisão.

REFERÊNCIAS

- ABNT. (1996). *NR 13133*. São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Brasil. (2000). *Detalhamento do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú*. Brasília: DNOCS/MIN.
- Calijuri, M. L.; Röhm, S. A. (1994). *Sistemas de informações geográficas*. Viçosa: CCET/DEC – UFV. 34 p.
- Cardão, Celso. (1979). *Topografia*. 5ª ed. Belo Horizonte: Edições Engenharia e Arquitetura.
- Domingues, F. A. A. (1979). *Topografia e astronomia de posição*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Doubeck, A. (1989). *Topografia*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- Elachi, C.; Zyl, J. V. (2006). *Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing*. 616p. Nova Jersey: John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-471-47569-9.
- Espartel, L. (1987). *Curso de Topografia*. 9ª ed. Rio de Janeiro: Globo.
- Gil, A. C. (2002). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 3ª ed. São Paulo: Atlas. 207p.
- Loch, C.; Cordini, J. (2000). *Topografia Contemporânea: planimetria*. 2ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Marconi, Marina de Andrade; Lakatos, Eva Maria. (2000). *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Medeiros, J. S. (1999). *Banco de Dados Geográficos e Redes Neurais Artificiais: Tecnologias de Apoio à Gestão do Território*. 221 f. Tese de Doutorado em Geografia Física – FFLCH, Universidade de São Paulo. São Paulo.

- Meirelles, M. S. P. (1997). *Análise Integrada do Ambiente através de Geoprocessamento – Uma Proposta Metodológica para Elaboração de Zoneamentos*. Tese de Doutorado em Geofísica, IGEO-UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Moraes Novo, Evlyn M. L. (2010). *Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações*. 4ª Ed. São Paulo: Blucher.
- Ramos, D. (1998). *Geodésia na Prática*. Araraquara: MDATA Informática Ltda. p. 1 – 7, 16-17, 20, 36.
- Rocha, C.H. (2000). *Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar*. Juiz de Fora: Edição Independente.
- Santos, A. A. (2001). *Geodésia Elementar e Princípio de Posicionamento Global*. Recife: Editora Universitária. p. 19 – 25.
- Zeilhofer, Peter. (2007). *Sensoriamento Remoto*. Disponível em: <http://www.ufscar.br/debe/geo/paginas/tutoriais/pdf/sensoriamento/sensoriamento/Remoto.pdf>. Consultado em: 08/08/2020.