

Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 3

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2020

Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 3

Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P474 Pesquisa científica e inovação tecnológica nas engenharias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-81740-21-4
 DOI 10.22533/at.ed.214201402

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas.
 3. Tecnologia. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio
 Mauro Braga

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Em “Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 3” temos treze capítulos que trazem preciosas contribuições para a inovação tecnológica nas engenharias.

Pesquisas na área de gestão de resíduos, produção de energia limpa, cuidados com o ambiente em que vivemos demonstram que os pesquisadores estão preocupados com a inovação, mas respeitando os recursos naturais.

Na mesma linha, pesquisas na área de logística e mecânica demonstram preocupação com o bem-estar da sociedade sem renunciar aos benefícios proporcionados pela tecnologia. Benefícios presentes ainda na otimização de custos em construção e na utilização de tecnologias de informação móveis.

Esperamos que esta obra seja útil ao progresso da ciência e possa melhorar as pesquisas na área. Boa leitura!

Franciele Braga Machado Túllio
Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CARACTERIZAÇÃO DO LODO DE EFLUENTE INDUSTRIAL TRATADO DE BENEFICIADORA DE ARROZ OBTIDO COMO BIOMASSA PARA PROCESSO DE PIRÓLISE	
Emerson de Moraes Böhm Roberto Tomedi Sacco Iago Riveiro Santos Dutra Pedro José Sanches Filho Giani Mariza Barwald Bohm	
DOI 10.22533/at.ed.2142014021	
CAPÍTULO 2	7
PETRODIESEL WITH BIODIESEL WATER/OIL SEPARATOR FILTER – LOW PERFORMANCE	
Sérgio Roberto Amaral José Luz Silveira Eloisa Couto Parkutz Costa Alan Baio Bonel Thiago de Miranda Nogueira Marcos Morin Marcondes Cesar Marcio José Cirino	
DOI 10.22533/at.ed.2142014022	
CAPÍTULO 3	21
GESTÃO DOS PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO DAS MARMORARIAS DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ – PARÁ	
Taiana da Silva Ferreira Felipe José Marques Mesquita Mateus Mamede Mousinho Junior Hiroyuki Ishihara	
DOI 10.22533/at.ed.2142014023	
CAPÍTULO 4	32
ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS E A QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA DO SISTEMA FOTOVOLTAICO DO ESCRITÓRIO VERDE DA UTFPR	
Eloi Rufato Junior Plinio Caetano de Siqueira Rafael de Freitas Gasparelo Danderfer Thomas Hideki Sasaya	
DOI 10.22533/at.ed.2142014024	
CAPÍTULO 5	52
DESENVOLVIMENTO DE BANCADA DE VIBRAÇÃO EM PROTÓTIPO DE VAGÃO DE MINÉRIO DE FERRO	
Alexandre Luiz Amarante Mesquita Ítalo José Cunha Araújo Eivelton André Oliveira da Trindade Ronaldo Menezes dos Santos Junior	
DOI 10.22533/at.ed.2142014025	

CAPÍTULO 6	62
AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA BRS BELÉM, SOB A ÓTICA DOS USUÁRIOS	
Diego Ribeiro Pinto de Castro	
Jânio Luiz Marques Trindade Júnior	
Gabrieli Inácio dos Santos	
Christiane Lima Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.2142014026	
CAPÍTULO 7	78
DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO DE TESTE PARA CONTROLE DE POSIÇÃO DA VÁLVULA DISTRIBUIDORA	
Geanderson Cutrim Soares	
Hugo da Rocha Conceição	
Marcelo Alves de Sousa	
Bernard Carvalho Bernardes	
DOI 10.22533/at.ed.2142014027	
CAPÍTULO 8	90
USO DO ALGORITMO SIMULATED ANNEALING MODIFICADO PARA OTIMIZAÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO	
Carlos Millan-Paramo	
Jair de Jesus Arrieta Baldovino	
Euriel Millan Romero	
DOI 10.22533/at.ed.2142014028	
CAPÍTULO 9	106
COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS GPS GEODÉSICO E GARMIN EM LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS	
Eduardo Vinícius Franco da Silva	
Gustavo Souza Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.2142014029	
CAPÍTULO 10	118
GERENCIAMENTO DE QUALIDADE DE PROJETO: COMPOSIÇÃO UNITÁRIA DOS CUSTOS DE SERVIÇOS DE MÃO-DE-OBRA	
Hamohhamed Henrik Santana Carvalho	
Lízia Sousa Alves	
Wilker David de Oliveira	
Selma Araújo Carrijo	
DOI 10.22533/at.ed.21420140210	
CAPÍTULO 11	124
SISTEMA DE INFORMAÇÃO: O USO DE APLICATIVO MÓVEL EM AGÊNCIAS BANCÁRIAS	
Railma Saldanha da Silva	
Leanderson Augusto dos Santos Santana	
André Luis Rodrigues Mathias	
Suelma do Nascimento Brito Lôbo Mathias	
DOI 10.22533/at.ed.21420140211	
CAPÍTULO 12	133
ESTIMATION OF PARAMETERS OF THE TORQUE CONVERTER OF AN AUTOMATIC	

TRANSMISSION OF A PASSENGER VEHICLE

Elias Dias Rossi Lopes
André Flora Alves Pinto
Caio César do Prado Dorea Reis
Gustavo Simão Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.21420140212

CAPÍTULO 13 147

APLICAÇÃO DE *CYMBOPOGON WINTERIANUS* (CITRONELA) COMO AGENTE INIBIDOR DE BACTÉRIAS ISOLADAS DO FLUÍDO DE CORTE

Edgar Augusto Aliberti
Kátia Valéria Marques Cardoso Prates
Pâmela Nunes Sá

DOI 10.22533/at.ed.21420140213

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 153

ÍNDICE REMISSIVO 154

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS GPS GEODÉSICO E GARMIN EM LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Data de aceite: 03/02/2020

Eduardo Vinícius Franco da Silva

Aluno de Graduação em Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado.

Machado-MG

Gustavo Souza Rodrigues

Engenheiro Agrônomo, Professor do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado.

Machado- MG

Projeto do Trabalho de Conclusão do Curso do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado

RESUMO: Para realizar medições de terrenos são utilizados aparelhos de GPS. Os principais tipos de GPS utilizados para medição de terrenos são os Geodésicos e os GPS de Navegação. É fundamental que aparelhos de GPS possuam uma precisão adequada para as atividades que são realizadas com ele. Tendo em vista a hipótese de que as precisões dos GPS são diferentes, foi formulada a hipótese do presente estudo: Existe diferença de precisão no levantamento topográfico em função do método utilizado. Para embasar o referencial teórico, foi realizada uma revisão bibliográfica qualitativa de artigos acadêmicos a respeito do tema proposto. O estudo de campo foi realizado no município de Poços de Caldas, Minas

Gerais, no Sítio Boa Vista do Rio Pardo. Foi realizado um levantamento topográfico, onde foram coletados 23 pontos de uma propriedade rural. Para a interpretação da imagem de satélite, foi utilizado o software Topograph. Os modelos de GPS utilizados serão o Garmin Etrex 30x e o Gns Hi-target V30 Rtk - Gps Geodésico. Com o auxílio do software AutoCad foi realizado o desenho do formato da área conforme as coordenadas dos dois aparelhos. Em seguida, foi calculada a diferença de nível entre os pontos coletados pelos equipamentos e realizada a comparação das diferenças de medição. A estação total mostrou-se mais precisa que o GPS Garmin. Entretanto, essa diferença de precisão pode ser considerada irrelevante para levantamentos topográficos que não necessitem de alta precisão. Para cálculos de áreas que não necessitem de alta precisão, ambos os equipamentos podem ser utilizados.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas; orientação; nivelamento topográfico; distâncias

COMPARISON BETWEEN GEODETIC AND GARMIN GPS METHODS IN TOPOGRAPHIC SURVEYS

ABSTRACT: For land measurements, GPS devices are used. The main types of GPS used for land measurement are Geodetic and

Navigation GPS. It is essential that GPS devices have an adequate accuracy for the activities that are performed with it. Considering the hypothesis that the GPS accuracy is different, the hypothesis of the present study was formulated: There is a difference in precision in the topographic survey as a function of the method used. To support the theoretical framework, a qualitative bibliographic review of academic articles about the proposed theme was performed. The field study was conducted in Poços de Caldas, Minas Gerais, at Boa Vista do Rio Pardo. A topographic survey was performed, where 23 points were collected from a rural property. For satellite image interpretation, Topograph software was used. The GPS models used will be the Garmin Etrex 30x and Gns Hi-target V30 Rtk - Geodetic Gps. With the aid of AutoCad software, the area format was designed according to the coordinates of the two devices. Then, the level difference between the points collected by the equipment was calculated and the measurement differences compared. The total station was more accurate than Garmin GPS. However, this difference in accuracy may be considered irrelevant for topographic surveys that do not require high accuracy. For calculations of areas that do not require high precision, both devices can be used.

KEYWORDS: Areas; guidance; topographic leveling; distances

1 | INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade houve a necessidade de o homem conhecer as características do terreno onde habitava. Seja pelo fato de cultivar um estilo de vida nômade, seja pela necessidade de desenvolver técnicas agrícolas, dentre outros fatores.

Várias tecnologias de localização geográfica foram criadas nos últimos séculos. Hoje, a tecnologia permite que a cada instante o homem se localize no globo terrestre, identificando qualquer ponto sobre a superfície e também na atmosfera, através de sinalizadores que se intercomunicam.

O GPS (Sistema de Posicionamento Global, em inglês) que utilizamos hoje foi concebido, a princípio, para uso militar, usado, inicialmente, durante a Guerra do Golfo. Segundo Carvalho (2019), a configuração atual do GPS foi feita em 1994 e, a partir daí foi possível integrá-lo totalmente às operações de levantamentos terrestres. Desde então, o GPS tornou-se uma das principais ferramentas junto com os outros métodos de levantamentos geográficos.

Dentre os tipos de GPS conhecidos, existem várias diferenças e o uso é distinto, afinal cada aparelho funciona de uma maneira própria. Sendo assim, a hipótese desse estudo se baseia no fato de que o GPS geodésico é bem mais preciso que os demais.

2 | HIPÓTESE

Tendo em vista a hipótese de que as precisões dos GPS são diferentes, foi formulada a hipótese do presente estudo: Existe diferença de precisão no levantamento topográfico em função do método utilizado.

3 | PROBLEMATIZAÇÃO

O estudo se norteou pela seguinte problemática: de que forma podemos auferir a diferença de precisão entre os gps geodésico e de navegação?

4 | JUSTIFICATIVA

É fundamental que aparelhos de GPS possuam uma precisão adequada para as atividades que são realizadas com ele. Como ressalta Alves (2006), a precisão é essencial na operação do GPS. “Um erro de um microssegundo (10⁻⁶ segundos) no registro do lapso de tempo desde a transmissão até a sua recepção resulta num erro de 300 metros.” (ALVES, 2006, p. 19)

Sendo assim, este estudo se justifica pela grande relevância do tema do ponto de vista prático e para enriquecimento do debate acadêmico no que tange o assunto.

5 | OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar a precisão dos aparelhos nos trabalhos topográficos realizados.

5.2 Objetivos Específicos

- a) Entender o que são os diferentes tipos de gps
- b) Realizar medições em campo com os diferentes modelos de gps estudados
- c) Analisar quais são as principais diferenças de precisão entre os modelos estudados.

6 | REVISÃO DE LITERATURA

Como salienta Santos (2017), é cada vez mais necessário se utilizar de sistemas de mensuração das superfícies da terra, devido às profundas mudanças que vem ocorrendo sobre sua superfície e o aumento dos estudos científicos a respeito dela. As tecnologias recentemente desenvolvidas que auxiliam nos trabalhos de campo são imagem de satélite e GPS (do inglês, Global Positioning System).

Segundo Godoy (1988) apud Grando (2014), a Topografia se baseia na descrição de um lugar. Deriva do grego *topus* (lugar) e *graphein* (descrição). A topografia tem por objetivo determinar contorno, dimensões e a posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, sem levar em conta a esfericidade da Terra.

Através do GPS, os pontos podem ser localizados de forma rápida e exata através da superfície da Terra, devido a medição de distâncias dos satélites. A localização de pontos sobre a Terra e a distância entre esses pontos podem ser determinadas com exatidão igual ou melhor, pela medição de distâncias para satélites a milhares de quilômetros afastados no espaço. (MMCORMAC, 2007)

Para realizar medições de terrenos são utilizados aparelhos de GPS. Os principais tipos de GPS utilizados para medição de terrenos são os Geodésicos e os GPS de Navegação.

Grando (2014) destaca que um dos principais usos das imagens de satélite é para a identificação de objetos por meio de interpretação, em que a coleta de dados in loco, em muitos casos, fica a critério, cabendo ao técnico que as interpreta, a máxima exatidão na identificação. (GRANDO, 2014)

6.1 Sensoriamento Remoto

Como ressalta Amorim (2012) o Sensoriamento Remoto é uma das tecnologias de grande importância para a manipulação de dados e imagens à distância. Ela dispensa a necessidade de ir ao campo para realizar as medições. Vale ressaltar, que esse instrumento não retira o mérito do trabalho realizado no campo para o estudo científico.

Novo (1988, p. 01) destaca que “o Sensoriamento Remoto é uma tecnologia que permite a aquisição de informações sobre objetos sem contato físico com eles” (NOVO apud AMORIM, 2012, p. 02). Essa técnica se dá “através da análise de dados adquiridos por um dispositivo (sensor) que não está em contato direto com o objeto, área ou fenômeno sob investigação” (LILLSAND & KIEFER, 1994 apud INPE, 2018, p. 03).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2018) ainda define que os dados são coletados remotamente através de diversas formas:

- a) variação na distribuição de forças;
- b) variação na distribuição de ondas mecânicas;
- c) variação na distribuição de ondas eletromagnéticas.

Sendo assim, o Sensoriamento Remoto pode ser definido como a observação do planeta através da utilização de sensores de observação acima do solo. Esses sensores podem ser câmeras que “enxergam” não somente a luz visível, mas também a radiação em outros comprimentos de onda como o infravermelho e as microondas,

por exemplo.

6.2 Sistema de Posicionamento Global por Satélite (GPS)

Como ressalta Silva (2002), o emprego de aparelhos para determinar localização de objetos surgiu em 1912, com o uso de aparelhos de rádio-navegação, empregados pela marinha norte-americana. “Após a segunda guerra, no entanto, a marinha norte americana se preocupou em desenvolver um sistema mais preciso e absoluto para localizar e posicionar seus navios” (SILVA, 2002)

Basicamente, o GPS funciona através da obtenção da distância de dois pontos, sendo um conhecido e outro usado como referência. Através da triangulação, a posição de um objetivo é determinada por 3 referências. Uma quarta referência adiciona a componente altitude, permitindo maior precisão na identificação e localização do objeto. (GUERREIRO, 2002)

De acordo com Carvalho (2019), o sistema GPS é dividido em três segmentos funcionais distintos:

- a) Segmento espacial;
- b) Segmento de controle;
- c) Segmento do usuário.

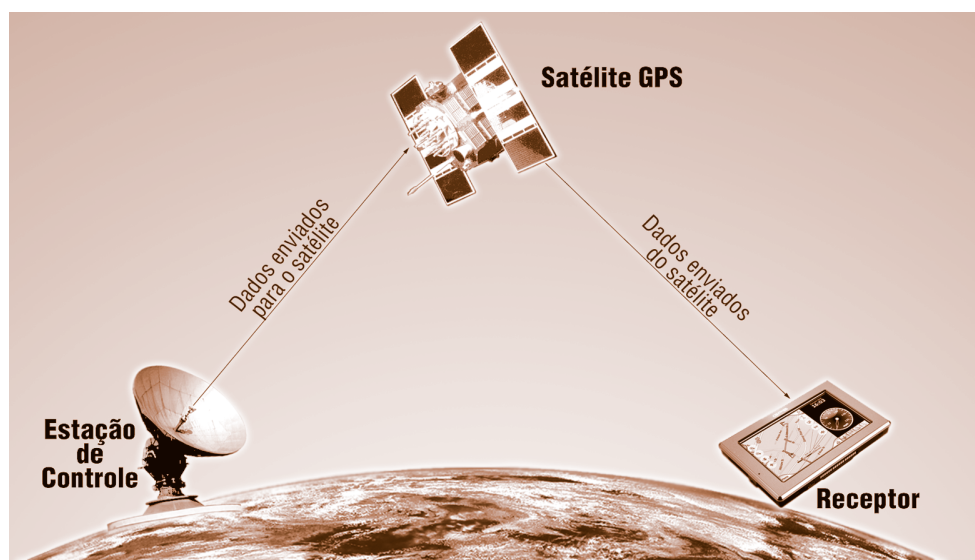


Figura 1 - Segmentos do Sistema GPS

Fonte: Carvalho (2019)

O segmento espacial é composto por 24 satélites em uso e 4 sobressalentes, além de outros que estão no solo e prontos para serem lançados. O segmento de controle, segundo Carvalho (2019) tem o objetivo de monitorar, corrigir e garantir o funcionamento do sistema. O segmento possui um centro de controle e vários centros de monitoração de sinais dos satélites. Com base nesses dados, modifica parâmetros

orbitais, caso seja necessário. Já o segmento do usuário se constitui em receptores e referem-se a tudo que se relaciona com a comunidade usuária, os diversos tipos de receptores e os métodos de posicionamento por eles utilizados.

6.3 Sistemas de localização alternativos ao GPS

Existem alguns sistemas que são alternativos ao GPS. O GPS foi criado em 1995 para fins militares, mas desde 2015 existem outros sistemas alternativos:

- GPS - operado pelo Departamento de Defesa dos EUA
- Glonass - O sistema nasceu a partir de uma necessidade da Rússia em se tornar mais independente do GPS convencional norte-americano, o que iria reduzir os custos operacional de diversos setores da indústria russa.
- Beidou - operado pelo Ministério da Defesa Nacional – apenas China e as regiões circundantes (TABTV, 2019)

De acordo com GTA-UFRJ (2019) os erros nos sistemas GPS podem ter várias origens. Os mais comuns são: erros nos satélites, erros nos receptores e erros no meio.

Apesar de possuir uma precisão alta, o relógio dos satélites pode possuir muitos erros e um erro mínimo traz uma variação enorme na medição da posição. Devido a esse fator, os satélites devem ser constantemente monitorados e corrigidos por estações de controle.

Apesar das posições serem matematicamente calculadas, os satélites podem acabar sofrendo pequenas variações de posição devido a inúmeros fatores. Um erro que pode acontecer é a velocidade de propagação do sinal no meio. Ela não é constante e varia do dia para a noite, em dias mais quentes, e em diversas situações. O receptor GPS calcula a distância a partir de uma velocidade constante, o que gera alguns erros na medição. (GTA-UFRJ, 2019)

De acordo com Maxwell (2019), cada GPS transmite duas ondas portadoras chamadas de L1 e L2. Essas ondas são geradas através de uma frequência fundamental de 10,23 MHz, a qual é multiplicada por 154 e 120, respectivamente.

Os valores associados às ondas portadoras são:

- L1 = 1575,42 MHz de frequência e 19 cm de comprimento de onda
- L2 = 1227,60 MHz de frequência e 24 cm de comprimento de onda.

Ainda segundo Maxwell (2019), a disponibilidade das frequências portadoras permite uma melhor correção do erro de GPS conhecido como retardo ionosférico. Todos os satélites transmitem as mesmas frequências L1 e L2. Entretanto, o código de modulação é diferente em cada um deles, o que faz com que haja interferências

do sinal.

Os sistemas de GPS mais modernos transmitem dois códigos adicionais, chamados de L2 civil moderate e L2 civil long. Esses códigos são normalmente chamados de códigos PRN porque se assemelham a sinais aleatórios, mas que são gerados usando algoritmos matemáticos.

6.4 Precisão do Sistema de GPS

Carvalho (2019) destaca que a precisão de uma medida GPS é função de diversos fatores, os quais se associam às especificações de cada sistema, além das condições operacionais e também do receptor.

De acordo com Franco (2009), todo tipo de medição ou aparelho é passível de possuir erros. No caso de observações com receptor GPS, os erros são devidos à diminuição da intensidade dos sinais dos satélites quando eles atravessam a atmosfera. Outro erro que pode ocorrer é quando o sinal GPS é refletido por objetos como prédios altos ou montanhas, antes de alcançarem o receptor. Esse erro é chamado de “erro por sinal com múltiplos caminhos”. Ele pode ocorrer quando se aumenta o tempo que o sinal leva do satélite até o receptor.

Outro erro comum são os erros de órbita: Também conhecidos como erros de efeméride; os erros de órbita representam erros nas informações das posições dos satélites.

Ainda segundo Franco (2009), um outro erro de precisão pode ocorrer quanto à geometria dos satélites: Refere-se à posição relativa dos satélites em um dado instante. Segundo o autor, “A geometria ideal dos satélites é alcançada quando estão localizados em grandes ângulos em relação a outros satélites. Uma geometria ruim de satélites ocorre quando estão alinhados em linha reta ou num grupo muito unido.” (FRANCO, 2009, p. 03)

Como salienta Carvalho (2019), a diferença entre o GPS geodésico e o de navegação é bastante significativa, apesar de ser pequena. A utilização desses diferentes modelos é distinta também, afinal cada aparelho funciona de uma maneira própria para te dar coordenadas no campo.

7 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para embasar o referencial teórico, foi realizada uma revisão bibliográfica qualitativa de artigos acadêmicos a respeito do tema proposto. Foram coletados artigos de 2000 a 2019 selecionados de acordo com a relevância dos mesmos. Nesses artigos foram levantados conceitos, definições e conteúdos, a fim de traçar propostas e estratégias para o tema proposto.

O estudo de campo foi realizado no município de Poços de Caldas, Minas Gerais, no Sítio Boa Vista do Rio Pardo. Foi realizado um levantamento topográfico, onde

foram coletados 23 pontos de uma propriedade rural.

Para a interpretação da imagem de satélite, foi utilizado o software Topograph. Os modelos de GPS utilizados serão o Garmin Etrex 30x e o Gns Hi-target V30 Rtk - Gps Geodésico.

Com o auxílio do software AutoCad foi realizado o desenho do formato da área conforme as coordenadas dos dois aparelhos. Em seguida, foi calculada a diferença de nível entre os pontos coletados pelos equipamentos e realizada a comparação das diferenças de medição.

8 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme os dados obtidos nos dois equipamentos, verificou-se que não houve diferença nos formatos dos desenhos. Entretanto, as coordenadas dos vértices foram diferentes em cada um dos aparelhos. A imagem a seguir ilustra os dois desenhos das áreas nos equipamentos.

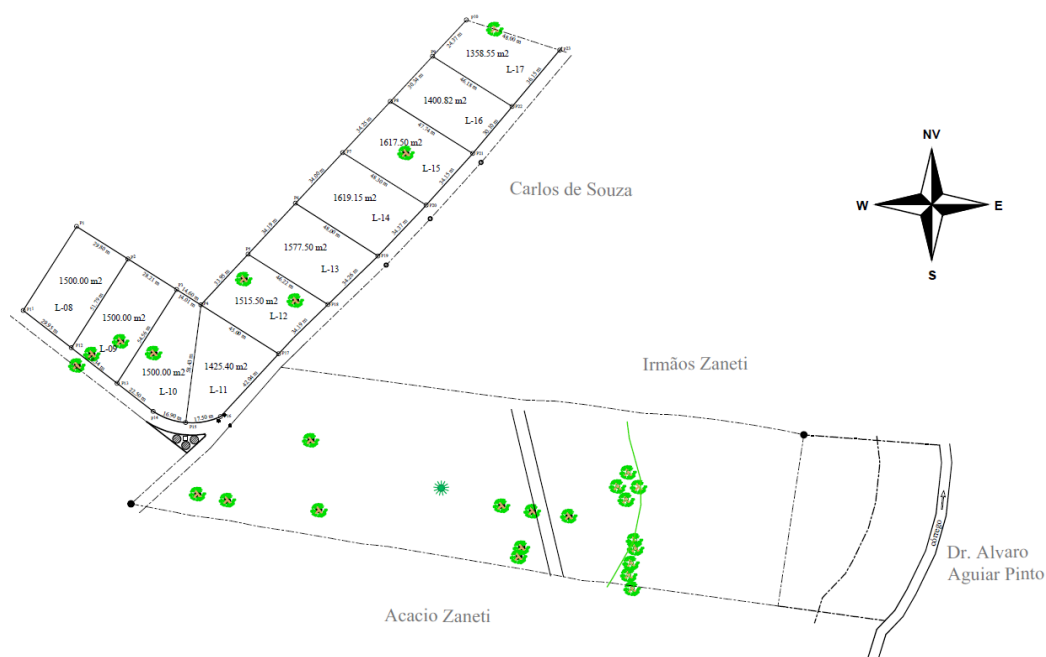


Tabela 1 - Estação Total

Fonte: Próprio Autor (2019)

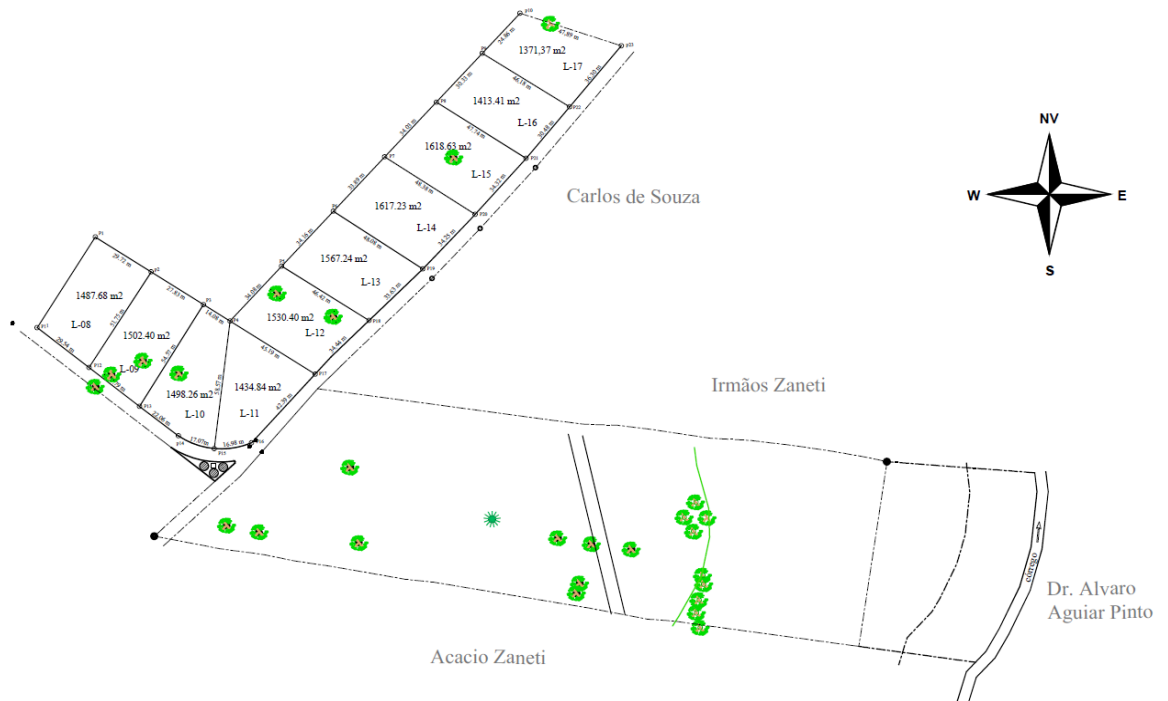


Tabela 2 - GPS GARMIN Etrex Vista

Fonte: Próprio Autor (2019)

A tabela a seguir ilustra a diferença das medições nos dois aparelhos:

ESTAÇÃO TOTAL			GPS GARMIN ETREX VISTA			DIFERENÇA
Ponto	X	Y	Ponto	X	Y	
P1	347.569,64	7.592.293,14	P1	347.569,85	7.592.292,82	0,40 m
P2	347.594,82	7.592.277,19	P2	347.594,97	7.592.276,94	0,26 m
P3	347.618,64	7.592.262,10	P3	347.618,47	7.592.262,02	0,15 m
P4	347.630,48	7.592.254,60	P4	347.630,41	7.592.254,54	0,09 m
P5	347.653,57	7.592.279,49	P5	347.653,61	7.592.279,50	0,02 m
P6	347.676,80	7.592.304,57	P6	347.676,86	7.592.304,53	0,11 m
P7	347.699,94	7.592.329,49	P7	347.699,93	7.592.329,35	0,16 m
P8	347.723,23	7.592.354,60	P8	347.723,17	7.592.354,21	0,44 m
P9	347.743,86	7.592.376,84	P9	347.743,81	7.592.376,57	0,28 m
P10	347.760,44	7.592.394,71	P10	347.760,74	7.592.394,78	0,34 m
P11	347.543,49	7.592.251,86	P11	347.543,72	7.592.251,49	0,47 m
P12	347.567,10	7.592.233,44	P12	347.567,03	7.592.233,35	0,13 m
P13	347.589,45	7.592.216,01	P13	347.589,73	7.592.215,63	0,58 m
P14	347.607,18	7.592.202,15	P14	347.607,23	7.592.202,19	0,69 m
P15	347.623,02	7.592.196,64	P15	347.623,30	7.592.196,41	0,38 m
P16	347.640,03	7.592.199,58	P16	347.640,07	7.592.199,05	0,59 m
P17	347.668,50	7.592.230,52	P17	347.668,66	7.592.230,36	0,25 m
P18	347.692,61	7.592.254,76	P18	347.692,92	7.592.254,79	0,29 m
P19	347.717,18	7.592.278,63	P19	347.692,92	7.592.278,22	1,41 m
P20	347.740,75	7.592.303,64	P20	347.740,59	7.592.303,10	0,34 m
P21	347.763,56	7.592.329,05	P21	347.763,50	7.592.328,66	0,44 m
P22	347.782,88	7.592.352,13	P22	347.783,01	7.592.352,07	0,12 m
P23	347.806,08	7.592.379,85	P23	347.806,28	7.592.379,94	0,23 m
Média						0,35 m

Tabela 3 - Diferenças de medições da estação total e do GPS Garmin

Fonte: Próprio Autor (2019)

Quanto ao cálculo da área, verificou-se uma diferença média de 0,55% na área medida entre os dois equipamentos. A tabela a seguir ilustra os diferentes parcelamentos da área (L8 a L17) e suas respectivas áreas medidas.

ÁREA				
	ESTAÇÃO TOTAL	GARMIN	DIFERENÇA	
L8	1500,00 m ²	1487,68 m ²	12,32 m ²	0,82%
L9	1500,00 m ²	1502,40 m ²	2,40 m ²	0,16%
L10	1500,00 m ²	1498,26 m ²	1,74 m ²	0,12%
L11	1425,00 m ²	1434,84 m ²	9,84 m ²	0,69%
L12	1515,50 m ²	1530,40 m ²	14,90 m ²	0,98%
L13	1577,50 m ²	1567,24 m ²	10,26 m ²	0,65%
L14	1619,15 m ²	1617,23 m ²	1,92 m ²	0,12%
L15	1617,50 m ²	1618,63 m ²	1,13 m ²	0,07%
L16	1400,82 m ²	1413,41 m ²	12,59 m ²	0,90%
L17	1358,55 m ²	1371,37 m ²	12,82 m ²	0,94%
		Média	7,99 m ²	0,55%

Tabela 4 - Áreas medidas nos dois equipamentos

Fonte: Próprio Autor (2019)

No cálculo da área, houve uma diferença de 7,99m² entre os parcelamentos L8 a L17, representando 0,55% de diferença no cálculo das áreas.

Conforme Júnior et al. (2008), em desenhos de áreas agrícolas, para plantas planialtimétricas, curvas de nível distanciadas de 1 a 2m, projetar sistemas de irrigação por aspersão e localizada, o GPS de navegação pode ser considerado um equipamento suficiente, não havendo necessidade de um GPS de alta precisão.

Conforme ilustrado na tabela a seguir, houve uma diferença de 0,22m no cálculo das distâncias entre os pontos medidos, representando uma média de 0,79% no cálculo das distâncias entre os dois modelos de equipamentos utilizados.

DISTÂNCIA ENTRE OS PONTOS					
P		ESTAÇÃO TOTAL	GARMIN	DIFERENÇA	
1	2	29,80	29,72	0,08 m	0,27%
2	3	28,21	27,83	0,38 m	1,35%
3	4	14,60	14,08	0,52 m	3,56%
4	5	33,95	34,08	0,13 m	0,38%
5	6	34,19	34,16	0,03 m	0,09%
6	7	34,00	33,89	0,11 m	0,32%
7	8	34,25	34,03	0,22 m	0,64%
8	9	30,34	30,33	0,01 m	0,03%
9	10	24,37	24,86	0,49 m	2,01%
10	23	48,00	47,89	0,11 m	0,23%
23	22	36,15	36,3	0,15 m	0,41%
22	21	30,10	30,48	0,38 m	1,26%
21	20	34,15	34,32	0,17 m	0,50%
20	19	34,37	34,25	0,12 m	0,35%
19	18	34,26	33,63	0,63 m	1,84%
18	17	34,19	34,44	0,25 m	0,73%
17	16	42,04	42,39	0,35 m	0,83%
16	15	17,50	16,98	0,52 m	2,97%
15	14	16,90	17,07	0,17 m	1,01%
14	13	22,50	22,06	0,44 m	1,96%

13	12	28,34	28,79	0,45 m	1,59%
12	11	29,95	29,59	0,36 m	1,20%
12	2	51,79	51,75	0,04 m	0,08%
13	3	54,56	54,57	0,01 m	0,02%
15	4	58,43	58,57	0,14 m	0,24%
17	4	45,00	45,19	0,19 m	0,42%
18	5	46,22	46,42	0,2 m	0,43%
19	6	48,00	48,08	0,08 m	0,17%
20	7	48,30	48,38	0,08 m	0,17%
21	8	47,74	47,74	0 m	0,00%
22	9	46,18	46,18	0 m	0,00%
23	10	48,00	47,89	0,11 m	0,23%
			Média	0,22 m	0,79%

Tabela 5 - Distância entre os pontos

Fonte: Próprio Autor (2019)

A estação total mostrou-se mais precisa que o GPS Garmin. Entretanto, essa diferença de precisão pode ser considerada irrelevante para levantamentos topográficos que não necessitem de alta precisão.

9 | CONCLUSÕES

Constatou-se que houve diferença na localização exata da coordenada dos vértices, sendo que a estação total se mostrou mais precisa que o GPS Garmin. Entretanto, para cálculos de áreas e perímetros, a diferença pode ser considerada irrelevante entre os dois equipamentos.

Para cálculos de áreas que não necessitem de alta precisão, ambos os equipamentos podem ser utilizados. Este estudo concorda com outros estudos semelhantes realizados anteriormente, como De Souza (2014), Araújo (2018) e Rodrigues (2006).

REFERÊNCIAS

ALVES, S. **A matemática do GPS. Revista do professor de matemática**, v. 59, p. 17-26, 2006.

AMORIM, D.; SILVA, P. **Sensoriamento remoto e suas técnicas de análise: uma comparação entre novas e velhas tecnologias, um estudo de caso sobre a tecnologia lidar (o mapeamento de território através das árvores)**. XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária—“Territórios em disputa: Os desafios da Geografia Agrária nas contradições do desenvolvimento brasileiro”, Uberlândia, p. 15-19, 2012.

ARAÚJO, G. M. et al. **AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE DIFERENTES DISPOSITIVOS GNSS/ EVALUATION OF THE ACCURACY OF DIFFERENT GNSS DEVICES**. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, v. 12, n. 2, p. 212-222, 2018.

CARVALHO, E. A.; ARAÚJO, P. C. **Noções básicas de sistema de posicionamento global GPS**. 2019. UNIDS UEPB. Disponível em: < http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia_PAR_UAB/Fasciculos%20-%20Material/Leituras_Cartograficas_II/Le_Ca_II_A08_MZ_GR_260809.pdf > Acesso em: 26 ago. 2019 às 08:40.

- DE SOUSA, Thiago Pereira et al. **Avaliação comparativa entre receptores de GPS no levantamento de dados topográficos**. AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO, v. 10, n. 3, p. 77-81, 2014.
- DE SOUZA SANTOS, R. et al. **Utilização de receptor de sinal de gps de navegação como ferramenta de apoio à atividade agropecuária**. ENERGIA NA AGRICULTURA, v. 31, n. 1, p. 97-101, 2016.
- FRANCO, T. C. R. Análise da precisão no posicionamento com um receptor GPS de navegação. **Revista Agrogeoambiental**, v. 1, n. 3, 2009.
- GRANDO, D. L.; LAND, V.; RHODEN, A. C. **Levantamentos Topográficos–Estação Total x GPS RTK**. Simpósio De Agronomia E Tecnologia De Alimentos, v. 1, p. 1-5, 2014.
- GTA-UFRJ. **Limitações, erros e precisão. 2019**. Disponível em: < https://www.gta.ufrj.br/grad/08_1/gps/erros.htm > Acesso em 10 set. 2019 às 18:28.
- INPE. **Sensoriamento Remoto: Conceitos fundamentais e plataforma**. 2018. Disponível em: < www3.inpe.br/crs/crectalc/pdf/ronald_ceos.pdf > acesso em 30 jul. de 2019 às 13:38.
- JÚNIOR, F. A. M.; COSME, C. R.; MEDEIROS, F. **Nivelamento utilizando o GPS**. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Anais... Recife-PE, 2008.
- MAXWELL, 2019. **Introdução ao Sistema GPS**. Disponível em: < https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/37567/37567_3.PDF > Acesso em 12 set. 2019 às 12:12.
- MCCORMAC, J. C. **Topografia**. 5ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2007
- MENEZES, R. R. V. **ANÁLISE DO GNSS PPP MULTI-CONSTELAÇÕES COM USO DOS SISTEMAS GPS, GLONASS E GALILEO**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa
- RODRIGUES, Vilmar A. et al. **Receptores GPS de três precisões e estação total na caracterização de cotas básicas para projetos rurais**. Engenharia Agrícola, p. 208-214, 2006.
- SANTOS, H. R. **Comparação entre os métodos GPS e imagem de satélite em levantamentos de áreas florestais**. 2017.
- SILVA, S. T. da. **Análise Comparativa entre equipamentos eletrônicos (GPS) para levantamento de dados topográficos**. 2002. Disponível em: < <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/SERGIO%20TEIXEIRA%20DA%20SILVA.pdf> > Acesso em 24 ago. 2019 às 13:56.
- TABTV. **Sistemas de localização alternativos ao gps, GPS, Glonass, Beidou, Galileo**. 2019. Disponível em: < <http://pt.tab-tv.com/?p=12962> > Acesso em 10 ago. 2019 às 18:28.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Braga Machado Tullio: Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

Lucio Mauro Braga Machado: Bacharel em Informática (Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG/1995), Licenciado em Matemática para a Educação Básica (Faculdade Educacional da Lapa – FAEL/2017), Especialista em Desenvolvimento de Aplicações utilizando Tecnologias de Orientação a Objetos (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/ 2008). É coordenador do Curso Técnico em Informática no Colégio Sant’Ana de Ponta Grossa/PR onde atua também como professor desde 1992, também é professor na Faculdade Sant’Ana atuando nas áreas de Metodologia Científica, Metodologia da Pesquisa e Fundamentos da Pesquisa Científica e atua como coordenador dos Sistemas de Informação e do Núcleo de Trabalho de Conclusão de Curso da instituição. E-mail para contato: machado.lucio@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção atômica 1, 3
Agências bancárias. 129, 130, 131
Algoritmo *simulated annealing* modificado 90, 91, 97, 104
Análise termogravimétrica 1, 3, 4, 5
Aplicativos móveis 124, 129
Automatic Transmissions 133, 134

B

Biocida natural 147

C

Carvão 1, 5
Controle de poeira 52, 60

D

Distribuidor 78, 79, 80, 82, 86, 87, 88, 89

E

Eficiência Energética 33
Emulação 78, 82, 85, 89
Energia Fotovoltaica 33

F

Filmes poliméricos 52, 53, 55, 60

G

Gestão 19, 21, 31, 118, 119, 123, 126
Granito 21, 23, 25, 29, 30, 31

H

Halos 147, 148, 149, 150, 151

I

Insumos 118, 119, 120, 122

M

Mão-de-Obra 118, 119, 120
Mármore 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30
Microprocessador 78
Minério de ferro 52, 53, 60
Muros de contenção 90

N

NDAE 21, 52, 53, 59, 60, 62, 63

O

Orçamento 118, 119, 120, 123, 153

Otimização 90, 91, 95, 98, 99, 103

Oxidation stability 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 18

P

Particle Swarm Optimization 90, 133, 134, 139

Potencial inibitório 147, 151

Pre filter 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 18

Produtividade 27, 118, 119, 120

Q

Qualidade de Energia Elétrica 32, 33, 35, 38, 40, 41, 44, 48, 49, 51

Qualidade de Serviço 62

R

Reaproveitamento 21, 30

Regulador 23, 78, 79, 80, 81, 83, 89

Resíduos 1, 2, 5, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 80, 118

S

Sistema BRS 62, 68, 70

Sistema de informação 65, 124, 125, 126, 127, 132

Sludge 1, 2, 5, 6, 7, 8, 13

T

Torque Converter 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 146

Transporte público 62, 64, 65, 66, 67, 73, 74, 75, 76, 77

V

Vagão 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60

Válvulas 78, 80, 82, 85, 89

Vibração 52, 53, 55, 58, 59, 60

W

Water separation 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

 **Atena**
Editora

2 0 2 0