

# Avaliação da precisão altimétrica de MDE gerados por GNSS RTK e VANT, utilizando o datum SIRGAS 2000

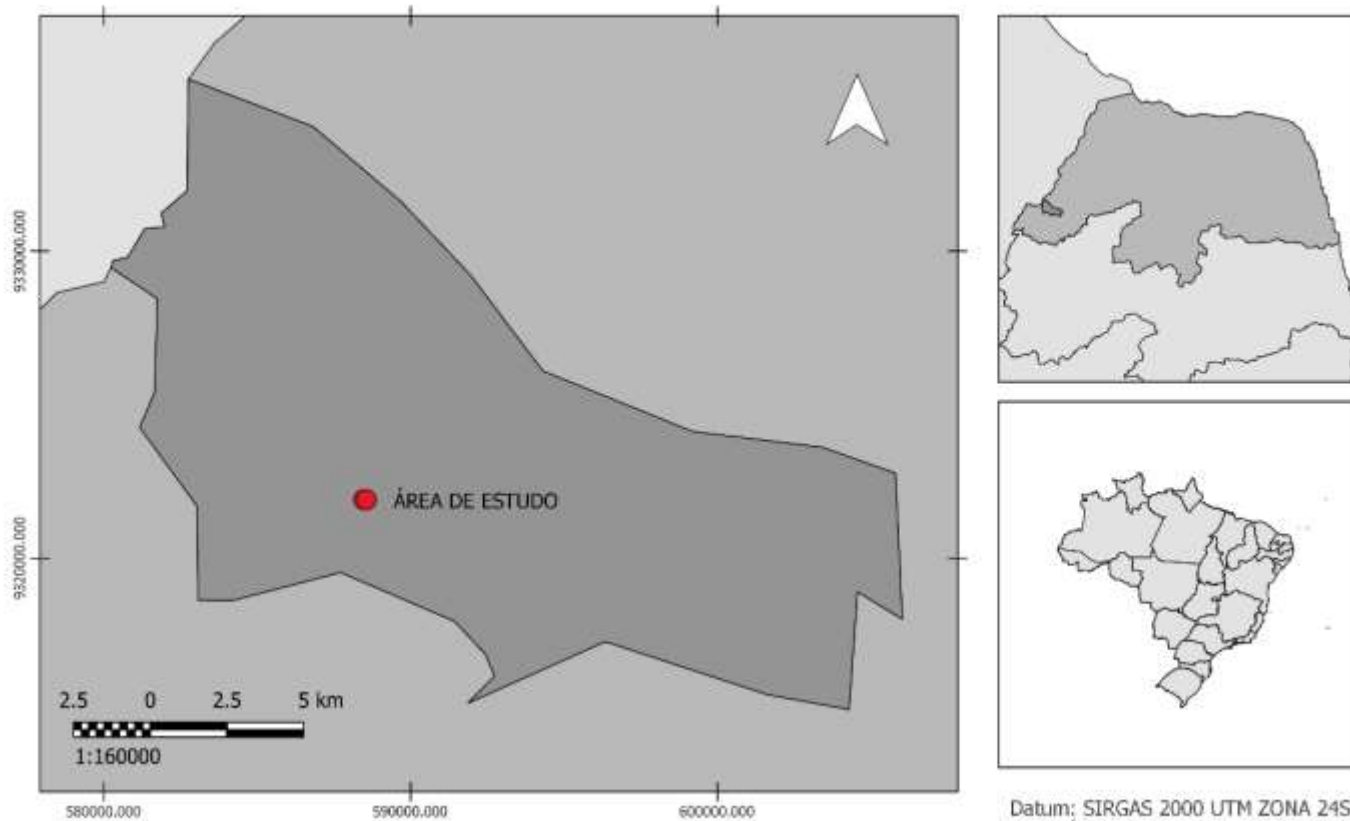
A. F. A. Silva; J. V. A. R. Ataide; P. D. R. Lima; F. E. Lima Júnior; A. M. Sousa Júnior;

# Introdução

- Modelos digitais de elevação:  
Como ferramenta eficaz para a tomada de decisões de projetos de engenharia e outros.
- Avaliação da precisão e acurácia dos modelos gerados por:
  - Receptor GNSS RTK
  - VANT + RTK

# Metodologia

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



Datum: SIRGAS 2000 UTM ZONA 24S  
Autor: Álvaro Felipe Agostinho da Silva  
Fonte: IBGE 2019

- Município de Pau dos Ferros/RN
- Mesorregião do Oeste Potiguar
- Altitude Média de 220m
- Aproximadamente 30 mil habitante

# Metodologia

Figura 01: Equipamentos utilizados



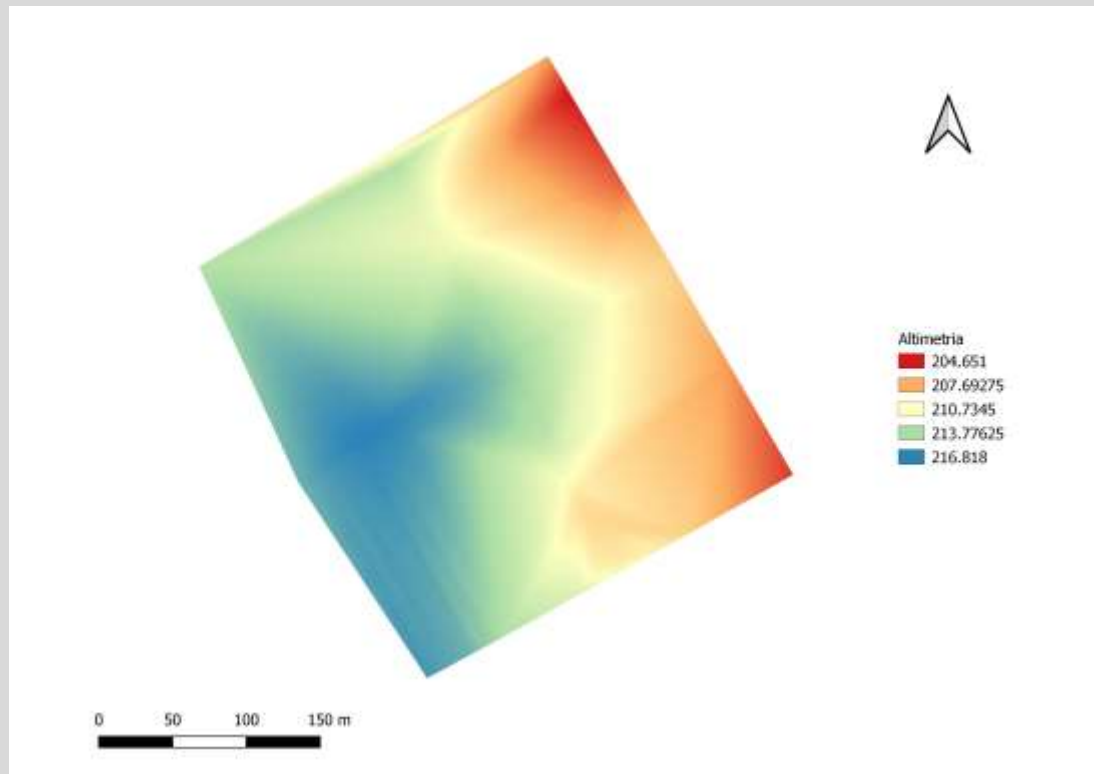
Fonte: Autores, 2019.

# Metodologia

- Coleta dos 10 pontos de referência (GNSS RTK)
- Levantamento com o GNSS RTK
- Levantamento com o VANT RTK
- MDE:
  - datum SIRGAS 2000 24 S
  - Método TIN
- Pontos de teste
- Verificação dos dados

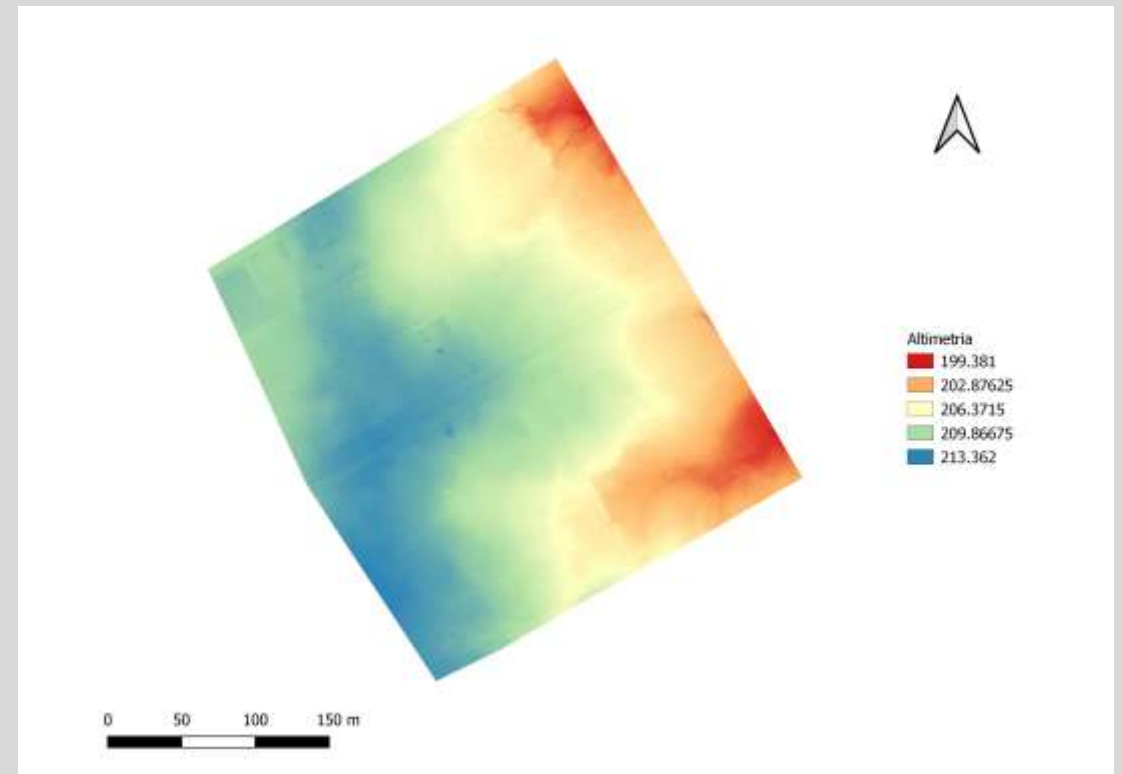
# Resultados e Discussões

Figura 02: MDE gerado com o levantamento do GNSS RTK



Fonte: Autores, 2019.

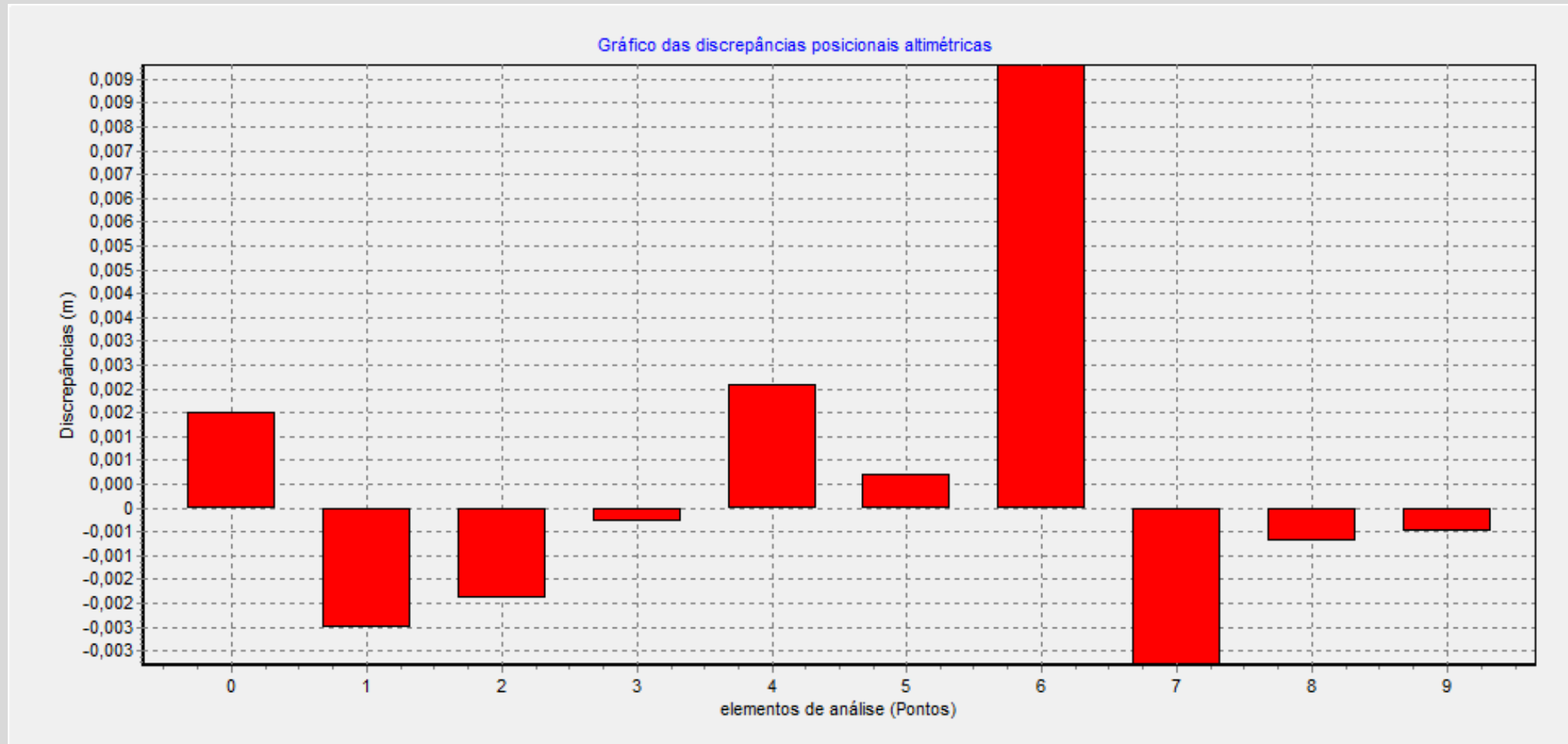
Figura 03: MDE gerado com o levantamento do VANT RTK



Fonte: Autores, 2019.

# Resultados e Discussões

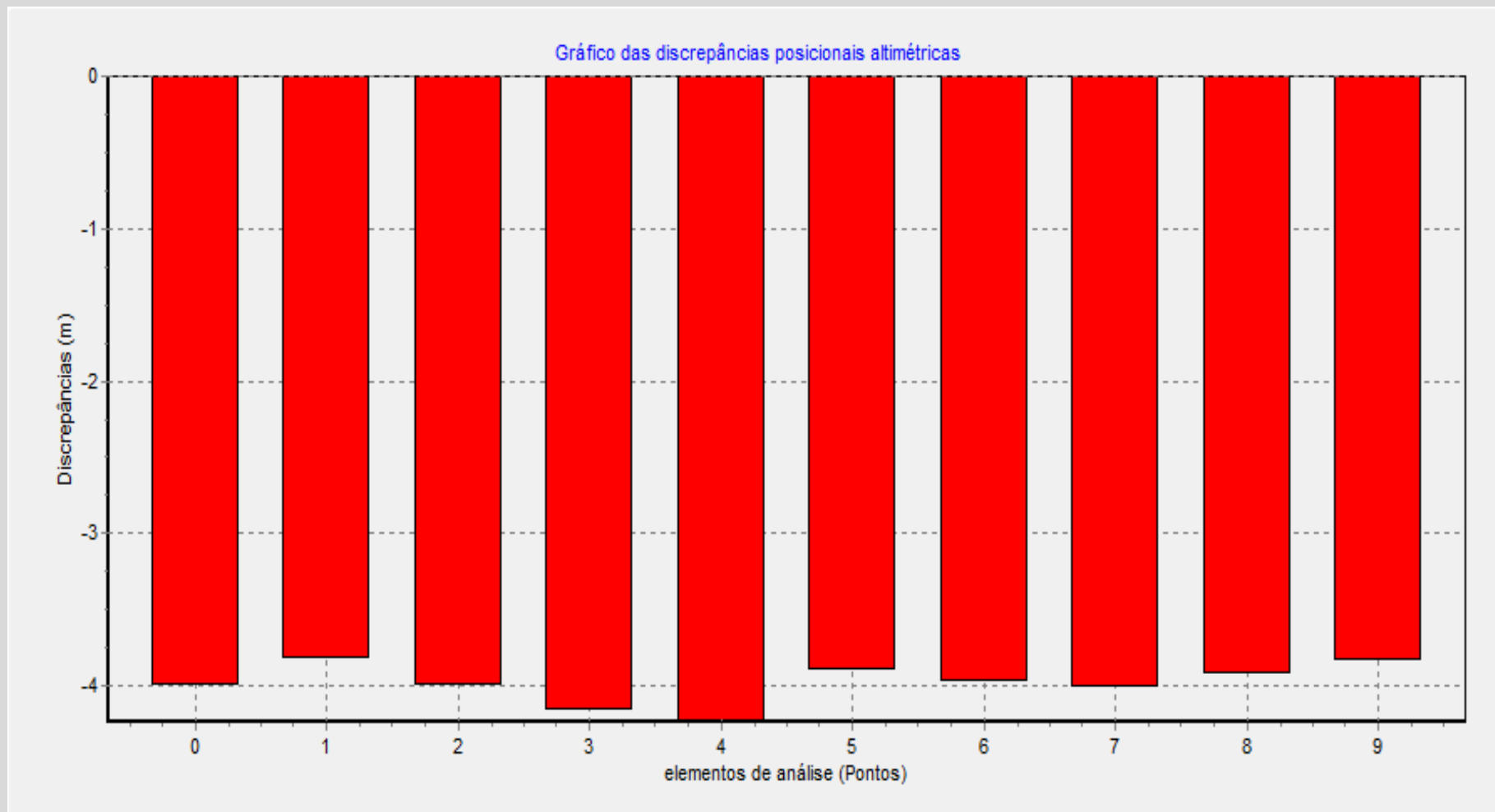
Figura 04: Discrepância dos valores com o GNSS RTK



Fonte: Autores, software GeoPEC, 2019.

# Resultados e Discussões

Figura 05: Discrepância dos valores com o VANT RTK



Fonte: Autores, software GeoPEC, 2019.



# Resultados e Discussões

**Tabela 1:** PEC-PCD

Classe	PEC (mm)	EP (m)		PEC (m)	EP (m)
	A	0,27	1/6	0,27	0,1667
A	B	1/2	1/3	0,5	0,3333
B	C	3/5	2/5	0,6	0,4
C	D	3/4	1/2	0,75	0,5

Fonte: Software GeoPEC, 2019.

**Tabela 02:** Resultado da análise dos Pontos do GNSS RTK

Estatísticas	Altitude (m)
Nº pontos	10
Média	0,0005
Desvio	0,0033
Variância	0,00001
RMS	0,0032
Máximo	0,0093
Mínimo	-0,0033

Fonte: Autores, software GeoPEC, 2019.

**Tabela 03:** Resultado da análise dos Pontos do VANT RTK

Estatísticas	Altitude (m)
Nº pontos	10
Média	-3,9854
Desvio	0,1328
Variância	0,018
RMS	3,9874
Máximo	-3,8193
Mínimo	-4,2347

Fonte: Autores, software GeoPEC, 2019.

# Conclusão

- Aspectos do levantamento e equipamento
- Aspectos qualitativos e quantitativos do produto
- Problemáticas futuras

# Referência

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC-E Nº94: REQUISITOS GERAIS PARA AERONAVES NÃO TRIPULADAS DE USO CIVIL**. Brasília: Anac, 2017. 26 p.

ATAÍDE, João Vitor Alencar Rosa. **AVALIAÇÃO DA PRECISÃO PLANIALTIMÉTRICA DE MÉTODOS POS-PROCESSADOS E PRE-PROCESSADOS**. 2019. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Arido, Páu dos Ferros, 2019.

BRASIL. **Decreto-lei nº 89.817** de 20 de junho de 1984. Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/D89817.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm)>. Acessado em 25 de outubro de 2019.

BRITO, Jorge Luís Nunes e Silva; COELHO FILHO, Luiz Carlos Teixeira. **Fotogrametria Digital**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2007. 196 p.

COSTA, F. S. **EXTRAÇÃO FOTOGRAMÉTRICA DE MODELOS DIGITAIS DE SUPERFÍCIE: UM ESTUDO COMPARATIVO PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIABANHA/RJ**. 2014. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

DALAZOANA, Regiane. **IMPLICAÇÕES NA CARTOGRAFIA COM A EVOLUÇÃO DO SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO E FUTURA ADOÇÃO DO SIRGAS**. 2001. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Geodésicas, Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

GIRÃO, R. S.; VICENS, R. S.; FERNANDES, P. J. F. Correção Altimétrica do ASTER GDEM Através do Método de Superfícies de Compensação de Erros. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s.l.], v. 71, n. 2, p.392-433, 24 jun. 2019. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rbcv71n2-46882>.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: Descrição, Fundamentos e Aplicações**. 1ª ed. São Paulo: Unesp, 2000. p 287.

SANTOS, Afonso de Paula dos. **Avaliação da acurácia posicional em dados espaciais com o uso da estatística espacial**. 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

SANTOS, Luiz Fernando Bohnenberger dos. **AVALIAÇÃO DE MODELO DIGITAL DE TERRENO GERADO ATRAVES DE VANT EM PLANÍCIES PANTANEIRAS**. 2016. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016

SCHLODERER, Glen et al. Application of GNSS-RTK derived topographical maps for rapid environmental monitoring: a case study of Jack Finney Lake (Perth, Australia). **Environmental Monitoring And Assessment**, [s.l.], v. 180, n. 1-4, p.147-161, 7 dez. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-010-1778-8>.

SILVA, Cristiano Alves da et al. **AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DO CÁLCULO DE VOLUME DE PILHAS DE REJEITO UTILIZANDO VANT, GNSS E LiDAR**. **Boletim de Ciências Geodésicas**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.73-94, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-21702016000100005>.

SIMÕES, Margareth Gonçalves. **MODELADORES DIGITAIS DE TERRENO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**. 1993. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Sistemas e Computação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

TOMMASELLI, A. M. G. **Fotogrametria Básica - Introdução**. p.1-14. 2009.