

Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida através da Evolução Tecnológica 3

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida através da Evolução Tecnológica 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciências exatas e da terra e a dimensão adquirida através da evolução tecnológica 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida Através da Evolução Tecnológica; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-474-0 DOI 10.22533/at.ed.740191107</p> <p>1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. 2. Tecnologia. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario</p> <p style="text-align: right;">CDD 509.81</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida através da Evolução Tecnológica vol. 3*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 23 capítulos, conhecimentos tecnológicos e aplicados as Ciências Exatas e da Terra.

Este volume dedicado à Ciência Exatas e da Terra traz uma variedade de artigos que mostram a evolução tecnológica que vem acontecendo nestas duas ciências, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área da matemática, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, biodigestores, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Exatas e da Terra, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Física, Matemática, e na Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACURÁCIA TEMÁTICA DE DADOS GEOESPACIAIS CONFORME A ET-CQDG	
Rodrigo Wanderley de Cerqueira Ana Cláudia Bezerra de Albuquerque Borborema de Andrade Alex de Lima Teodoro da Penha Fábio Dayan Soares de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.7401911071	
CAPÍTULO 2	13
UM PANORAMA GERAL SOBRE A CALIBRAÇÃO DINÂMICA DE TRANSDUTORES DE PRESSÃO PIZOELETRICOS	
Flávio Roberto Faciolla Theodoro Maria Luisa Colucci da Costa Reis Carlos D'Andrade Souto	
DOI 10.22533/at.ed.7401911072	
CAPÍTULO 3	20
ANÁLISE DE INTEGRIDADE ESTRUTURAL ATRAVÉS DE SISTEMAS IMUNOLÓGICOS ARTIFICIAIS	
Rafaela Pereira Segantim Mara Lúcia Martins Lopes Fábio Roberto Chavarette	
DOI 10.22533/at.ed.7401911073	
CAPÍTULO 4	30
ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DO PROTOCOLO DE ROTEAMENTO RIP: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O ASPECTO DE SEGURANÇA NO RIPV2	
Charles Hallan Fernandes dos Santos Lucivânia da Silva Souza Felipe Sampaio Dantas Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7401911074	
CAPÍTULO 5	40
ANÁLISES DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO E ESQUEMAS DE PINTURAS EM CHAPAS DE AÇO ASTM A242 E AÇO CARBONO SAE 1020	
Rafaela Vale Matos	
DOI 10.22533/at.ed.7401911075	
CAPÍTULO 6	45
APLICAÇÃO DE ESFERAS DE QUITOSANA E ESFERAS DE QUITOSANA MODIFICADA COM NANOPÁRTÍCULA MAGNÉTICA (MAGNETITA) EM ANÁLISE DE ADSORÇÃO PARA O ÍON METÁLICO CROMO (VI)	
Andréa Claudia Oliveira Silva Maria José de Oliveira Pessoa	
DOI 10.22533/at.ed.7401911076	

CAPÍTULO 7	55
AVALIAÇÃO METROLÓGICA DE ANALISADORES DE QUALIDADE DE ENERGIA	
Rodrigo Rodrigues Nascimento Zampilis	
Marcelo Britto Martins	
DOI 10.22533/at.ed.7401911077	
CAPÍTULO 8	62
AXIOMAS FUNDAMENTAIS EM SISTEMAS DE MONITORAMENTO: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL PARA O MÉTODO DA IMPEDÂNCIA ELETROMECCÂNICA	
Caio Henrique Rodrigues	
Guilherme Silva Bergamim	
DOI 10.22533/at.ed.7401911078	
CAPÍTULO 9	75
VISÃO CEGA	
Vitoria Camargo da Silva	
Erinaldo Sanches Nascimento	
Fabiana Calisto Trevisan	
José Roberto Parra	
DOI 10.22533/at.ed.7401911079	
CAPÍTULO 10	86
CÉU ACESSÍVEL: APLICATIVO NA PLATAFORMA ANDROID PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Ana Carolina Sampaio Frizzera	
Danielli Veiga Carneiro Sondermann	
Athyla Caetano	
Giovana Dewes Munari	
Caroline Azevedo Rosa	
Péricles José Ferreira	
Ronaldo Leffler	
Gabriel Barcellos Kretli Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.74019110710	
CAPÍTULO 11	97
DETERMINAÇÃO TEÓRICA DO TEMPO DE ACELERAÇÃO EM 30 METROS PARA UM VEÍCULO BAJA SAE A PARTIR DO PRINCÍPIO DO IMPULSO	
Daiane Sampaio Fernandes	
Mateus Coutinho de Moraes	
Miguel Ângelo Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.74019110711	
CAPÍTULO 12	105
DILATAÇÃO DE VEÍCULOS TANQUE RODOVIÁRIO	
Luciano Bruno Faruolo	
Edisio Alves de Aguiar Junior	
DOI 10.22533/at.ed.74019110712	

CAPÍTULO 13	110
EFEITO DA VARIAÇÃO DO VALOR DA DENSIDADE LATERAL RELACIONADA À SEPARAÇÃO GEOIDE-QUASEGEOIDE NA REGIÃO DE PORTO ALEGRE RS – ESTUDO DE CASO	
Roosevelt De Lara Santos Jr.	
DOI 10.22533/at.ed.74019110713	
CAPÍTULO 14	118
ELECTROCHEMICAL SENSING OF OH RADICALS AND RADICAL SCAVENGERS BASED ON POLY(METHYLENE BLUE)-MODIFIED ELECTRODE	
Maurício Hilgemann	
Marcelo Barcellos da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.74019110714	
CAPÍTULO 15	131
ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE MICRO GERAÇÃO RESIDENCIAL EM UM AMBIENTE MICRO REDE, CONSIDERANDO DIFERENTES CENÁRIOS	
Luiz Guilherme Piccioni de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.74019110715	
CAPÍTULO 16	141
EXPRESSÃO GRÁFICA E OFICINAS PEDAGÓGICAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA BÁSICA	
Alessandra Assad Angieski	
Heliza Colaço Góes	
Davi Paula da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.74019110716	
CAPÍTULO 17	155
LOGÍSTICA DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE DOS PRINCIPAIS HOSPITAIS DE ARACAJU/SE	
Ana Lúcia Oliveira Filipin	
Cleverton dos Santos	
Izabel Cristina Gomes de Oliveira	
Ana Sophia Oliveira Filipin	
DOI 10.22533/at.ed.74019110717	
CAPÍTULO 18	161
LUNAPPTICO: SOFTWARE DE TECNOLOGIA ASSISTIVA UTILIZADO NA COMUNICAÇÃO DE CRIANÇAS AUTISTAS DO ESTADO DO RN	
Elizeu Sandro da Silva	
Alyson Ricardo De Araújo Barbosa.	
Joêmia Leilane Gomes de Medeiros	
Welliana Benevides Ramalho	
Andrezza Cristina da Silva Barros Souza	
DOI 10.22533/at.ed.74019110718	

CAPÍTULO 19	180
MODELAGEM DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA MÓVEL COLABORATIVO PARA DEFICIENTES FÍSICOS Sivoney Pinto Dias Helder Guimarães Aragão DOI 10.22533/at.ed.74019110719	
CAPÍTULO 20	194
MODELAGEM E PROGRAMAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART Rodolfo Gabriel Pabst Roberto Simoni Maurício de Campos Porath Milton Evangelista de Oliveira Filho Antônio Otaviano Dourado DOI 10.22533/at.ed.74019110720	
CAPÍTULO 21	207
SISTEMA DE NOTIFICAÇÕES POR MENSAGENS DE CELULAR PARA MONITORAMENTO EM ATIVOS DE REDE César Eduardo Guarienti Igor Breno Estácio Dutra de Oliveira Thiago H. da C. Silva Raphael de Souza Rosa Gomes DOI 10.22533/at.ed.74019110721	
CAPÍTULO 22	213
MONTAGEM DE UM ARRANJO EXPERIMENTAL DIDÁTICO PARA O ESTUDO DA ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA ELETROQUÍMICA Ernando Silva Ferreira Ricardo Macedo Borges Boaventura Juan Alberto Leyva Cruz DOI 10.22533/at.ed.74019110722	
CAPÍTULO 23	225
O NOVO (E ATUAL) SI E O SEU IMPACTO NA METROLOGIA ELÉTRICA NO BRASIL Regis Pinheiro Landim Helio Ricardo Carvalho DOI 10.22533/at.ed.74019110723	
SOBRE OS ORGANIZADORES	240

EFEITO DA VARIAÇÃO DO VALOR DA DENSIDADE LATERAL RELACIONADA À SEPARAÇÃO GEOIDE-QUASEGEOIDE NA REGIÃO DE PORTO ALEGRE RS – ESTUDO DE CASO

Roosevelt De Lara Santos Jr.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS

RESUMO: A complexidade e dinâmica estrutural da terra, bem como o estado da arte tecnológico, induzem a comunidade geodésica a empregar simplificações em seus modelos científicos almejando desta forma permitir sua aplicação prática. No contexto do estudo da gravidade uma das mais importantes simplificações diz respeito ao emprego de um valor médio para a densidade das massas topográficas. Nesse sentido o presente trabalho busca apresentar o efeito da variação do valor da densidade lateral relacionada à separação geóide-quasegeóide. O ponto chave deste estudo foi a elaboração de um mapa de densidades a partir do mapeamento geológico realizado pela CPRM na região do município de Porto Alegre, RS, Brasil. O mapa de densidades compilado associado ao MDA construído a partir de altitudes obtidas pelo SRTM permitiu a confecção de um mapa representativo do efeito da variação das densidades sobre a separação geóide-quasegeóide. Os resultados apresentam valores para a separação geóide-quasegeóide na ordem dos milímetros para a região em estudo, sugerindo novos estudos e consideração futura em trabalhos técnicos e

científicos.

PALAVRAS-CHAVE: densidade lateral, geóide, quasegeóide, superfícies de referência.

ABSTRACT: The complexity and structural dynamics of the Earth, as well as the state of the art technology, induce the geodetic community to employ simplifications in their scientific models aiming in this way to allow your practical application. In the context of the study of gravity is one of the most important simplifications with respect to the use of an average value for the density of topographic masses. In this sense, this paper seeks to present the effect of the change in the value of the lateral density related geoid-quasigeoid separation. The key point of this study was to develop a map of densities from geological mapping conducted by CPRM in the municipality of Porto Alegre, RS, Brazil. The compiled densities map associated with the DHM constructed from heights obtained by SRTM allowed the preparation of a representative map of the effect of the variation of the density on the separation of geoid-quasigeoid. The results present values for geoid-quasigeoid separation in the order of millimeters to the region under study, suggesting new studies and future consideration in technical and scientific works.

KEYWORDS: density, geoid, quasigeoid, reference surfaces.

1 | INTRODUÇÃO

Na infindável tarefa de modelagem da Terra pela Geodésia, são utilizadas diversas superfícies de referência, tradicionalmente, a superfície terrestre, o geóide e o elipsoide. Com o avanço tecnológico nas Geodésia Física e Geodésia Espacial, durante as últimas décadas, vem se registrando o crescimento em importância teórica e prática com relação às outras superfícies de referência, tais como, o telúroide (Hirvonen 1960), quasegeóide (Molodenskii 1945) e cogeóide, bem como seus relacionamentos às referidas superfícies de referência convencionais. Na figura 1 observamos a superfície física da Terra (e proximidades), sobre a qual são realizados ou referidos os levantamentos geodésicos, o geóide representando a superfície de referência em relação ao campo de gravidade, o elipsoide responsável pela modelagem matemática da Terra. A distância entre o geóide e a superfície terrestre contada sobre a vertical é a altitude ortométrica, analogamente em relação ao elipsoide e a normal temos a altitude elipsoidal. A altitude geoidal representa a separação geóide-elipsoide. De maneira simplificada podemos entender o telúroide como sendo a superfície na qual o valor do potencial normal em um ponto é igual ao geopotencial de seu respectivo homólogo localizado na superfície terrestre. De acordo com Hirvonen a distância sobre a normal entre o telúroide e a superfície terrestre é denominada anomalia de altitude. Similarmente, com a teoria de Molodenskii, a anomalia de altitude pode ser representada como a distância sobre a normal entre o elipsoide e o quasegeóide. O cogeóide, está relacionado ao efeito indireto e o conseqüente potencial perturbador (Heiskanen et Moritz, 1957; Gemael, 1999).

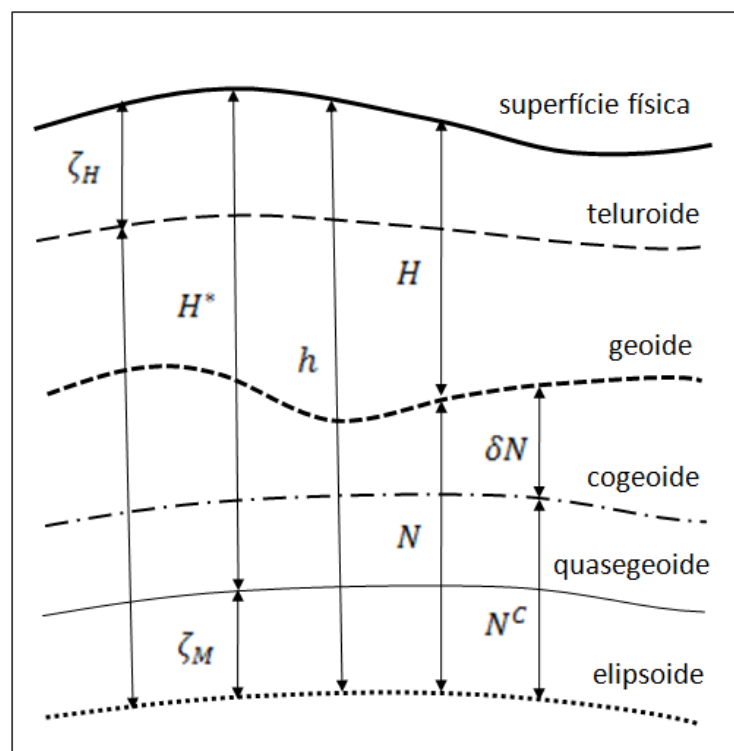


Figura 1 – Principais superfícies de referência em Geodesia e seus relacionamentos.

h , altitude elipsoidal
 H , altitude ortométrica
 H^* , altitude normal
 N , altitude geoidal
 ζ_H , anomalia de altitude (Hirvonen)
 ζ_M , anomalia de altitude (Molodenskii)
 δN , potencial perturbador
 N^C , separação elipsoide-cogeoide

As referidas superfícies de referência são definidas e desenvolvidas considerando os problemas de contorno da Geodesia Física, sendo recorrente o uso do valor médio de 2,67 g/cm³ para a densidade das massas topográficas, internas e externas. No presente trabalho pretende-se apresentar o efeito da densidade lateral sobre o valor da separação geóide-quasegeóide com base na utilização de valores não médios para as densidades das massas topográficas, ou seja, densidades representativas dos materiais que compõem as massas topográficas na região de estudo.

2 | METODOLOGIA

A metodologia empregada para a representação do efeito da densidade lateral relacionada à separação geóide-quasegeóide foi baseada na fórmula (GFZ, 2013):

$$N - \zeta \cong \frac{-2\pi\rho GH^2}{\bar{\gamma}} \quad (1)$$

N , altitude geoidal
 ζ , anomalia de altitude
 ρ , densidade
 G , constante gravitacional
 H , altitude ortométrica
 $\bar{\gamma}$, gravidade normal média

A dedução e aproximação da fórmula (1) pode ser detalhada através da consulta de Sjöberg (2010). O valor da gravidade normal foi realizado através da fórmula de Somigliana (Moritz, 1980):

$$\gamma = \frac{a\gamma_e \cos^2 \varphi + b\gamma_p \sin^2 \varphi}{\sqrt{a^2 \cos^2 \varphi + b^2 \sin^2 \varphi}} \quad (2)$$

γ , gravidade normal
 a , semi-eixo maior
 b , semi-eixo menor

γ_e , gravidade normal no equador

γ_p , gravidade normal no pólo

φ , latitude geodésica

As fórmulas 1 e 2 foram aplicadas a cada um dos pontos da área teste duas vezes, a primeira considerando o valor médio da densidade ($2,67 \text{ g/cm}^3$) e a segunda considerando o valor da densidade oriundo do mapa de densidades compilado no presente estudo. A grelha de pontos tem espaçamento de $1'' \times 1''$ (cerca de $30 \times 30 \text{ m}$). Posteriormente calculou-se a diferença ponto a ponto, e conseqüentemente, o valor do efeito da densidade lateral sobre a separação geóide-quasegeóide.

3 | APLICAÇÃO E RESULTADOS

A aplicação da metodologia descrita na seção 2 foi aplicada à área de estudo que abrange $2^\circ \times 2^\circ$ (29° a 31° S e 50° a 52° W), tendo o município de Porto Alegre em sua região central. O mapa de densidades foi compilado a partir da classificação dos principais tipos de rochas (sedimentares, ígneas e metamórficas), apresentadas pelo mapeamento geológico executado pela CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, no estado do Rio Grande do Sul (figura 2). Na compilação do mapa de densidades utilizou-se o valor de densidade médio para cada classe litológica (figura 3). A altimetria foi obtida a partir do levantamento SRTM – Shuttle Radar Topography Mission (NASA, 2000), as imagens processadas tem resolução espacial de 30 m (figura 4), e utilizada na geração de um MDA - modelo digital de altitudes (figura 5). As altitudes, salvo maiores considerações, são ortométricas e relacionadas ao Sistema Geodésico Brasileiro através do Modelo de Ondulação Geoidal para o Brasil 2015 (MAPGEO2015, IBGE/EPUSP). A gravidade normal foi calculada pela fórmula 2 para todos os pontos da área teste e está representada pela figura 6. Finalmente a diferença calculada entre a separação geóide-quasegeóide pela fórmula 1, utilizando o valor médio da densidade e o valor de densidade compilado em função da classificação litológica é apresentado pela figura 7, e representa portanto o efeito da variação da densidade lateral sobre o valor da separação geóide-quasegeóide. Nesta etapa foram utilizados os softwares Matlab, Surfer e Quantum GIS.

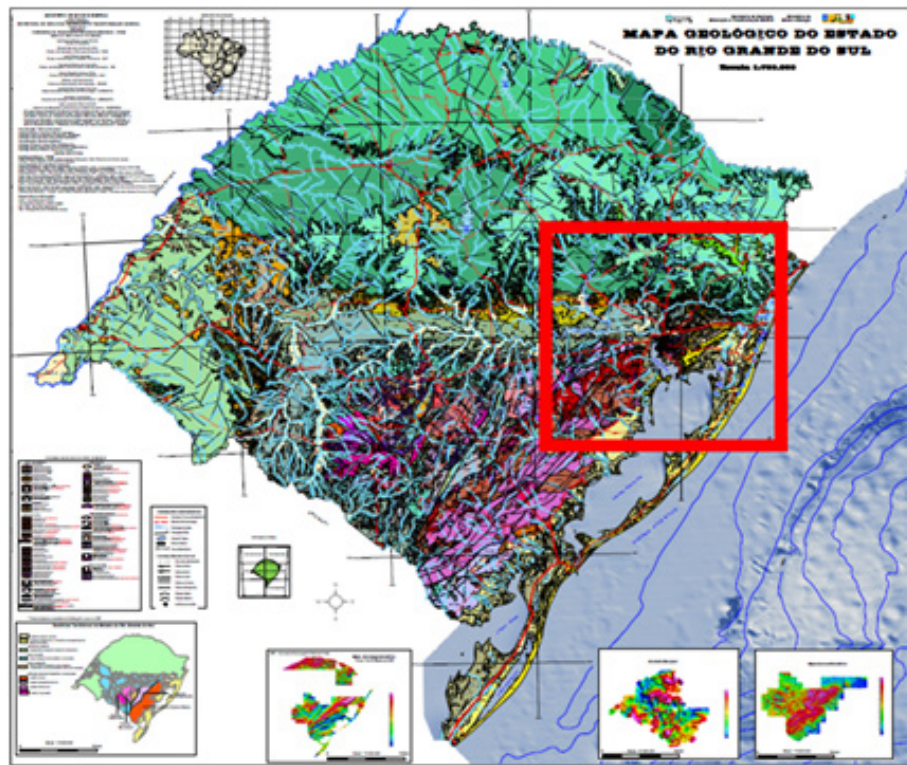


Figura 2 – Mapa geológico do RS e situação da área teste.

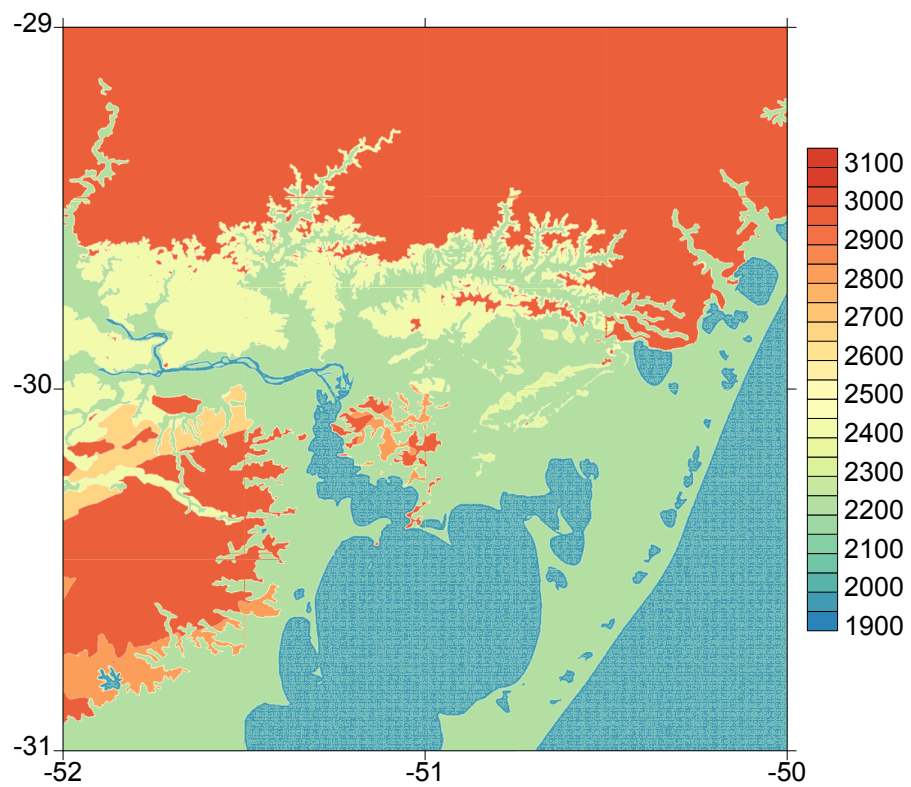


Figura 3 – Mapa de densidades compilado (kg/m³).

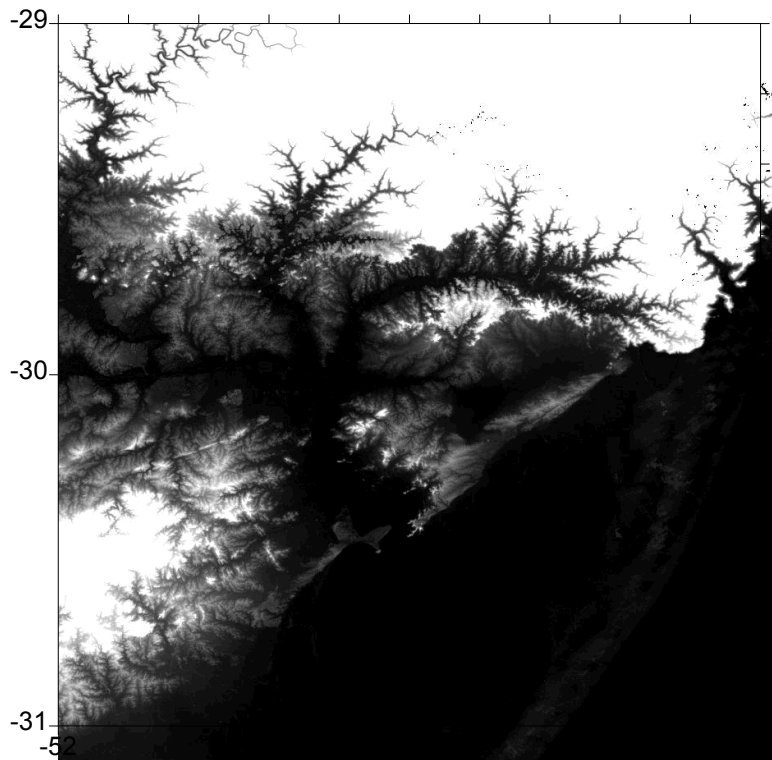


Figura 4 – Bloco de imagens SRTM.

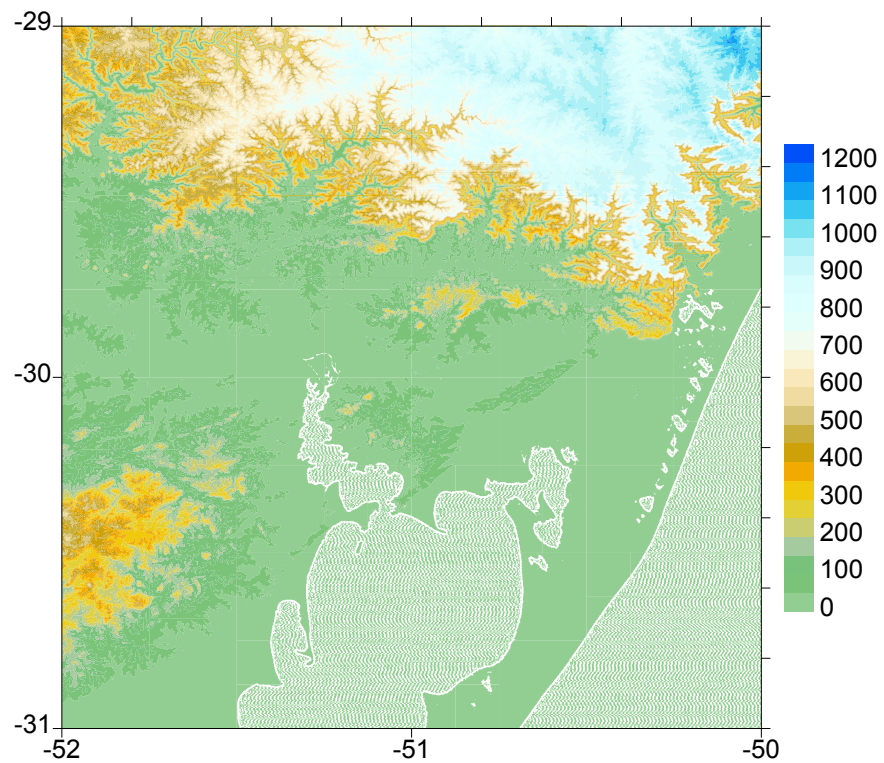


Figura 5 – MDA (hypsometria 50 m).

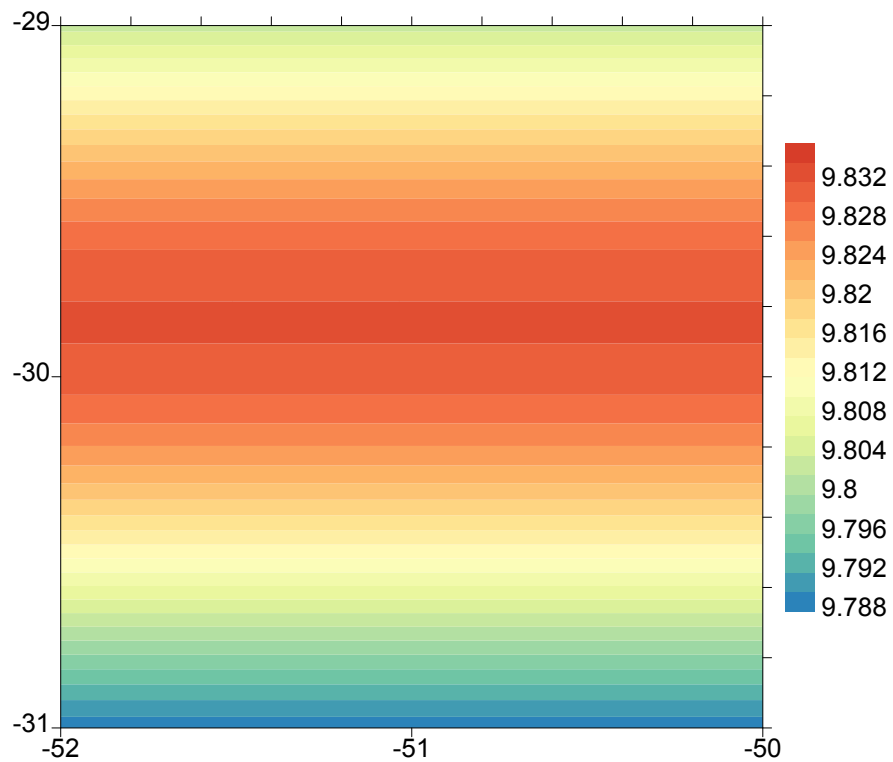


Figura 6 – Mapa de gravidade normal (Gal).

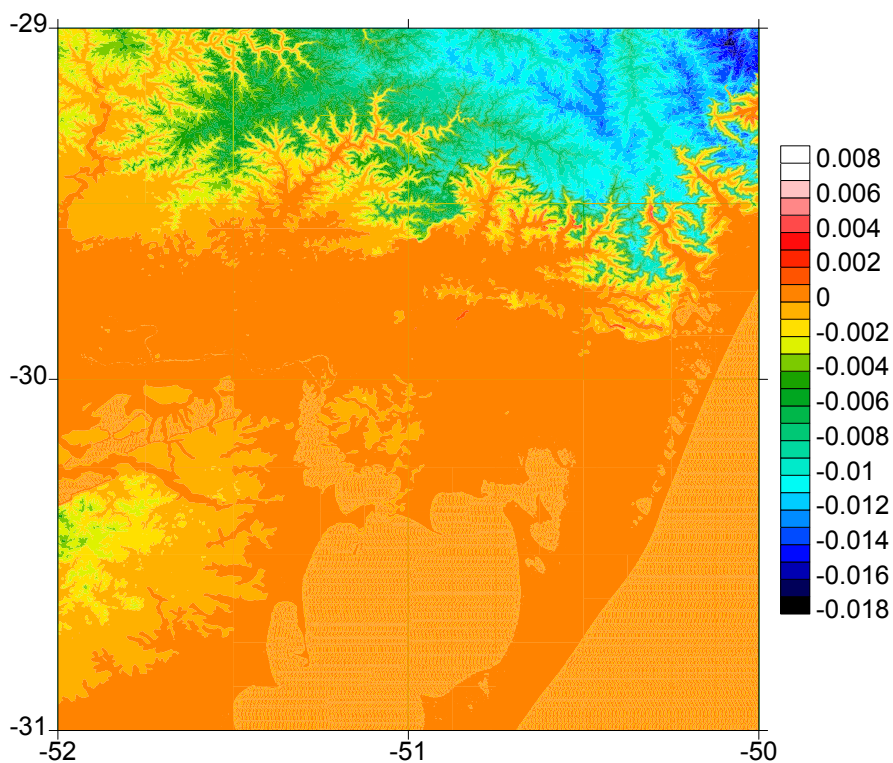


Figura 7 – Mapa do efeito da variação da densidade lateral sobre a separação geóide-quasegeóide (m).

4 | CONCLUSÕES

A metodologia aplicada é viável e pode ser empregada em outras regiões, tendo em vista, a importância e significado dos resultados obtidos. A amplitude de 26 mm para separação geóide-quasegeóide na área de estudos indica que o efeito da densidade

lateral tende a ser considerado sistematicamente nos futuros estudos e empregos das superfícies de referência, bem como de seus efeitos sobre as altitudes científicas. Outro fato observado no presente trabalho é o da alta correlação entre as altitudes e o valor da separação geoide-quasegeoide.

5 | AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Pesquisas em Geodesia da UFRGS (LAGEO), no fornecimento de estrutura e dados.

REFERÊNCIAS

CPRM, **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**, disponível em: Levantamentos-Geológicos-Basicos-do-Brasil-PLGB-173. <http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Basica/Programa>

GEMAEL, C. **Introdução à Geodésia Física**. Curitiba: Editora da UFPR. 1999. 302p.

GFZ (Deutsches GeoForschungsZentrum), **Definition of functional of the Geopotential and their calculation from spherical harmonic models**. Author: Franz Barthelmes. 2013. 32p.

HEISKANEN W.A. et MORITZ, H. **Physical Geodesy**. A series of books in geology. Freeman. 1957.

IBGE/EPUSP.**MAPGEO2015**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/modelo_geoidal.shtm.

MORITZ, H. **Geodetic Reference System 1980**. Bulletin Géodésique, v.54, 1980. 395-405p.

NASA. **SRTM data**. Disponível em: <https://ta.cr.usgs.gov/srtmgl3.html>.

SJÖBERG, L.E. **A strict formula for geoid-to-quasigeoid separation**. Journal of Geodesy. Springer-Verlag. v.84. 2010. 699-702p.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-474-0

