

Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro Gilberto Chohaku Sediyama João Batista Esteves Peluzio José Eduardo Macedo Pezzopane Rosembergue Bragança

Autores Principais

Alexandre Rosa dos Santos Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro Gilberto Chohaku Sediyama João Batista Esteves Peluzio José Eduardo Macedo Pezzopane Rosembergue Bragança

Zoneamento Agroclimático no ArcGIS 10.3.1 Passo a Passo

Alegre – ES CAUFES 2015

Zoneamento Agroclimático no ArcGIS 10.3.1 Passo a Passo

Copyright © 2015, Dr. Alexandre Rosa dos Santos

Capa

Thiago de Oliveira Thuler

Produção Gráfica Alexandre Rosa dos Santos

Revisão Ortográfica

Lara Carlette Thiengo

Contato

http://www.mundogeomatica.com.br E-mail: mundogeomatica@yahoo.com.br Tel.: (28) 3552 8988 ou (28) 9 9926-0262

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS - O livro é gratuito podendo ser impresso. A violação dos direitos autorais (Lei no 9.610/98) é crime (art. 184 do Código Penal). Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Decreto no 1.825, de 20/12/1907. Os autores são seus professores, respeite-os, sempre citando seus nomes em possíveis publicações.

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP) (Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

Z87 Zoneamento agroclimático no ArcGIS 10.3.1: passo a passo [e-book] / Alexandre Rosa dos Santos (organizador)... [et al.], Thiago de Oliveira Tuler (ilustrador). – Alegre, ES: CAUFES, 2015.
 58 p. : il.

Inclui bibliografia. Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web: < http://www.mundogeomatica.com.br/LivroZonAgro.htm >. ISBN: 978-85-61890-72-8

1. Geomática. 2. Sistemas de coleta automática de dados. 3. Cartografia. 4. Agrometeorologia. 5. Geografia – Serviços de informação. I. Santos, Alexandre Rosa dos, 1974-. II. Tuler, Thiago de Oliveira, 1988-.

CDU: 551.58:63

AUTORES

Alexandre Rosa dos Santos (Autor principal)

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Rural. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: mundogeomatica@yahoo.com.br

Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro (Autor principal)

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: cribeiro@ufv.br

Gilberto Chohaku Sediyama (Autor principal)

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Agrícola. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: g.sediyama@ufv.br

João Batista Esteves Peluzio (Autor principal)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* de Alegre. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: jbpeluzio@ifes.edu.br

José Eduardo Macedo Pezzopane (Autor principal)

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: pezzopane2007@yahoo.com.br

Rosembergue Bragança (Autor principal)

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Rural. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: rosembergue_braganca@yahoo.com.br

Aderbal Gomes da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: aderbalsilva@yahoo.com.br

Alexandre Simões Lorenzon

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal – Doutorando. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: alexandre.lorenzon@ufv.br

Alixandre Sanquetta Laporti Luppi

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Agrícola. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – Doutorando. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: alixandregeoinfo@gmail.com

Álvaro Costa Figueiredo

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Geologia. Graduando em Geologia. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: alvaro.costa@live.com

Áureo Banhos dos Santos

Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Biologia. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: aureobs@gmail.com

Carlos Fernando Feletti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* de Alegre. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: cfeletti@ifes.edu.br

Carlos Silva Dambroz

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Doutorando. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: csdenf@gmail.com

Cleverson Alves de Lima

Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil/Geotecnia – Doutorando. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: cleverson.lima@ufv.br

Daiani Bernardo Pirovani

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Ibatiba. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.395-000 – Ibatiba, ES. Endereço eletrônico: daiani.pirovani@ifes.edu.br

Deivid França Freitas

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Programa de Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia – Doutorando. Cep: 28.013-602 – Campos dos Goytacazes, RJ. Endereço eletrônico: dfnaweb@gmail.com

Edvaldo Fialho dos Reis

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Rural. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: edreis@cca.ufes.br

Elias Fernandes de Sousa

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Cep: 28.013-602 – Campos dos Goytacazes, RJ. Endereço eletrônico: sousa.elias.fernandes@gmail.com

Elvis Ricardo Figueira Branco

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestrando. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: elvisgeoflorestal@gmail.com

Fábio da Silveira Castro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Ibatiba. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.395-000 – Ibatiba, ES. Endereço eletrônico: fabiosilveira@ifes.edu.br

Fábio Luiz Partelli

Universidade Federal do Espírito Santo – Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas. Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical. Cep: 29.932-540 – São Mateus, ES. Endereço eletrônico: partelli@yahoo.com.br

Fabrício Moulin Mota

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical – Mestrando. Cep: 29.932-540 – São Mateus, ES. Endereço eletrônico: fmoulinmota@hotmail.com

Felício Santos de Oliveira

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestrando. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: felicioliveira@gmail.com

Felipe Patricio das Neves

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo. Centro de Atividades Técnicas. Cep: 29.550-000 – Vitória, ES. Endereço eletrônico: patriciofire@gmail.com

Fernando Coelho Eugenio

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Doutorando. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: coelho.fernando@yahoo.com.br

Getúlio Fonseca Domingues

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal – Doutorando. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: getulio.floresta@gmail.com

Giovanni de Oliveira Garcia

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Rural. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: giovanni.garcia@ufes.br

Giselle Lemos Moreira

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestranda. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: celly_eng.florestal@hotmail.com

Gleissy Mary Amaral Dino Alves dos Santos

Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-graduação em Agroquímica – Doutoranda. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: gleissym@yahoo.com.br

Greiciane Gaburro Paneto

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Farmácia e Nutrição. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: ggpaneto@gmail.com

V

Gustavo Eduardo Marcatti

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal – Doutorando. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: gustavomarcatti@gmail.com

Jéferson Luiz Ferrari

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* de Alegre. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: ferrarijl@ifes.edu.br

José Augusto Teixeira do Amaral

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Produção Vegetal. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: jata@cca.ufes.br

José Cochicho Ramalho

Lisbon University (ULisboa). School of Agriculture (ISA), Department of Natural Resources, Environment and Territory. Cep: 2784505 – Oeiras, Portugal. Endereço eletrônico: cochichor@iict.pt

José Francisco Teixeira do Amaral

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Rural. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: jftamaral@yahoo.com.br

José Marinaldo Gleriani

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: gleriani@ufv.br

Julião Soares de Souza Lima

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Rural. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: juliao.lima@ufes.br

Kenny Delmonte Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto do INPE – Doutorando. Cep: 12.227-010 – São José dos Campos, SP. Endereço eletrônico: kenny.oliveira@inpe.br

Kaio Allan Cruz Gasparini

Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto do INPE – Doutorando. Cep: 12.227-010 – São José dos Campos, SP. Endereço eletrônico: kaio.gasparini@inpe.br

Lilianne Gomes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Ibatiba. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.395-000 – Ibatiba, ES. Endereço eletrônico: lilianne_eng.florestal@yahoo.com.br

Lima Deleon Martins

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – Doutor. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: deleon_lima@hotmail.com

Lucas Barbosa Poeiras Santos

Universidade Federal de Viçosa. Graduando em Geografia. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG – Brasil. Endereço eletronico: Ipoeiras@hotmail.com

Luciano José Quintão Teixeira

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia de Alimentos. Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: lugteixeira@yahoo.com.br

Marcelo Antonio Tomaz

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Produção Vegetal. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: tomaz@cca.ufes.br

Marcos Lima Pereira

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestre. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: pereiramarcosl@gmail.com

Maria Julia Paganini Orlandi

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Graduanda em Engenharia Florestal. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: mjporlandi@gmail.com

Marks Melo Moura

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestrando. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: marksmoura@yahoo.com.br

Marlla de Oliveira Hott

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – Doutoranda. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: marllahott@yahoo.com.br

Moisés Savedra Omena

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Serra. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.173 - 087 – Serra, ES. Endereço eletrônico: moisesomena@gmail.com

Nero Lemos Martins de Castro

Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal – Doutorando. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: nerolemos@yahoo.com.br

Nilton Cesar Fiedler

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: fiedler@cca.ufes.br

Pedro Henrique Santos Mota

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Graduando em Engenharia Florestal. Cep: 36.570-000 – Viçosa, MG. Endereço eletrônico: pedromota.enf@gmail.com

Rafael Esteves Dohler

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestrando. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: rafaelesteves_123@hotmail.com

Raphael Lima Dalfi

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira. Graduando em Engenharia Florestal. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: dalfi.raphael@gmail.com

Rosane Gomes da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestranda. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: rosane_gomes.s@hotmail.com

Sady Júnior Martins da Costa de Menezes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Departamento de Ciências do Meio Ambiente. Cep: 25.802-100 – Três Rios, RJ. Endereço eletrônico: sadymenezes@ufrrj.br

Samira Luns Hatum de Almeida

Universidade Federal do Espírito Santo. Graduanda em Agronomia. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: samiraluns@hotmail.com

Sérgio Henriques Saraiva

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia de Alimentos. Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: sergiohsaraiva@gmail.com

Tamires Partelli Correia

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – Mestranda. Cep: 29.550-000 – Jerônimo Monteiro, ES. Endereço eletrônico: tamirespartelli@gmail.com

Telma Machado de Oliveira Peluzio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* de Alegre. Departamento de Desenvolvimento Educacional. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: tmpeluzio@ifes.edu.br

Thaisa Ribeiro Teixeira

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal – Mestranda. Cep: 36.570-000 - Viçosa, MG. Endereço eletrônico: thaisarib@gmail.com

Thiago de Oliveira Tuler

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Informática – Mestrando. Cep: 29.075-910 – Vitória, ES. Endereço eletrônico: thiagootuler@hotmail.com

Vagner Mauri Quinto

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal – Doutorando. Cep: 36.570-000 - Viçosa, MG. Endereço eletrônico: quintouniversitario@hotmail.com

Vicente Paulo Soares

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal. Cep: 36.570-000 - Viçosa, MG. Endereço eletrônico: vicente@ufv.br

Vitor Heringer Silva

Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – Mestrando. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: vittorhs@yahoo.com.br

Vitor Roberto Schettino

Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Geologia. Graduando em Geologia. Cep: 29.500-000 – Alegre, ES. Endereço eletrônico: rsvitor15@gmail.com

Waldir Cintra de Jesus Júnior

Universidade Federal de São Carlos – Centro de Ciências da Natureza. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da UFES. Cep: 18.290-000 – Buri, SP. Endereço eletrônico: wcintra@yahoo.com

CITAÇÃO E REFERÊNCIA DO LIVRO

ΝΟ ΤΕΧΤΟ

Santos et al. (2015) ou (SANTOS et al., 2015)

NA LISTA DE REFERÊNCIAS

SANTOS, A. R. et al. **Zoneamento Agroclimático no ArcGIS 10.3.1 Passo a Passo**. Alegre: CAUFES, 2015, 58 p.

DEDICATÓRIA

Este livro é dedicado aos ensinamentos promovidos pela orientação acadêmica e de vida proporcionada pelos meus amigos de profissão CARLOS ANTONIO ALVARES SOARES RIBEIRO, GILBERTO CHOHAKU SEDIYAMA, JOÃO BATISTA ESTEVES PELUZIO, JOSÉ EDUARDO MACEDO PEZZOPANE e ROSEMBERGUE BRAGANÇA.

Prof. Dr. Alexandre Rosa dos Santos

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em especial ao Departamento de Engenharia Rural e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

A todos os conveniados do Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que disponibilizaram o banco de dados espaciais para a elaboração dos exercícios deste livro.

Em especial, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste livro.

COLABORADORES

CCA-UFES - Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Espírito Santo. PPGCF-UFES - Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da UFES. PPGPV-UFES - Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UFES. ERU/CCA-UFES - Departamento de Engenharia Rural do CCA-UFES. DCFM/CCA-UFES - Departamento de Ciências Florestais e da Madeira do CCA-UFES. PPGCF-UFV - Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal da UFV. UFV - Universidade Federal de Viçosa. IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. UFSCar - Universidade Federal de São Carlos. **INCAPER -** Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo. CNPg - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **EMBRAPA -** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CEUNES-UFES - Centro Universitário Norte do Espírito Santo - Universidade Federal do Espírito Santo. IICT - Instituto de Investigação Científica Tropical.

REFLEXÃO

"A multidisciplinaridade e a integração harmônica de uma equipe correspondem ao sucesso de um trabalho em conjunto"

(Prof. Dr. Alexandre Rosa dos Santos)

FABRICANTE

Produto: ArcGIS® 10.3.1 (ArcInfo®)

Fabricante: www.esri.com

Representante no Brasil

Rua Itororó, 555 - Vila Bandeirantes

São José dos Campos - SP

CEP: 12216-440

Tel.: +55 12 3946-8933

Fax: +55 12 3946-8945

Site: www.img.com.br

Nota: Todas as marcas e imagens de hardware, software e outros, utilizados e/ou mencionados nesta obra, são propriedades de seus respectivos fabricantes e/ou criadores. Os autores se responsabilizam totalmente pelo conteúdo descrito no livro. O objetivo dos autores é disponibilizar para os usuários do aplicativo computacional ArcGIS® 10.3.1 (ArcInfo®) um material de referência para suas aplicações práticas e teóricas relacionadas com os dados espaciais, contribuindo de forma positiva com o fabricante do ArcGIS® 10.3.1 (Empresa ESRI), pois, dessa forma, mais usuários irão se interessar e adquirir o produto.

REQUISITOS BÁSICOS DE HARDWARE E SOFTWARE

Requisitos de Hardware:

- Capacidade de memória RAM: 2 Gb (recomendado acima de 3 Gb).
- Capacidade de disco rígido: acima de 160 Gb.
- Placa de vídeo: Super VGA (recomendado placa de vídeo que permita trabalhar com animações gráficas tridimensionais).
- Monitor: colorido de 14 pol. (recomendado 15 ou maior).

Requisitos de Software:

- Sistema operacional Windows® XP ou versões superiores.
- Microsoft Office 2010® ou versões superiores.
- ArcGIS® 10.3.1 desktop Advanced com todas as extensões habilitadas em idioma inglês.

SOBRE A BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA A ELABORAÇÃO DOS EXERCÍCIOS DO LIVRO

A base de dados "Bh_Zon.rar" necessária para a elaboração dos exercícios do livro deverá ser BAIXADA GRATUITAMENTE no portal MUNDO DA GEOMÁTICA, que apresenta o seguinte endereço eletrônico: http://www.mundogeomatica.com.br. Neste portal, você deverá clicar sobre a figura do livro "Zoneamento Agroclimático no ArcGIS 10.3.1 Passo a Passo" indo para a *home-page* http://www.mundogeomatica.com.br/LivroZonAgro.htm.

A base de dados espaciais é referente ao estado do Espírito Santo, disponibilizada como cortesia do Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Após sua aquisição, esta deverá ser extraída para dentro da Unidade **C**: de seu computador. Na Figura 1 é apresentada a Unidade **C**: após a extração da pasta **BH_Zon**.



Figura 1. Unidade C: após a extração da pasta BH_Zon.

PREFÁCIO

Temos trabalhado com os aplicativos da família ESRI desde as versões anteriores do ArcView e, cada versão lançada pela ESRI, nos impressionava mais ainda. Atualmente, as características técnicas do ArcGIS® 10.3.1 são consideradas imprescindíveis, possibilitando a coleta, edição, armazenamento e gerência de dados espaciais, assim como a exploração, análise geográfica e a visualização destes dados.

Apesar de conhecermos e já termos trabalhado com outros aplicativos de Sistemas de Informações Geográficas, nossa escolha principal como ferramenta para se trabalhar com dados espaciais recaiu sobre o ArcGIS® 10.3.1.

Um dos pontos fortes do ArcGIS® 10.3.1 é a sua diversidade de aplicações em diferentes áreas do conhecimento, apresentando um "caráter" multidisciplinar, possibilitando o uso de ferramentas específicas para cada atividade a ser executada, sendo dispensável a utilização de outros aplicativos computacionais concorrentes.

Foi pensando no grande potencial do ArcGIS® 10.3.1 que nos aventuramos a escrever este livro, que tem como principal objetivo ensinar, passo a passo, como realizar o zoneamento agroclimático no ArcGIS® 10.3.1, utilizando-se de uma linguagem clara e interpretável.

Este livro foi idealizado a partir da necessidade de se criar um material prático, inteligente, objetivo, rápido e de fácil entendimento a todos os leitores.

Apresentando exercícios aplicáveis para dados espaciais, este livro tem por objetivo atingir diferentes faixas de usuários do mercado porque não se limita a ensinar comandos ou funções complexas. O livro apresenta ao leitor, claramente, o tipo de atividade que ele irá desenvolver e explica passo a passo todos os procedimentos necessários para a sua execução.

Autores

ÍNDICE ANALÍTICO

AUT	ORES	III
CITA	AÇÃO E REFERÊNCIA DO LIVRO	IX
DED	DICATÓRIA	IX
AGR	RADECIMENTOS	Х
COL	_ABORADORES	Х
REF	ELEXÃO	Х
FAB	BRICANTE	Х
REC	QUISITOS BÁSICOS DE HARDWARE E SOFTWARE	XI
SOB LIVF	BRE A BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA A ELABORAÇÃO DOS EXERCÍCIOS DO RO	XI
PRE	FÁCIO	XII
ÍNDI	ICE ANALÍTICO	XIII
ÍNDI	ICE DE FIGURAS	XIV
ÍNDI	ICE DE QUADROS	XV
1.	INTRODUÇÃO	16
2.	ETAPAS METODOLÓGICAS EMPREGADAS PARA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO	20
	2.1 ETAPA 01: DELIMITAÇÃO DAS FAIXAS REPRESENTATIVAS DAS EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA	20
	2.2 ETAPA 02: ESPACIALIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO	20
	2.3 ETAPA 03: RECLASSIFICAÇÃO ESPACIAL DAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO COM BASE NAS EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA	29
	2.4 ETAPA 04: ELABORAÇÃO DO MAPA DE ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO	. 37
3.	EXERCÍCIO DE APLICAÇÃO	54
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES DE ARTIGOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS PUBLICADOS PELA EQUIPE DE PESQUISA DO RECESSOR DE ALEXANDRE POSA DOS SANTOS	EE
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES DE LIVROS	55
	DISPONIBILIZADAS NO PORTAL MUNDO DA GEOMÁTICA	56
7.	AQUISIÇÃO DE LIVROS E SOFTWARES NO PORTAL MUNDO DA GEOMÁTICA	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Unidade C: após a extração da pasta BH_Zon	XI
Figura 2.	Zoneamento agroclimático para o café conilon (<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner) no estado do Espírito Santo	18
Figura 3.	Zoneamento agroclimático para o café arábica (<i>Coffea arabica</i> L.) no estado do Espírito Santo	19
Figura 4.	Zoneamento agroclimático para o café conilon (<i>Coffea canephora Pierre</i> ex Froehner) no estado do Espírito Santo elaborado com auxílio de técnicas de Sistemas de Informações Geográficas	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.	Categorias de zoneamento com finalidade de uso para as atividades agrícolas	16
Quadro 2.	Etapas metodológicas normalmente empregadas para elaboração do zoneamento agroclimático	16
Quadro 3.	Classes de aptidão climática para cada cultura	17
Quadro 4.	Faixas de aptidão térmica para a cultura do café conilon (<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner) e arábica (<i>Coffea arabica</i> L.)	20
Quadro 5.	Faixas de aptidão hídrica para a cultura do café conilon (<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner) e arábica (<i>Coffea arabica</i> L.)	20
Quadro 6.	Faixas de aptidões térmicas, valores antigos e novos a serem utilizados durante o processo de reclassificação espacial da imagem matricial de temperatura média anual da área de estudo	29
Quadro 7.	Faixas de aptidões hídricas, valores antigos e novos a serem utilizados durante o processo de reclassificação espacial da imagem matricial de deficiência hídrica anual da área de estudo	34
Quadro 8.	Classes de zoneamento para o café conilon (Coffea canephora Pierre ex Froehner) a serem digitalizadas	41
Quadro 9.	Livros gratuitos para download no portal MUNDO DA GEOMÁTICA	58

1. INTRODUÇÃO

O termo zoneamento é utilizado para definir a compartimentação e delimitação de uma determinada região em distintas porções territoriais, obtidas por meio da avaliação de diferentes temas. É capaz de avaliar as potencialidades e restrições do ambiente, seguindo os objetivos pré-estabelecidos do projeto em estudo.

O zoneamento com finalidade de uso para as atividades agrícolas pode ser dividido em quatro categorias descritas apresentadas no Quadro 1.

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
1. ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO.	Delimitação da aptidão das regiões de cultivo quanto ao fator clima em escalas macroclimáticas e regionais (OMETTO, 1981).
2. ZONEAMENTO AGRÍCOLA.	Leva em consideração, além dos elementos do clima, a associação de fatores ou critérios como o solo (zoneamento edáfico), e o meio socioeconômico, com o intuito de organizar a distribuição racional das culturas economicamente rentáveis, respeitando as características sociais e culturais de cada região (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002).
3. ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO OU EDAFOCLIMÁTICO.	Considerado um estudo de complementação da potencialidade natural de determinada região para dada cultura, no qual, além do clima, inserem-se no estudo os aspectos edáficos, ou pedológicos, e considerados, em geral, na mesma escala de análise do zoneamento agroclimático (OMETTO, 1981).
4. ZONEAMENTO DE RISCOS CLIMÁTICOS.	O zoneamento agrícola de risco climático, além das variáveis analisadas (clima, solo e planta), aplicam-se funções matemáticas e estatísticas (frequencistas e probabilísticas) com o objetivo de quantificar o risco de perda das lavouras com base no histórico de ocorrência de eventos climáticos adversos, principalmente a seca (MAPA, 2010).

Quadro 1. Categorias de zoneamento com finalidade de uso para as atividades agrícolas

Fonte: Adaptado pelos autores.

As etapas metodológicas normalmente empregadas para elaboração do zoneamento agroclimático são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Etapas metodológicas normalmente empregadas para elaboração do zoneamento agroclimático

ΕΤΑΡΑ	DESCRIÇÃO METODOLÓGICA
01	Delimitação das faixas representativas das exigências climáticas da cultura.
02	Espacialização das características climáticas da região.
03	Reclassificação espacial das características climáticas da região, com base nas exigências climáticas da cultura.
04	Elaboração do mapa de zoneamento agroclimático, delimitando as áreas em que há concordância ou não, ou restrições entre as exigências climáticas da cultura e os limites permissíveis dos índices climáticos para essa cultura.

Fonte: Autores.

Normalmente, para cada cultura são consideradas três classes de aptidão climática descritas no Quadro 3.

Quadro 3. Classes de aptidão climática para cada cultura

CLASSE	CARACTERÍSTICA
ΑΡΤΑ	Quando as condições térmicas e hídricas da área apresentam-se favoráveis para o bom desenvolvimento e produção da cultura em escala comercial.
RESTRITA	Quando a área apresenta restrições hídricas ou térmicas, ou ambas, que podem eventualmente prejudicar as fases de desenvolvimento da cultura, repercutindo negativamente em sua produção.
INAPTA	Quando as características normais do clima não se apresentam adequadas à exploração comercial da cultura, por apresentarem limitações severas quanto aos fatores hídricos ou térmicos, ou ambos, com marcante repercussão em sua produção, exigindo, para que sejam corrigidas, práticas agrícolas dispendiosas.

Fonte: Zolnier (1994). Adaptado pelos autores.

Como ferramenta para a tomada de decisão, o zoneamento agroclimático não é definitivo e deve ser constantemente atualizado, sendo passível a incorporação de novas metodologias de estudo, visando maiores informações sobre as condições climáticas das culturas selecionadas e, sobretudo proporcionar um maior retorno dos investimentos a médio e longo prazo (SEDIYAMA et al., 2001). Deste modo, é uma técnica para delimitação de regiões propícias ao desenvolvimento de culturas em condições de ambiente e econômicas favoráveis, de forma a potencializar seu desenvolvimento e produtividade, de acordo com o potencial genético (FERREIRA, 1997).

Diante do exposto, neste livro, será utilizado todo o potencial do aplicativo computacional *ArcGIS® 10.3.1 for desktop,* nível avançado (*Advanced*) (ESRI, 2015), incluindo suas principais ferramentas básicas e comandos com o intuito de realizar o zoneamento agroclimático para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) no estado do Espírito Santo.

As etapas metodológicas abordadas neste livro serão:

- Etapa 01: Delimitação das faixas representativas das exigências climáticas da cultura;
- Etapa 02: Espacialização das características climáticas da região;
- Etapa 03: Reclassificação espacial das características climáticas da região com base nas exigências climáticas da cultura; e
- Etapa 04: Elaboração do mapa de zoneamento agroclimático para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) para o estado do Espírito Santo (Figura 2).

Neste livro, serão apresentadas as etapas metodológicas, passo a passo, necessárias para a elaboração do mapa de zoneamento agroclimático para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) exposto na Figura 2. Como atividade de complementação será proposto que o leitor utilize os conhecimentos metodológicos adquiridos visando elaborar o mapa de zoneamento agroclimático para o café arábica (*Coffea arabica* L.) apresentado na Figura 3.

De posse dos conhecimentos adquiridos neste livro, essa mesma metodologia poderá ser implementada para outras culturas agrícolas e regiões após seleção de novos índices climáticos.

DICA IMPORTANTE

No *tópico 5.0* deste livro são apresentadas referências bibliográficas complementares Internacionais e Nacionais, de artigos com elevado fator de impacto publicados pela equipe de pesquisa coordenada pelo professor *Dr. Alexandre Rosa dos Santos*, que você poderá utilizar em futuras publicações científicas relacionadas com o tema Geotecnologias Ambientais e Agroclimatológicas.

17 _____



Figura 2. Zoneamento agroclimático para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) no estado do Espírito Santo.



Figura 3. Zoneamento agroclimático para o café arábica (Coffea arabica L.) no estado do Espírito Santo.

2. ETAPAS METODOLÓGICAS EMPREGADAS PARA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

2.1 ETAPA 01: DELIMITAÇÃO DAS FAIXAS REPRESENTATIVAS DAS EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA

De acordo com recomendações sugeridas por Matiello (1991), Matiello et al. (2002), Omena (2014), Santinato et al. (2008) e Santos et al. (2000), com adaptações, as faixas de aptidões térmicas e hídricas a serem consideradas para o zoneamento agroclimático do café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) e arábica (*Coffea arabica* L.) são disponibilizadas nos Quadros 4 e 5. Estas faixas serão utilizadas em etapas posteriores de reclassificação espacial visando elaborar o mapa de zoneamento agroclimático.

Quadro 4. Faixas de aptidão térmica para a cultura do café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) e arábica (*Coffea arabica* L.)

	TEMPERATURA (°C)								
AFTIDAO	CAFÉ CONILON	CAFÉ ARÁBICA							
Apta	22 a 26	19 a 22							
Restrita	21 a 22	18 a 19 e 22 a 23							
Inapta	< 21 e > 26	< 18 e > 23							

Fonte: Adaptada de Matiello (1991), Matiello et al. (2002), Omena (2014) e Santos et al. (2000).

Quadro 5. Faixas de aptidão hídrica para a cultura do café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) e arábica (*Coffea arabica* L.)

	DEFICIÊNCIA HÍDRICA (mm)					
AFTIDAO	CAFÉ CONILON	CAFÉ ARÁBICA				
Apta Sem Irrigação (ASI)	< 150	< 100				
Apta com Irrigação Ocasional (AIOC)	150 a 200	100 a 150				
Apta com Irrigação Complementar (AICO)	200 a 400	150 a 200				
Apta com Irrigação Obrigatória (AIOB)	> 400	> 200				

Fonte: Adaptada de Matiello et al. (2002), Omena (2014) e Santinato et al. (2008).

2.2 ETAPA 02: ESPACIALIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO

O objetivo principal desta etapa será espacializar a deficiência hídrica anual e temperatura média anual de uma série meteorológica de 30 anos para o estado do Espírito Santo.

INICIANDO O ARCMAP™

O ArcMap[™] possibilita explorar dados geográficos e criar mapas para exibição. Para iniciar o ArcMap[™], você deve seguir os seguintes passos:

- 1. Clique no botão Iniciar da barra de estado do Windows.
- 2. Clique sobre o nome **Todos os Programas**.
- 3. Clique sobre o nome ArcGIS.
- 4. Clique sobre o nome ArcMap 10.3.1.

A primeira vez que você inicia o ArcMap™, a caixa de diálogo inicial irá aparecer. A caixa de diálogo inicial lhe oferece várias opções para começar uma sessão no ArcMap™. Para esta etapa você irá iniciar o programa com um projeto em branco.

5. Clique no botão Cancel.

ArcGIS3 ^	Q ArcMap - Getting Started			×
ArcCatalog 10.3.1	Open existing map or make new main the main manual maps	ap using a template		
ArcGIS 10.3.1 for Desktop	Recent Browse for more			
ArcGIS 10.3.1 for Desktop	My Templates	Q	Q	
ArcGIS Administrator	Standard Page Sizes Architectural Pag			
ArcGIS Document Defragm	ISO (A) Page Siz North American (Fig. 1	Fig. 6	
ArcGlobe 10.3.1	Iraditional Layouts Industry USA			
ArcMap 10.3.1 4	World Browse for more			
ArcScene 10.3.1		Fig. 5	Eig 4	
Guia de Referência do Lice		Fig. 5	т ig. т	
IDLE (Python GUI)	< >			· ·
License Server Administrator	C:\Revistas_Internacionais\Plataf	forma_Artigo_01_Zoneamento_Gleissy	\Figuras\Fig. 1.mxd	
← Voltar 1	Default geodatabase for this ma C:\Users\Alexandre\Document	ap: s\ArcGIS\Default.gdb		What is thi?
🛒 🔎 🖽 📒 🌖	Do not show this dialog in the	future.		Open Cancel

ABRINDO ARQUIVOS VETORIAIS E MATRICIAIS DA BASE DE DADOS DO LIVRO

Vamos abrir todos os arquivos matriciais e vetoriais contidos no diretório C:\Bh_Zon de seu computador.

- 1. Clique sobre o botão Add Data 🔹 na barra de ferramentas Standard.
- 2. Clique na seta amarela 😉 e vá para o sub-diretório C:\Bh_Zon.
- 3. Na caixa de diálogo Add Data, selecione todos os arquivos matriciais e vetoriais.
- 4. Clique no botão Add.

Add Data		×
Look in: 🛅	Bh_Zon	
def_abr def_ago def_dez def_fev	def_nov def_out def_set temp_abr	temp_jun temp_mai temp_mar temp_nov
def_jan def_jul def_jun def_mai	temp_ago temp_dez temp_fev temp_jan	temp_out temp_set Areas_Inapropriadas.shp Municipios_ES.shp
	3	
Name: Show of type:	Municipios_ES.shp; def_abr; def Datasets, Layers and Results	f_ago; def_dez; def_fev; d 4 Add

- 5. Torne inativo o arquivo vetorial poligonal Municipios_ES.
- 6. Repita o procedimento anterior para Areas_Inapropriadas.
- 7. Ordene em ordem crescente as imagens matriciais de deficiência hídrica mensal (def_jan a def_dez) e temperatura média mensal (temp_jan a temp_dez).



ESPACIALIZAÇÃO DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA ANUAL

As imagens matriciais de deficiência hídrica mensal que iremos utilizar, foram obtidas por meio do balanço hídrico climatológico espacializado, pixel a pixel, considerando a Capacidade de Água Disponível (CAD) dos solos do estado do Espírito Santo, de acordo com metodologia proposta por Omena (2014), adaptada de Thornthwaite e Mather (1955).

- 1. Na barra de ferramentas Standard, clique na ferramenta ArcToolbox 👰.
- 2. No ArcToolbox, expanda a opção Spatial Analyst Tools.

Dados espaciais disponibilizados pelo sistema GEOBASES, INMET e ANEEL

- 3. Expanda a opção Map Algebra.
- 4. Dê um clique duplo sobre a função Raster Calculator.



5. Na caixa de diálogo Raster Calculator, use apenas o mouse (de início não utilize o teclado) para inserir os dados representativos da soma das deficiências hídricas mensais. Para tanto, basta dar um clique duplo sobre a imagem matricial def_jan seguido de um clique simples sobre o símbolo de adição . Agora basta repetir essa sequência visando somar a deficiência hídrica mensal até o mês de dezembro como mostrado abaixo:

```
"def_jan" + "def_fev" + "def_mar" + "def_abr" + "def_mai" + "def_jun" + "def_jul" +
"def_ago" + "def_set" + "def_out" + "def_nov" + "def_dez"
```

- Clique sobre o botão Output raster
 , vá para o diretório C:\Bh_Zon e digite Def_Anual como imagem matricial de saída.
- 7. Clique no botão OK.

Raster Calculator									_	-		×
Map Algebra expression def_jun def_jul def_ago def_set def_out def_nov def_dez temp_jan	^ ~	7 4 1 0	8 5 2	9 6 3	/ * -	=== > < (!= >= <=)	& ^ ~	Condit Con Pick SetNull Math Abs Exp Evo 10	tional	 ~	~
der_an + der_rev + der_mar + "def_out" + "def_nov" + "def_o Output raster C: \Bh_Zon\Def_Anual 6	7		ОК	5		ancel	E	Environ	+ det_ag	sha		×

- 8. Clique com o **botão esquerdo do mouse** sobre a barra de legenda da imagem matricial **Def_Anual**.
- 9. Na caixa de diálogo **Select Color Ramp**, no dropdown da opção **Color Ramp**, selecione a paleta de cor **arco íris**.
- 10. Marque a opção Invert.
- 11. Clique sobre o botão OK e veja resultado.







ESPACIALIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA ANUAL

As imagens matriciais de temperatura mensal que iremos utilizar foram obtidas por meio de regressão linear múltipla de acordo com metodologia proposta por Santos et al. (2015) no livro intitulado "Espacialização de Dados Meteorológicos no ArcGIS 10.3 Passo a Passo" disponibilizado de forma gratuita no portal MUNDO DA GEOMÁTICA.

- 1. No ArcToolbox, expanda a opção Spatial Analyst Tools.
- 2. Expanda a opção Map Algebra.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Raster Calculator.



4. Na caixa de diálogo Raster Calculator, use apenas o mouse (de início não utilize o teclado) para inserir os dados representativos da média das temperaturas médias mensais. Para tanto, de início, basta dar um clique simples sobre o símbolo abrir parênteses . Dê um clique duplo sobre a imagem matricial temp_jan seguido de um clique simples sobre o símbolo de adição . Agora basta repetir esta sequência visando somar a temperatura média mensal até o mês de dezembro. Dê um clique simples sobre o símbolo fechar parênteses . Dê um clique simples sobre o símbolo de datição de um clique simples sobre o símbolo de adição de dezembro. Dê um clique simples sobre o símbolo fechar parênteses . Dê um clique simples sobre o símbolo fechar parênteses . Dê um clique simples sobre o símbolo correta dos dados a serem adicionados:



- 5. Clique sobre o botão **Output raster** ⁱ →, vá para o diretório **C:\Bh_Zon** e digite **T_Med_Anual** como imagem matricial de saída.
- 6. Clique no botão **OK**.

🔨 Raster Calculator								_			×
 Map Algebra expression 											~
temp_mai	^							TanH		^	
temp_jul		7 8	9	1	==	!=	&				
♦ temp_ago ♦ temp_set		4 5	6	*	>	>=	I	Diff InList			
temp_out		1 2	3	-	<	<=	•	IsNull Over		÷	
♦ temp_dez	~	0		+	()	~	Test		¥	
("temp_jan" + "temp_fev" + "temp_mar" + "temp_abr" + "temp_mai" + "temp_jun" + "temp_jul" + "temp_ago" + "temp_set" + "temp_out" + "temp_nov" + "temp_dez") / 12											
Output raster			4								
C:\Bh_Zon\T_Med_Anual	5									i	
											\sim
6 OK Cancel Environments Show Help >>											

- 7. Clique com o **botão esquerdo do mouse** sobre a barra de legenda da imagem matricial **T_Med_Anual**.
- 8. Na caixa de diálogo **Select Color Ramp**, no dropdown da opção **Color Ramp**, selecione a paleta de cor **arco íris**.
- 9. Marque a opção Invert.
- 10. Clique sobre o botão OK e veja resultado.







SALVANDO PROJETO

1. No menu File, clique na opção Save.



- 2. Na caixa de diálogo Salvar como, vá para o diretório C:\Bh_Zon.
- 3. Na caixa de entrada **Nome**, digite **Zon_Cafe_Conilon_ES**.
- 4. Clique no botão Salvar.

Q Salvar como					×
Salvar em:	Bh_Zon	Ĭ] 🎯 🌶 📂 🛄 - {		
1	Nome	^	Data de modificaç	Тіро	۲A
	def_abr	2	04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
Acesso rápido	def_ago		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
	def_anual		23/10/2015 22:30	Pasta de arquivos	
	def_dez		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
á 1	def_fev		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
Area de Trabalho	def_jan		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
nabanio	def_jul		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
	def_jun		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
Diblictores	def_mai		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
DIDIIOtecas	def_mar		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
	def_nov		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
	def_out		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
Ecte	def_set		04/10/2015 19:27	Pasta de arquivos	
Computador	info		23/10/2015 22:41	Pasta de arquivos	~
	<				>
1	Nome:	Zon_Cafe_Conilon_ES	3	4 - Salv	var
Rede	Tipo:	ArcMap Document (*.mxd)	-	✓ Canc	elar

2.3 ETAPA 03: RECLASSIFICAÇÃO ESPACIAL DAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO COM BASE NAS EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA

RECLASSIFICAÇÃO ESPACIAL DA TEMPERATURA MÉDIA ANUAL

De acordo com as faixas de aptidões térmicas para o café conilon disponibilizadas no Quadro 4, a imagem matricial de temperatura média anual será reclassificada com base nas faixas de aptidões térmicas ordenadas de forma crescente (valores antigos) que deverão ser substituídas por valores numéricos computacionais (valores novos) que serão utilizados durante o processo de reclassificação espacial (Quadro 6).

Quadro 6. Faixas de aptidões térmicas, valores antigos e novos a serem utilizados durante o processo de reclassificação espacial da imagem matricial de temperatura média anual da área de estudo

FAIXAS DE TEMPERATURA (ºC) PARA O CAFÉ CONILON								
Literatura	Valor numérico da classe de aptidão	Cor da classe de aptidão	Variação real na área de estudo	Ordem crescente de aptidão (valores antigos)	Novos valores a serem assumidos (valores computacionais)			
22 a 26 (Apta)	Apta = 1	Verde		6,42 a 21 (Inapta)	3			
21 a 22 (Restrita)	Restrita = 2	Amarela	6,42 a 25,69	21 a 22 (Restrita)	2			
< 21 e > 26 (Inapta)	Inapta = 3	Vermelha		22 a 25,69 (Apta)	1			

Fonte: Autores.

1. No ArcToolbox, expanda a opção Spatial Analyst Tools.

- 2. Expanda a opção **Reclass**.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Reclassify.



- 4. Na caixa de diálogo **Reclassify**, no dropdown da opção **Input raster**, escolha a imagem matricial **T_Med_Anual**.
- 5. Clique no botão Classify.
- 6. Na caixa de diálogo Classification, no dropdown da opção Classes, selecione 3.
- 7. No painel Break Values, digite os valores 21, 22 e 99 (apenas para não digitalizar 25,687315).
- 8. Clique no botão **OK**.

🔨 Reclassify			_		×
Input raster T_Med_Anual				i	^
Reclass field Value Reclassification				4	
Old values 6,421744 - 13,37246 13,37246 - 16,545613 16,545613 - 18,509945 18,509945 - 19,643214 19,643214 - 20,776483 20,776483 - 21,909752 21,909752 - 23,118572 23,118572 - 24,17629 Load Save	New values 1 2 3 4 5 6 7 8 Reverse New Value	 Classify Unique Add Entry Delete Entries s Precision 			
Output raster C:\Users\Alexandre\Documents Change missing values to No	\ArcGIS\Default.gdb\Reclas	ss_T_Me1			~
	ОК	Cancel	Environments	Show Help >	>

Classification	×
Classification	Classification Statistics
Method: Manual 🗸	Count: 4853545
Classes: 3 V	Minimum: 6,421744
Data Evolution	Maximum: 25,687315
	Sum: 113266711,426366
Exclusion Sampling	Mean: 23,336904
6	Standard Deviation: 2,104758
Columns: 100 🗭 Show Std. Dev. Show Mean	
	Break Values %
1500000T 5. S	21
	22 7
	99
1000000-	
500000-	
	< >>
6,421744 11,238137 16,054529 20,87092	22 25,687315
Snap breaks to data values 3	716873 Elements in Class Cancel

- Na caixa de diálogo Reclassify, na tabela Reclassification, observe os valores antigos (Old values) reclassificados e entre com a seguinte sequência de valores novos (New values): 3, 2 e 1, representativos das faixas de aptidões térmicas Inapta, Restrita e Apta.
- 10. Clique sobre o botão **Output raster** ⁱ, vá para o diretório **C:\Bh_Zon** e digite **T_R_C** como imagem matricial de saída.
- 11. Clique no botão OK.

🔨 Reclassify		— C) X
Input raster T_Med_Anual Reclass field Value Reclassification		<u>•</u>	I 🛃 ^
Old values 6,421744 - 21 21 - 22 22 - 99 NoData	New values	Classify Unique Add Entry Delete Entries	
Load Save Output raster C:\Bh_Zon\T_R_C 10	Reverse New Values NoData (optional)	Precision] 🖻
	Cancel Enviro	onments Show	/ Help >>

 Na tabela de conteúdos, clique com o botão direito do mouse, sobre cada cor representativa dos números 1, 2 e 3 e altere as cores para verde, amarela e vermelha, consecutivamente e veja o resultado.





RECLASSIFICAÇÃO ESPACIAL DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA ANUAL

De acordo com as faixas de aptidões hídricas para o café conilon disponibilizadas no Quadro 5, a imagem matricial de deficiência hídrica anual será reclassificada com base nas faixas de aptidões hídricas ordenadas de forma crescente (valores antigos) que deverão ser substituídas por valores numéricos computacionais (valores novos) que serão utilizados durante o processo de reclassificação espacial (Quadro 7).

Quadro 7. Faixas de aptidões hídricas, valores antigos e novos a serem utilizados durante o processo de reclassificação espacial da imagem matricial de deficiência hídrica anual da área de estudo

FAIXAS DE DEFICIÊNCIA HÍDRICA (mm) PARA O CAFÉ CONILON									
Literatura	Valor numérico da classe de aptidão	Cor da classe de aptidão	Variação real na área de estudo	Ordem crescente de aptidão (valores antigos)	Ordem crescente da classificação (valores novos)				
< 150 (Apta Sem Irrigação – ASI)	ASI = 1	Verde		0 a 150 (ASI)	1				
150 a 200 (Apta com Irrigação Ocasional - AIOC)	AIOC = 2	Amarela	0 o 602 mm	150 a 200 (AIOC)	2				
200 a 400 (Apta com Irrigação Complementar - AICO)	AICO = 3	Vermelha	0 a 603 mm	200 a 400 (AICO)	3				
> 400 (Apta com Irrigação Obrigatória (AIOB)	AIOB = 4	Rocha		400 a 603 (AIOB)	4				

- 1. No ArcToolbox, expanda a opção Spatial Analyst Tools.
- 2. Expanda a opção Reclass.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Reclassify.



- 4. Na caixa de diálogo **Reclassify**, no dropdown da opção **Input raster**, escolha a imagem matricial **Def_Anual**.
- 5. Clique no botão Classify.
- 6. Na caixa de diálogo Classification, no dropdown da opção Classes, selecione 4.
- 7. No painel Break Values, digite os valores 150, 200, 400 e 999 (apenas para não digitalizar 603).
- 8. Clique no botão **OK**.

🔨 Reclassify		– 🗆 X
Input raster		
Reclass field		
VALUE		~
Reclassification		4
Old values	New values	
0 - 37	1	Classify
37 - 89	2	
89 - 139	3	Unique
139 - 180	4	
180 - 223	5	Add Entry
223 - 267	6	
267 - 311	7	Delete Entries
311 - 386	8 🗸 🗸	
Load Save	Reverse New Values	Precision
Output raster		
C:\Users\Alexandre\Documen	ts\ArcGIS\Default.gdb\Reclass_	Def_1
Change missing values to N	loData (optional)	~
OK	Cancel Environ	Show Help >>



- Na caixa de diálogo Reclassify, na tabela Reclassification, observe os valores antigos (Old values) reclassificados e a seguinte sequência de valores novos já padronizados (New values):
 1, 2, 3 e 4, representativos das faixas de aptidões hídricas ASI, AIOC, AICO e AIOB.
- 10. Clique sobre o botão **Output raster** ⁱ≥, vá para o diretório **C:\Bh_Zon** e digite **Def_R_C** como imagem matricial de saída.
- 11. Clique no botão OK.

🔨 Reclassify		_	o x	
Input raster Def_Anual Reclass field VALUE Reclassification			• 🖻	/
Old values 0 - 150 150 - 200 200 - 400 400 - 999 NoData	New values	Classify Unique Add Entry Delete Entries		
Load Save Output raster C:\Bh_Zon\Def_R_C 1 Change missing values to N	0 NoData (optional)	Precision		
11 OK	Cancel Enviro	onments Sho	w Help >>]

12. Na tabela de conteúdos, clique com o botão direito do mouse, sobre cada cor representativa dos números 1, 2, 3 e 4 e altere as cores para verde, amarela, vermelha e roxa, consecutivamente e veja o resultado.





2.4. ETAPA 04: ELABORAÇÃO DO MAPA DE ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

COMBINAÇÃO DE IMAGENS MATRICIAIS

- 1. No ArcToolbox, expanda a opção Spatial Analyst Tools.
- 2. Expanda a opção **Local**.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Combine.
- 4. No dropdown da opção Input raster, selecione as imagens matriciais T_R_C e Def_R_C.

- 5. Clique sobre o botão **Output raster**, vá para o diretório **C:\Bh_Zon** e digite **Zon_C_1** como imagem matricial de saída.
- 6. Clique no botão **OK**.





DEFINIÇÃO DAS CLASSES DE ZONEAMENTO

- 1. Na Tabela de Conteúdos, clique com o botão direito do mouse sobre a imagem matricial Zon_C_1 e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção Open Attribute Table.
- 2. Na caixa de diálogo Table, clique no dropdown da opção Table Options 🗄 🖞 e, na janela de menu rápido, clique na opção Add Field.
- 3. Na caixa de diálogo Add Field, digite CLASSES para opção Name.
- 4. No dropdown da opção Type selecione a opção Text.
- 5. Na caixa de entrada Length digite 60.
- 6. Clique sobre o botão OK.



Restore Default Column Widths

- 6 OK Cancel
- 7. Clique sobre a ferramenta Editor Toolbar 44.
- 8. Na barra de ferramentas Editor, no menu Editor, clique em Start Editing.

Standard	▼ X
🗋 😁 🔚 🚔 % 🗊 🛍 💥 🔊 🍽 🔶 - [1:3.711.377	7 🔄 🖍 🖾 🖾 🧊 🥵 🖸 🖓

Edito											• X
Edito	or •	Þ	MA Z	\mathcal{L}	4.	S Da	ф	Х	2	\land	
1	Start	t Ed	iting —	—	8						
1/	St S	tar	t Editing								

- 9. Na caixa de diálogo Start Editing, selecione a layer zon_c_1.vat.
- 10. Clique no botão **OK**.

Start Editing		×
This map contains data from more than one Please choose the layer or workspace to ec	e database or folder. dit.	
<pre></pre>		^
2011_C_1.vat 9		¥
Source ☐ C:\Bh_Zon ☑ c:\bh_zon\	Type Shapefiles / dBase Files ArcInfo Workspace	
About editing and workspaces	10 OK Cance	I

11. Clique com o **botão direito do mouse** sobre o campo **T_R_C** e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção **Sort Ascending**.

Table	□ ×
🖾 • 🖶 • 🖫 🁧 🖾 🐗 🗙	
Zon_C_1	×
Rowid VALUE COUNT T. R. C. Inse. p. c. I. CLASSES 0 1 180966 Image: Sort Ascending Image: Ima	
Delete Field Properties	
Zon_C_1	

- 12. Para o campo **CLASSES**, **digite** o nome das classes apresentadas no Quadro 8 e na figura abaixo:
- Quadro 8. Classes de zoneamento para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) a serem digitalizadas

Temperatura Reclassifica (T_R_C)	Deficiência Hídrica Reclassifica (Def_R_C)	CLASSES		
1	3	Apta com Irrigação Complementar		
1	2	Apta com Irrigação Ocasional		
1	1	Apta		
1	4	Apta com Irrigação Obrigatória		
2	1	Restrição Térmica		
2	2	Restrição Térmica com Irrigação Ocasional		
2 3		Restrição Térmica com Irrigação Complementar		
3	1	Inapta por Carência Térmica		
3	2	Inapta por Carência Térmica		
3	3	Inapta por Carência Térmica		

Tal	lable								
0	🗄 - 🖶 - 🖫 🌆 🖾 🐠 🗙								
Zo	Zon_C_1 ×								
	Rowid	VALUE	COUNT	TR	≀ C	DEF R C	CLASSES		
	0	1	180966		1	3	Apta com Irrigação complementar		
	1	2	721123		1	2	Apta com Irrigação Ocasional		
	2	3	180283		1	1	Apta		
	3	4	30616		1	4	Apta com Irrigação Obrigatória		
	4	5	353641		2	1	Restrição Térmica		
	5	6	5268		2	2	Restrição Térmica com Irrigação Ocasional		
	8	9	2063		2	3	Restrição Térmica com Irrigação complementar		
	6	7	942156		3	1	Inapta por Carência Térmica		
	7	8	2333		3	2	Inapta por Carência Térmica		
	9	10	735		3	3	Inapta por Carência Térmica 🥒	,	
Þ									
l I	If f (0 out of 10 Selected)								
Z	on_C_1								

13. Na barra de ferramentas Editor clique sobre a opção Stop Editing.

14. Na caixa de diálogo Save, clique no botão Sim.



Save	×
Do you want to save your edits?	
Sim 14 Não	Cancelar

- 15. Feche a barra de ferramentas Editor.
- 16. Feche a Tabela de Atributos.

VETORIZAÇÃO DA IMAGEM MATRICIAL DE ZONEAMENTO

- 1. No ArcToolbox, expanda a opção Conversion Tools.
- 2. Expanda a opção From Raster.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Raster to Polygon.



- 4. Na caixa de diálogo **Raster to Polygon**, no dropdown da opção **Input raster**, selecione a imagem matricial **Zon_C_1**.
- 5. No dropdown da opção Field (optional), selecione o campo CLASSES.
- 6. Clique sobre o botão **Output polygon features** ⁱ, vá para o diretório **C:\Bh_Zon** e digite **Zon_C_2** como imagem vetorial de saída.

7. Clique no botão **OK**.

🔨 Raster to Polygon	_		×
Input raster Zon_C_1 4		•	
Field (optional) CLASSES 5			~
Output polygon features C:\Bh_Zon\Zon_C_2.shp 6			2
Simplify polygons (optional)			~
OK 7 ancel Environments.		Show H	elp >>

8. Na **Tabela de Conteúdos**, clique com o **botão direito do mouse** sobre a imagem vetorial **Zon_C_2** e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção **Open Attribute Table**.

Table Of Contents		□ ×
法 📮 📚 📮 🗄		
🖃 <i> E</i> ayers		^
□ Zon_C_2 □ Municir × □ Areas_Ir □ Zon_C_	Copy Remove Open Attribute Table 8	•
 	Z Open this layer's attribute table. Z Shortcut: CTRL + double-click layer name OR CTRL + T.	,

 Observe que após a vetorização da imagem matricial Zon_C_1 temos agora 17340 polígonos devendo estes serem dissolvidos em apenas 8 classes sem repetições. Feche a Tabela de Atributos.

Tal	le					C	×
0							
Zo	n_C_2				9	×	
	FID	Shape *	ID	GRIDCODE	CLASSES		~
	0	Polygon	1	1	Apta com Irrigação complementar		
	1	Polygon	2	2	Apta com Irrigação Ocasional		
	2	Polygon	3	2	Apta com Irrigação Ocasional		
	3	Polygon	4	2	Apta com Irrigação Ocasional	VEJA O	
	4	Polygon	5	2	Apta com Irrigação Ocasional	RESULTADO	
	5	Polygon	6	2	Apta com Irrigação Ocasional		
	6	Polygon	7	3	Apta		
	7	Polygon	8	3	Apta	ſ.	
	8	Polygon	9	2	Apta com Irrigação Ocasional		
	9	Polygon	10	2	Apta com Irrigação Ocasional		\mathbf{v}
ŀ	•	0	• •		(0 out of 17340 Selected)		
Zo	n_C_2]					

DISSOLUÇÃO DAS CLASSES VETORIAIS DE ZONEAMENTO

- 1. No ArcToolbox, expanda a opção Data Management Tools.
- 2. Expanda a opção Generalization.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Dissolve.



- 4. Na caixa de diálogo **Dissolve**, no dropdown da opção **Input Features**, selecione a imagem vetorial **Zon_C_2**.
- 5. Clique sobre o botão **Output Features Class** ⁱ, vá para o diretório **C:\Bh_Zon** e digite **Zon_C_3** como imagem vetorial de saída.
- 6. Marque o campo **CLASSES** com o campo a ser dissolvido.
- 7. Clique no botão OK.



- 8. Na Tabela de Conteúdos, clique com o botão direito do mouse sobre a imagem vetorial Zon_C_3 e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção Open Attribute Table.
- 9. Observe que após a dissolução os **17340** polígonos forão **dissolvidos** em apenas **8 classes** sem repetições. **Feche** a **Tabela de Atributos**.



ATUALIZAÇÃO DA CLASSES DE ZONEAMENTO COM A INCLUSÃO DAS ÁREAS IMPRÓPRIAS

É comum a apresentação do zoneamento agroclimático sem considerar as áreas impróprias para a implementação e desenvolvimento de culturas agrícolas. Estas áreas são representadas, na maioria das vezes, pelas manchas urbanas, massas d'água, áreas especiais, dentre outras, onde não se pode realizar plantios agrícolas. Diante do exposto, será necessário considerar as áreas impróprias em nosso zoneamento agroclimático.

- 1. No ArcToolbox, expanda a opção Analysis Tools.
- 2. Expanda a opção **Overlay**.
- 3. Dê um clique duplo sobre a função Update.



- Na caixa de diálogo Update, no dropdown da opção Input Features, selecione a imagem vetorial Zon_C_3.
- 4. No dropdown da opção Update Features, selecione a imagem vetorial Areas_Inapropriadas.
- 5. Clique sobre o botão Output Feature Class ⁱ≥, vá para o diretório C:\Bh_Zon e digite Zon_Conilon_ES como imagem vetorial de saída.
- 6. Clique no botão OK.

🔨 Update	—		>	<
Input Features Zon_C_3 3		•	6	^
Update Features Areas_Inapropriadas 4		•	6	
Output Feature Class				
Borders (optional)				
XY Tolerance (optional) Meters			~	~
OK 6 ancel Environments.		Show H	lelp >>	

- 7. Na Tabela de Conteúdos, clique com o botão direito do mouse sobre a imagem matricial Zon_Conilon_ES e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção Open Attribute Table.
- 8. Clique sobre a ferramenta Editor Toolbar 54.
- 9. Na barra de ferramentas Editor, no menu Editor, clique em Start Editing.

- **10.** Na caixa de diálogo **Start Editing**, selecione a layer **Zon_Conilon_ES.vat**.
- 11. Clique no botão OK.





12. Para o campo CLASSES, na linha representada pelo FID = 8, digite o nome Áreas impróprias.

Table							
0	🗄 • 君 • 🖷 🚱 🛛 🚳 🗙						
Zon_Conilon_ES							
	FID	Shape *	CLASSES				
Þ	0	Polygon	Apta				
	1	Polygon	Apta com Irrigação complementar				
	2	Polygon	Apta com Irrigação Obrigatória				
	3	Polygon	Apta com Irrigação Ocasional				
	4	Polygon	Inapta por Carência Térmica				
	5	Polygon	Restrição Térmica				
	6	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação complem				
	7	Polygon	Restrição Térmica com Irrigacão Ocasion				
Ш	8	Polygon	Áreas impróprias12				
<				>			
1	•	1	▶ ▶ 🔲 🔲 (1 out of 9 Selected)				
Zo	n_Cor	nilon_ES					

- **13.** Na barra de ferramentas **Editor** clique sobre a opção **Stop Editing**.
- 14. Na caixa de diálogo Save, clique no botão Sim.
- **15.** Feche a barra de ferramentas Editor.

Edito	r	▼ :
Edito	or 📲 🕨 🛌	<u> // 毎</u> ・米 宮16中× �
-11	Start Editin	9
1	Stop Editin	9
1	Save Edits	Stop Editing
	Move	Stop the edit session. If you have
	Split	any unsaved edits, you are
$\left \cdots \right\rangle \stackrel{W}{=}$	Construct	prompted to save them.

Save	×
Do you want to save your edits?	
Sim 14 Não	Cancelar

CALCULANDO A ÁREA (km²) E A PORCENTAGEM (%) DAS CLASSES DE ZONEAMENTO

- 1. No dropdown **Table Options**, clique na opção **Add Field**.
- 2. Na caixa de diálogo Add Field, na caixa de entrada Name, digite Area_km².
- 3. No dropdown da opção **Type**, selecione **Double**.

4. Clique no botão OK.

🔝 🔹 🖶 🕶 📲 🎦 🖓 🖉 🖉 🗶 🗶 🗶 🕅

Select By Attributes...

Switch Selection

Add Field... =

Arrange Tables

Turn All F Add Field

Select All

Table

• 1000 • 1000

~

Add Field			×
Name:	Area_km¶ —	2	
Type:	Double	-3	\sim
Field Proper	ties		
Precision		0	
Scale		0	
		- 01	Cravel
		- UK	Cancel

5. Novamente no dropdown **Table Options**, clique na opção **Add Field**.

It of 9 Selected)

rigação complem o Ocasion

LASSES

lementar atória

ional

ica

- 6. Na caixa de diálogo Add Field, na caixa de entrada Name, digite Porcent.
- 7. No dropdown da opção **Type**, selecione **Double**.

1

Show Fiel Adds a new field to the table.

8. Clique no botão OK.

			Ado	l Field			×
			Na	ame:	Porcent	-6	
Table			Ту	pe:	Double	-7	~
:= -	🗗 - 💾 🚧 🛛 🍕 🗙			Field Proper	ties		
M	Find and Replace			Precision		0	
-	Select By Attributes	LASSES		Scale		0	
M	Clear Selection	lementar					
2	Switch Selection	iatória ional					
	Select All	nica					
	Add Field	riqação complem					
::::	Turn All F Add Field	o Ocasion					
~	Show Fiel Adds a new field to the ta	ble.			8	– OK	Cancel
1	Arrange Tables	it of 9 Selected)					

- Clique com o botão direito do mouse sobre o cabeçalho do campo Area_km² e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção Calculate Geometry.
- 10. Na caixa de mensagem Calculate Geometry clique sobre o botão Yes.
- 11. Na caixa de diálogo Calculate Geometry, no dropdown da opção Property, selecione Area.
- 12. No dropdown da opção Units, selecione Square Kilometers [sq km] (quilômetros quadrados).
- 13. Clique no botão OK.

Tał	Table						Π×
0	🗉 - 뢉 - 唱 💀 🗵 💩 🗶						
Zo	n_Con	ilon_ES					×
	FID	Shape *	CLASSES	Area km ²		Porcent	
	0	Polygon	Apta		1	Sort Ascending	
	1	Polygon	Apta com Irrigação complementar		=	Sort Descending	
Ш	2	Polygon	Apta com Irrigação Obrigatória		÷		
Н	3	Polygon	Apta com Irrigação Ocasional			Advanced Sorting	
	4	Polygon	Inapta por Carência Térmica				
	5	Polygon	Restrição Térmica			Summarize)	
	6	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação complem		7	Statistics)	
	7	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação Ocasion		4)	
	8	Polygon	Áreas impróprias			Field Calculator	
.		0				Calculate Geometry 9	
					Turn		
70	Zon Conilon FS					Calculate Geometry	
<u> </u>						Freez Populate or update the values of	



Calculate Geomet	ry	\times			
Property:	Area11	\sim			
Coordinate Syst	em				
Use coordination	te system of the data source:				
PCS: WGS	1984 UTM Zone 24S				
O Use coordina	te system of the data frame:				
PCS: WGS	1984 UTM Zone 24S				
Units: Square Kilometers [sq km] — 12					
Calculate selected records only					
About calculating geometry 13 OK Cance					

14. Clique com o **botão direito do mouse** sobre o cabeçalho do campo **Area_km**² e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção **Statistics**.

Tab	able							
0	[] - 탑 - 唱 👧 🖸 💩 ×							
Zoi	n_Con	ilon_ES						×
	FID	Shape *	CLASSES	Area km ²				
	0	Polygon	Apta	13191,8		Sort As	cending	
	1	Polygon	Apta com Irrigação complementar	14135,0	₹.	Sort De	scending	
Ш	2	Polygon	Apta com Irrigação Obrigatória	215,9				
Ш	3	Polygon	Apta com Irrigação Ocasional	5535,00		Advand	ced Sorting	
Ц	4	Polygon	Inapta por Carência Térmica	7366,2		c		
Ц	5	Polygon	Restrição Térmica	2820,74		Summa	arize	
Ц	6	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação complem	16,5	Σ	Statisti	cs 14	
Ц	7	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação Ocasion	42,3				
	8	Polygon	Áreas impróprias	2664,3	8 7	Field C	alculator	
					_	Calcula	Statistics	
						Calcula		
1 14	•	0	I (0 out of 9 Selected)			Turn Fi	Generates a report of statistics for	
70	Zon Conilon FS						the selected values in this numeric	
						Freeze/	field. This command is disabled if	

- Na caixa de diálogo aberta, após selecionar o somatório referente às classes de zoneamento, clique com o botão direito do mouse e, na janela de menu rápido, clique em Copiar.
 Olivera en la tão Enclarational de transmissional de transmission de
- 16. Clique no botão Fechar.

Statistics of Zon_Conilon_ES	×
Field	
Area_km ²	Frequency Distribution
Statistics:	
Count: 9 Minimum: 16,553292 Maximum: 14135,067697 Sum: 45988,012251 Mean: 5109,779139 Standard Deviation: 5151,455029 Nulls: 0	3 2 2 1 1 0 16,6 5120,1 10223,7

- 17. Clique com o **botão direito do mouse** sobre o cabeçalho do campo **Porcent** e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção **Field Calculator**.
- 18. Na caixa de mensagem Field Calculator clique sobre o botão Yes.

Tal	ble							□ ×
0	-	a - 🔓 🦉	ğ 🖸 📲 🗙					
Zo	n_Con	ilon_ES						×
	FID	Shape *	CLASSES	Area km ²	Porcent			
	0	Polygon	Apta	13191,810789		<u>.</u>	Sort Ascending	
	1	Polygon	Apta com Irrigação complementar	14135,067697		=	Sort Descending	
	2	Polygon	Apta com Irrigação Obrigatória	215,911163		÷	Soft Descending	
	3	Polygon	Apta com Irrigação Ocasional	5535,068652			Advanced Sorting	
	4	Polygon	Inapta por Carência Térmica	7366,213053				
	5	Polygon	Restrição Térmica	2820,747786			Summarize	
	6	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação complem	16,553292		Σ.	Statistics	
	7	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação Ocasion	42,321011		4	Statisticsiii	
	8	Polygon	Áreas impróprias	2664,318808	17		Field Calculator	
Ŀ							Calculate Geometry	Field Calcula
1	• •	0	▶ ▶ ▶ (0 out of 9 Selected)				Turn Field Off	Populate o
Z	on_Co	nilon_ES					Freeze/Unfreeze Col	this field b

Field Calculator	×
You are about to do a calculate outside of an edit session. This method is faster than calculating in an edi session, but there is no way to undo your results once the calculation begins. Do you wish to continue?	t
Don't warn me again 18 Yes No	

- Na caixa de diálogo Field Calculator, no painel Fields, dê um clique duplo sobre o campo Area_km². Observe que este campo será adicionado no painel Porcent =.
- 20. Clique sobre o botão 🗈 (multiplicação).
- 21. Dê um espaço no teclado e digite 100.
- 22. Clique sobre o botão 🔟 (divisão).
- Novamente, dê um espaço no teclado e digite 45988.012251 (você poderá também, caso queira, apertar as teclas Ctrl + V do teclado, pois você tinha colocado na área de transferência do Windows o somatório das áreas que foram copiadas anteriormente).
- 24. Clique sobre o botão OK.

Field Calculator	×
● VB Script ○ Python	
Fields:	Type: Functions:
FID Shape CLASSES Area_km ² 19 Porcent	• Number Abs () Atn () Cos () Exp () Date O Date Fix () Int () Log () Sin () Sqr () Tan ()
Show Codeblock 21	* / & + - =
[Area_km ²] * 100 / 45988.012251	
About calculating fields	Clear Load Save
	24 OK Cancel

25. Veja o resultado e clique no botão Fechar ≤.

Tal	Table							
•	🗄 • 🖶 • 🖳 🚮 🔯 💷 🗶							
Zo	Zon_Conilon_ES 25 ×							
	FID	Shape *	CLASSES	Area km ²	Porcent			
	0	Polygon	Apta	13191,810789	28,6853			
	1	Polygon	Apta com Irrigação complementar	14135,067697	30,7364			
	2	Polygon	Apta com Irrigação Obrigatória	215,911100	0,4695			
	3	Polygon	Apta com Irrigação Ocasional	55,2 VE	12,0359			
	4	Polygon	Inapta por Carência Térmica	73 RESU	LTADO 16,0177			
	5	Polygon	Restrição Térmica	2820	6,1337			
	6	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação complementar	16,553292	0,036			
	7	Polygon	Restrição Térmica com Irrigação Ocasional	42,321011	0,092			
	8	Polygon	Áreas impróprias	2664,318808	5,7935			
ŀ	I ← ← 0 → → I □ □ / (0 out of 9 Selected)							
Z	Zon_Conilon_ES							

Finalmente, de acordo com os conhecimentos adquiridos no livro intitulado "ArcGIS 10.2.2 PASSO A PASSO: Elaborando Meu Primeiro Mapeamento", elabore o layout do Zoneamento agroclimático para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) no estado do Espírito Santo como apresentado na Figura 4.



Figura 4. Zoneamento agroclimático para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) no estado do Espírito Santo elaborado com auxílio de técnicas de Sistemas de Informações Geográficas.

3. EXERCÍCIO DE APLICAÇÃO

- 3.1. Elabore o mapa de zoneamento agroclimático para a cultura do café arábica (Coffea arabica L.) de acordo com as faixas de aptidões térmicas e hídricas disponibilizadas nos Quadros 4 e 5. O resultado deve ser semelhante ao mapa de zoneamento agroclimático para o café arábica (Coffea arabica L.) no estado do Espírito Santo apresentado na Figura 3.
- 3.2. Realize uma leitura criteriosa do artigo científico intitulado "GIS applied to agriclimatological zoning and agrotoxin residue monitoring in tomatoes: a case study in Espírito Santo State, Brazil" publicado no Journal of Environmental Management. Para acessar o artigo, basta clicar sobre Digital Object Identifier (D.O.I) disponibilizado abaixo:

http://dx.doi.org/ 10.1016/j.jenvman.2015.10.040

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESRI. Arquitetura do ArcGIS[®] 10.3.1. Disponível em: http://www.esri.com . Acesso em: 15 Set. de 2015.

FERREIRA, C.C.M. **Zoneamento agroclimático para implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais.** Tese (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997. 158p.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; Almeida, S.R.; Fernandes, D.R. Cultura de Café no Brasil: Novo Manual de Recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE. 2002, 387p.

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320 p. Coleção do agricultor. Grãos; Publicações Globo Rural.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Zoneamento Agrícola de Risco Climático: Instrumento de Gestão de Risco Utilizado pelo Seguro Agrícola do Brasil. **Disponível em: www. agricultura.gov.br**. Acesso em: 20 de jan. 2010.

OMENA, M. S. **Conjunto de ferramentas computacionais para análises agroclimáticas**. Dissertação (Mestrado - Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, RJ. 106 p, 2014.

OMETTO, J. C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda. 1981. 440 p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia – Fundamentos e aplicações práticas. Porto Alegre: Agropecuária, 2002.

SANTINATO, R., FERNANDES, A. L. T., FERNANDES, D. R. Irrigação na cultura do café. 2. ed. Uberaba: O Lutador, 2008. 483 p.

SANTOS, A. R. et al. Espacialização de Dados Meteorológicos no ArcGIS 10.3 Passo a Passo. Alegre: CAUFES, 2015, 64 p.

SANTOS, A. R.; SEDIYAMA, G. C; SOARES, V. P.; RIBEIRO, A.; COSTA, J. M. N.; PEZZOPANE, J. E. M.. Zoneamento Agroclimático para a Cultura do Café Conilon (Coffea canephora) e Arábica (Coffea arabica) na Bacia do Itapemirim, ES. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 8, p. 19-37, 2000.

SEDIYAMA, G.C.; MELO JÚNIOR, J.C.F.; SANTOS, A.R.; RIBEIRO, A.; COSTA, M. H.; HAMAKAWA, P. J.; COSTA, J. M. N.; COSTA, L. C.. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o estado de Minas Gerais. **Rev. Bras. Agrometeorologia**, v.9, n.3, (N^o Especial: Zoneamento Agrícola), p.501-509, 2001.

THORNTHWAITE, C. W, MATTER, J. R, 1955. The water balance, Centerton, New Jersey: Laboratory of Climatology. **Publications in Climatology** 10 (3), 104 p.

ZOLNIER, S. Zoneamento climático. Viçosa: UFV, 1994. 14 p. (Caderno Didático: Série 20).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES DE ARTIGOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS PUBLICADOS PELA EQUIPE DE PESQUISA DO PROFESSOR DR. ALEXANDRE ROSA DOS SANTOS

INTERNACIONAIS

SANTOS, G. M. A. D. A.; SANTOS, A.R.; TEIXEIRA, L. J. Q.; SARAIVA, S. H.; FREITAS, D. F.; PEREIRA JUNIOR, O. S.; RIBEIRO, C. A. A. S.; LORENZON, A. S.; EUGENIO, F. C.; NEVES, A. A.; QUEIROZ, M. E. L. R.; SCHERER, R., 2015. GIS Applied to Agriclimatological Zoning and Agrotoxin Residue Monitoring in Tomatoes: A Case Study in Espírito Santo State, Brazil. Journal of Environmental Management. http://dx.doi.org/ 10.1016/j.jenvman.2015.10.040

SANTOS, A. R.; CHIMALLI, T.; PELUZIO, J. B. E.; SILVA, A. G.; SANTOS, G. M. A. D. A.; LORENZON, A. S.; TEIXEIRA, T. R.; CASTRO, N. L. M.; RIBEIRO, C. A. A. S., 2015. Influence of Relief on Permanent Preservation Areas. Science of the Total Environment. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.10.026.

PANETO, G. G.; SANTOS, A. B.; KLIPPEL, A. H.; SANTOS, A. R., 2015. Using DNA Barcodes to Identify Road-Killed Animals in Two Atlantic Forest Nature Reserves, Brazil. Plos One 10, 1–15. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0134877.

PARTELLI, F.L., MARRÉ, W.B., FALQUETO, A.R., VIEIRA, H.D., CAVATTI, P.C. Seasonal Vegetative Growth in Genotypes of Coffea canephora, as Related to Climatic Factors. Journal of Agricultural Science, 5:108-116, 2013. http://dx.doi.org/10.5539/jas.v5n8p108.

RAMALHO, J. C.; DAMATTA, F. M.; RODRIGUES, A. P.; SCOTTI-CAMPOS, P.; PAIS, I.; BATISTA-SANTOS, P.; PARTELLI, F. L.; RIBEIRO, A.; LIDON, F. C.; LEITÃO, A. E. Cold impact and acclimation response of Coffea spp. plants. Theoretical and Experimental Plant Physiology, v. 26, p. 5-18, 2014. http://dx.doi.org/10.1007/s40626-014-0001-7.

RODRIGUES, W. P.; MARTINS, M. Q.; FORTUNATO, A. S.; RODRIGUES, A. P.; SEMEDO, J. N.; SIMÕES-COSTA, M. C.; PAIS, I. P.; LEITÃO, A. E.; COLWELL, F.; GOULAO, L.; MÁGUAS, C.; MAIA, R.; PARTELLI, F. L.; CAMPOSTRINI, E.; SCOTTI-CAMPOS, P.; RIBEIRO-BARROS, A. I.; LIDON, F. C.; DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. C. Long-term elevated air [CO2] strengthens photosynthetic functioning and mitigates the impact of supra-optimal temperatures in tropical Coffea arabica and C. canephora species. Global Change Biology, http://dx.doi.org/10.1111/gcb.13088

NACIONAIS

EUGENIO, F. C.; LOUZADA, F. L. R. O.; SANTOS, A. R.; MOULIN, J. V., 2011. Identification of permanent preservation areas in Alegre-ES by using geotechnology. Cerne 17, 563–571. http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602011000400016.

FERRARI, J. L.; SANTOS, A. R.; GARCIA, R. F.; AMARAL, A. A.; PEREIRA, L. R., 2015. Conflict Analysis of Land Use and Land Cover in the Permanent Preservation Areas of Ifes - Alegre Campus, Espírito Santo State, Brazil. Floram 22, 307–321. http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.042113.

FERRARI, J. L.; SILVA, S. F.; SANTOS, A. R.; GARCIA, R. F., 2012. Potential wildlife corridors in the Horizonte stream subwatershed, Alegre, Espírito Santo, Brazil, listed by GIS. Revista Brasileira de Ciências Agrárias 7(1), 133–141. http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v7i1a1577.

GASPARINI, K. A. C.; FONSECA, M. D. S.; PASTRO, M. S.; LACERDA, L. C.; SANTOS, A. R., 2015. Agroclimatic zoning of acai crop (Mart.) for the state of Espírito Santo. Revista Ciência Agronômica (UFC. Online), v. 46, p. 707-717. http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/ view/3691.

LUPPI, A. S. L.; SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; FEITOSA, L. S., 2015. Utilization of Geotechnology for the Mapping of Permanent Preservation Areas in João Neiva, Espírito Santo State, Brazil. Floram 13–22. http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.0027.

MOREIRA, T. R.; SANTOS, A. R.; DALFI, R. L.; CAMPOS, R. F.; SANTOS, G. M. A. D. A.; EUGENIO, F. C., 2015. Land Use and Occupation Analysis of Permanent Preservation Areas in the Municipality of Muqui, Espirito Santo State, Brazil. Floram 22, 141–152. http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.019012.

55

PELUZIO, T. M. O.; SANTOS, A. R.; FIEDLER, N. C.; BAUER, M. O.; GARCIA, G. O.; SIMÃO, J. B. P.; PELUZIO, J. B. E., 2013. Photo interpretive comparison between aerial photography and satellite imaging. Ciência Florestal 23, 537–544. http://dx.doi.org/10.5902/198050989298.

PIROVANI, D. B.; SILVA, A. G.; SANTOS, A. R., 2015. Evolution of land use and landscape analysis in the area around the RPPN Cafundó, ES. Cerne 21, 27–35. http://dx.doi.org/10.1590/01047760201521011182.

PIROVANI, D. B.; SILVA, A. G.; SANTOS, A. R.; CECÍLIO, R. A.; MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M., 2014. Spatial analysis of forest fragments in the Itapemirim River Basin, ES. Revista Árvore 38, 271–281. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000200007.

SEDIYAMA, G. C.; MELO JUNIOR, J. C. F.; SANTOS, A. R.; RIBEIRO, A.; COSTA, M. H.; HAMAKAWA, P. J.; COSTA, J. M. N.; COSTA, L. C., 2001. Climatologial zoning for arabic coffee (Coffea arabica L.) in the state of Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira de Agrometeorologia 9 (3), 501–509. http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/revista/cap14.pdf

SILVA, K. G.; SANTOS, A. R.; SILVA, A. G.; PELUZIO, J. B. E.; FIEDLER, N. C.; ZANETTI, S.S., 2015. Analysis of space-time dynamics of forest fragments in the Alegre river subwatershed, Brazil. Cerne 21, 311–318. http://dx.doi.org/10.1590/01047760201521021562.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES DE LIVROS DISPONIBILIZADAS NO PORTAL MUNDO DA GEOMÁTICA

LOUZADA, F. L. R. O.; SANTOS, A. R.; SILVA, A. G.; COELHO, A. L. N.; EUGENIO, F. C.; SAITO, N. S.; PELUZIO, T. M. O.; TULER, T. O.; TEBALDI, A. L. C.; GARCIA, G. O. **Delimitação de Corredores Ecológicos no ArcGIS 9.3. 1**. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2010. v. 1. 50p.

PELUZIO, T. M. O.; SANTOS, A. R.; FIEDLER, N. C.; COELHO, A. L. N.; EUGENIO, F. C.; LOUZADA, F. L. R. O.; SAITO, N. S.; FERRARI, J. L.; QUARTO JUNIOR, P. **Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente no ArcGIS 9.3**. 1. ed. Alegre: CAUFES, 2010. v. 1. 58p.

RIBEIRO, C. A. A. S. et al. ArcGIS 10.3.1: ArcScan e Aplicações na Preparação de Base de Dados: Manual Técnico Passo a Passo. – 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2015. v. 1. 110p.

SANTOS, A. R. (Org.); PELUZIO, J. B. E. (Org.); PELUZIO, T. M. O. (Org.); SANTOS, G. M. A. D. A. (Org.). **Geotecnologias Aplicadas aos Recursos Florestais**. 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2012. v. 1. 249p.

SANTOS, A. R. ArcGIS 9.1 Total: Aplicações Para Dados Espaciais. Vitória: FUNDAGRES, 2007. v. 01. 226p.

SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; MOREIRA, M. A.; SANTOS, G. M. A. D. A. **ARCGIS 10.2.2 Passo a Passo: Elaborando Meu Primeiro Mapeamento - Volume 1**. 1. ed. Alegre: CAUFES, 2014. v. 1. 53p.

SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; SOARES, V. P.; MOREIRA, M. A.; RIBEIRO, C. A. A. S.; BARROS, K. O. Sensoriamento Remoto no ArcGIS 10.2.2 Passo a Passo: Processamento de Imagens Orbitais Volume 1. 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2014. v. 1. 107p.

SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. O.; EUGENIO, F. C. ArcGIS 9.3 Total: Aplicações para Dados Espaciais. 2. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2010. v. 1. 184p.

SANTOS, A. R.; MORAIS, A. C. Geomática & Análise Ambiental: Aplicações Práticas. 1. ed. Vitória: EDUFES, 2007. v. 500. 182p.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; EUGENIO, F. C.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; MOREIRA, M. A.; SANTOS, G. M. A. D. A. **ARCGIS 10.2.2 Passo a Passo: Fotointerpretação e Edição de Dados Espaciais -Volume 2**. 1. ed. Alegre: CAUFES, 2014. v. 1. 84p.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S. **Spring 5.1.2 Passo a Passo: Aplicações Práticas**. 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2010. v. 1. 153p.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S.; SILVA, K. G.; TULER, T. O.; GARCIA, G. O.; SEDIYAMA, G. C.; MATTOS, A. T.; OLIVEIRA, P. T. A. Ad'água 2.0 Sistema Para Similação da Autodepuração de Cursos D'água: Manual do Usuário. 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2010. v. 1. 31p.

SANTOS, A. R.; TULLI, L. A.; ALMEIDA, A. Q. Atlas das áreas com potencial de riscos do Estado do Espírito Santo - ARES. Vitória: BIOS, 2006. v. 01. 125p.

SANTOS, A. R. et al. **Geotecnologias & análise ambiental: aplicações práticas**. – 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2015. v. 1. 230p.

SANTOS, A. R. et al. **Geotecnologias & análise ambiental: aplicações práticas**. – 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2015. v. 1. 230p.

SANTOS, A. R. et al. **Zoneamento Agroclimático no ArcGIS 10.3.1 Passo a Passo**. – 1. ed. Alegre, ES: CAUFES, 2015. v. 1. 58p.

7. AQUISIÇÃO DE LIVROS E SOFTWARES NO PORTAL MUNDO DA GEOMÁTICA

É com grande satisfação que agradecemos seu interesse em ter adquirido este material bibliográfico. O propósito da equipe de pesquisa orientada pelo professor Dr. Alexandre Rosa dos Santos (coordenador do portal **MUNDO DA GEOMÁTICA**: **www.mundogeomatica.com.br**) é desenvolver livros e *softwares* com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento acadêmico e profissional dos usuários de diferentes áreas do conhecimento, reforçando suas habilidades e competências.

Continuem acompanhando o portal **MUNDO DA GEOMÁTICA** diariamente com o propósito de adquirir novos lançamentos sempre de forma **GRATUITA** e obter novos conhecimentos no universo dos Sistemas de Informações Geográficas e Sensoriamento Remoto.

No Quadro 9 são apresentados os livros que podem ser obtidos gratuitamente no portal MUNDO DA GEOMÁTICA.



Quadro 9. Livros gratuitos para download no portal MUNDO DA GEOMÁTICA

AUTORES

Alexandre Rosa dos Santos (Autor principal) Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro (Autor principal) Gilberto Chohaku Sediyama (Autor principal) João Batista Esteves Peluzio (Autor principal) José Eduardo Macedo Pezzopane (Autor principal) Rosembergue Bragança (Autor principal)

Aderbal Gomes da Silva Alexandre Simões Lorenzon Alixandre Sanguetta Laporti Luppi Álvaro Costa Figueiredo Áureo Banhos dos Santos Carlos Fernando Feletti Carlos Silva Dambroz Cleverson Alves de Lima Daiani Bernardo Pirovani Deivid França Freitas Edvaldo Fialho dos Reis Elias Fernandes de Sousa Elvis Ricardo Figueira Branco Fábio da Silveira Castro Fábio Luiz Partelli Fabrício Moulin Mota Felício Santos de Oliveira Felipe Patricio das Neves Fernando Coelho Eugenio Getúlio Fonseca Domingues Giovanni de Oliveira Garcia **Giselle Lemos Moreira** Gleissy Mary A. D. A. dos Santos Greiciane Gaburro Paneto Gustavo Eduardo Marcatti Jéferson Luiz Ferrari José Augusto Teixeira do Amaral José Cochicho Ramalho José Francisco Teixeira do Amaral José Marinaldo Gleriani

Julião Soares de Souza Lima Kaio Allan Cruz Gasparini Kenny Delmonte Oliveira Lilianne Gomes da Silva Lima Deleon Martins Lucas Barbosa Poeiras Santos Luciano José Quintão Teixeira Marcelo Antonio Tomaz Marcos Lima Pereira Maria Julia Paganini Orlandi Marks Melo Moura Marlla de Oliveira Hott Moisés Savedra Omena Nero Lemos Martins de Castro Nilton Cesar Fiedler Rafael Esteves Dohler Raphael Lima Dalfi Rosane Gomes da Silva Sady Júnior M. da C. de Menezes Samira Luns Hatum de Almeida Sérgio Henriques Saraiva Tamires Partelli Correia Telma Machado de Oliveira Peluzio Thaisa Ribeiro Teixeira Thiago de Oliveira Tuler Vagner Mauri Quinto Vicente Paulo Soares Vitor Heringer Silva Vitor Roberto Schettino Waldir Cintra de Jesus Júnior



Agência Brasileira do ISBN ISBN 978-85-61890-72-8