



**Leonardo Tullio
(Organizador)**

Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto 3

Atena
Editora
Ano 2019

Leonardo Tullio
(Organizador)

Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto 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: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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)	
A642	Aplicações e princípios do sensoriamento remoto 3 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-637-9 DOI 10.22533/at.ed.379192309 1. Sensoriamento remoto. I. Tullio, Leonardo. CDD 621.3678
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

Neste 3ª e-book de Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto, buscamos apresentar as mais recentes pesquisas na área abordando o uso das tecnologias. Essas pesquisas nos ajudam a planejar e tomar decisões em diversas áreas de atuação, tanto no meio urbano quanto no meio rural.

Trabalhar o Sensoriamento Remoto requer cuidados e atenção, principalmente na aquisição de imagens e suas resoluções, o que podem ser decisivos para uma boa análise. Assim no âmbito da qualidade, necessita-se estudos aprofundados e métodos que proporcionem as análises mais confiáveis e precisas, pois estamos passando por mudanças que acontecem muito rapidamente e verificar o problema em tempo real é quase que uma necessidade.

Portanto, nesta obra encontram-se diversos métodos e resultados que ajudam na tomada de decisão quanto ao planejamento ideal e com rapidez e confiança.

Desejo uma boa leitura desta obra.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SENSORIAMENTO REMOTO E ANÁLISE ESPACIAL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O MAPEAMENTO DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	
Patrick Calvano Kuchler Margareth Simões Agnès Begué Rodrigo Peçanha Damien Arvor	
DOI 10.22533/at.ed.3791923091	
CAPÍTULO 2	11
APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO NO ESTUDO DOS NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS	
Mateus Benchimol Ferreira de Almeida Margareth Simões Rodrigo Peçanha Demonte Ferraz	
DOI 10.22533/at.ed.3791923092	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DE BORDAS DE FLORESTAS DE EUCALIPTO NO VALE DO JEQUITINHONHA EM IMAGENS DO GOOGLE EARTH®	
Lais Barbosa Teodoro Gadioli Vinícius Leonardo Gadioli da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3791923093	
CAPÍTULO 4	34
USO DE IMAGENS DE SATÉLITE LANDSAT NO ESTUDO TEMPORAL DA COBERTURA DA TERRA NO RASO DA CATARINA	
Uldérico Rios Oliveira Patrícia Lustosa Brito Mauro José Alixandrini Júnior Júlio César Pedrassoli Ricardo Lustosa Brito	
DOI 10.22533/at.ed.3791923094	
CAPÍTULO 5	46
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO	
Madjany Modesto Pereira José Eduardo de Carvalho Lima Sávio de Brito Fontenele	
DOI 10.22533/at.ed.3791923095	
CAPÍTULO 6	56
MODAL ÔNIBUS NA CIDADE DE MOGI GUAÇU/SP - ESTUDO E PROPOSIÇÕES	
Antoniane Arantes de Oliveira Roque Luiz Carlos Rossi	
DOI 10.22533/at.ed.3791923096	
CAPÍTULO 7	69
VERIFICAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE ALTITUDES EM LEVANTAMENTO DE DEFEITOS EM	

PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS COM AUXÍLIO DE VANT

Paulo de Souza Lima Neto
Francisco Heber Lacerda de Oliveira
Arielle Elias Arantes
Daniel Dantas Moreira Gomes

DOI 10.22533/at.ed.3791923097

CAPÍTULO 8 78

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE URBANA PELO MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA E PROGRAMAÇÃO POR COMPROMISSO

Camila Frandi Cecagno
Vinícius Marques Müller Pessôa
Danilo Mangaba de Camargo
Mara Lúcia Marques

DOI 10.22533/at.ed.3791923098

CAPÍTULO 9 89

ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO E A TRANSMISSÃO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS – PARÁ

Alcione Ferreira Pinheiro
Ricardo José de Paula Souza e Guimarães
Gabriella Ferreira Damasceno Santiago
Sergio Luís Barbosa da Silva
Edna Aoba Yassui Ishikawa
Alessandra Rodrigues Gomes

DOI 10.22533/at.ed.3791923099

CAPÍTULO 10 97

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE FATORES SOCIOAMBIENTAIS E O NÚMERO DE CASOS DE DOENÇA DE CHAGAS NO AMAZONAS, BRASIL

Eric Delgado dos Santos Mafra Lino
Raquel Aparecida Abrahão Costa e Oliveira
Samanta Cristina das Chagas Xavier

DOI 10.22533/at.ed.37919230910

CAPÍTULO 11 108

CONFIGURAÇÃO E SIGNIFICADO DE LINEAMENTOS ESTRUTURAIS MAIORES DA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

William Medina Leite Féres
Pedro Angelo Almeida Abreu

DOI 10.22533/at.ed.37919230911

CAPÍTULO 12 121

USO DE PROJEÇÕES RCP 4.5 / RCP 8.5 E ÍNDICE DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA (IVC) PARA MONITORAMENTO DA DESERTIFICAÇÃO EM MUNICÍPIOS DO SERTÃO PERNAMBUCANO, BRASIL

Rayanna Barroso de Oliveira Alves
Hernande Pereira da Silva
José Coelho de Araújo Filho
Marco Antonio de Oliveira Domingues
Jones Oliveira de Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.37919230912

CAPÍTULO 13	132
ANÁLISE DA DINÂMICA DE USO E COBERTURA DA TERRA DO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU – PA ENTRE 2008 A 2017	
Clodoaldo Marques da Costa Paulo Rodrigues de Melo Neto Yara Soares Sales de Barros Brenda Cunha Pereira Cinthia Pereira de Oliveira Bianca Caterine Piedade Pinho Beatrice Christine Piedade Pinho Débora Aquino Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.37919230913	
CAPÍTULO 14	141
DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA INCIDÊNCIA DE FOCOS DE QUEIMADA NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU – PA ENTRE OS ANOS DE 2008 A 2017	
Paulo Rodrigues de Melo Neto Clodoaldo Marques da Costa Yara Soares Sales de Barros Brenda Cunha Pereira Cinthia Pereira de Oliveira Bianca Caterine Piedade Pinho Beatrice Christine Piedade Pinho Débora Aquino Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.37919230914	
CAPÍTULO 15	152
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE EM PALMAS-TO	
Érika Gonçalves Pires Gabriel Alves Veloso	
DOI 10.22533/at.ed.37919230915	
SOBRE O ORGANIZADOR	161
ÍNDICE REMISSIVO	162

CONFIGURAÇÃO E SIGNIFICADO DE LINEAMENTOS ESTRUTURAIS MAIORES DA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

William Medina Leite Féres

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM. Programa de Pós-graduação em Geologia - PPGeo Diamantina – MG

Pedro Angelo Almeida Abreu

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM. Centro de Estudos em Geociências - CeGeo
Diamantina – MG

RESUMO: O uso de dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) permite investigar lineamentos estruturais presentes em faixas orogênicas, no caso, a Serra do Espinhaço Meridional. Essas estruturas foram vetorizadas utilizando-se imagem de relevo sombreado gerada a partir dos dados SRTM. Os lineamentos vetorizados compreendem cristas e vales. A partir do arquivo vetorial foram gerados diagramas de roseta e histogramas de frequência absoluta e comprimento médio dos lineamentos. Com base na compilação desses produtos foi elaborado um mapa de domínios estruturais. A compartimentação proposta subdivide a região de acordo com a densidade de lineamentos. O domínio estrutural positivo é resultante de condicionantes tectônicas, enquanto o domínio estrutural negativo engloba áreas arrasadas pela morfogênese atual. Esses lineamentos foram reconhecidos como

estruturas primitivas do substrato cratônico.

PALAVRAS-CHAVE: Processamento Digital de Imagens, Vetorização de feições lineares, Compartimentação Tectônica, Serra do Espinhaço Meridional.

MAJOR STRUCTURAL LINEAMENTS OF SOUTHERN ESPINHAÇO RANGE, BRAZIL: CONFIGURATION AND MEANING

ABSTRACT: The use of SRTM data (Shuttle Radar Topography Mission) allows to investigate structural lineaments present in orogens, in this case, the Southern Espinhaço Range. These structures were vectorized using a shaded relief image generated from SRTM data. Vectorized lineaments comprise ridges and valleys. From the shapefile, rosette diagrams and histograms of absolute frequency and average length were generated. Based on the compilation of these products, a map of structural domains was developed. The proposed compartmentalization subdivides the region according to the density of lineaments. The positive structural domain result from tectonic constraints, while the negative structural domain encompasses areas razed by the current morphogenesis. These lineaments were recognized as primitive structures of the cratonic substrate.

KEYWORDS: Digital image processing, Vectoring linear features, Tectonic

compartmentalization, Southern Espinhaço Range.

1 | INTRODUÇÃO

A exposição natural de estruturas geológicas em superfície e a modelagem do relevo por processos exógenos determinam a geração de lineamentos morfoestruturais. O estudo desses lineamentos, a partir dos produtos de sensoriamento remoto, constitui importante ferramenta para a análise espacial e configuração de estruturas rúpteis de 1ª ordem no âmbito de faixas orogênicas.

A técnica de vetorização de feições lineares vem sendo amplamente aplicada a partir de imagens de sensoriamento remoto em pesquisas relacionadas à tectônica pré-cambriana (FÉRES, FORTES, 2017), neotectônica (OLIVEIRA et al. 2009) e geologia estrutural aplicada à prospecção mineral (HANNA et al. 2015).

Outra técnica aplicada às investigações de feições lineares consiste na combinação da análise de imagens de satélites com métodos de fotoanálise e fotointerpretação, a exemplo dos estudos realizados por Veneziani et al. (1988) acerca da cinemática de lineamentos estruturais da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM).

Neste trabalho foi realizada a integração de dados gerados a partir da vetorização de lineamentos e métodos fotointerpretativos, visando o reconhecimento da expressão morfoestrutural e o significado de lineamentos da SdEM, sobretudo da sua região noroeste.

2 | CONTEXTO GEOLÓGICO

A Serra do Espinhaço constitui a faixa orogênica mais extensa do território brasileiro. Estende-se por 1200 Km na direção-geral N-S no interior dos estados de Minas Gerais e Bahia (Fig. 1). O segmento meridional – SdEM – determina o limite sudeste do Cráton do São Francisco (ALMEIDA, 1977), ressaltando faixa montanhosa de aproximadamente 300 km na parte centro-norte de Minas Gerais. A datação de zircões de diferentes rochas vulcânicas e sedimentares revelaram que a abertura da Bacia Espinhaço e deposição de suas unidades inferiores ocorreu entre 1.75 a 1.68 Ga (MACHADO et al. 1989; DUSSIN et al. 1984; HAGEDORN et al. 2003; BEZERRA-NETO, 2016).

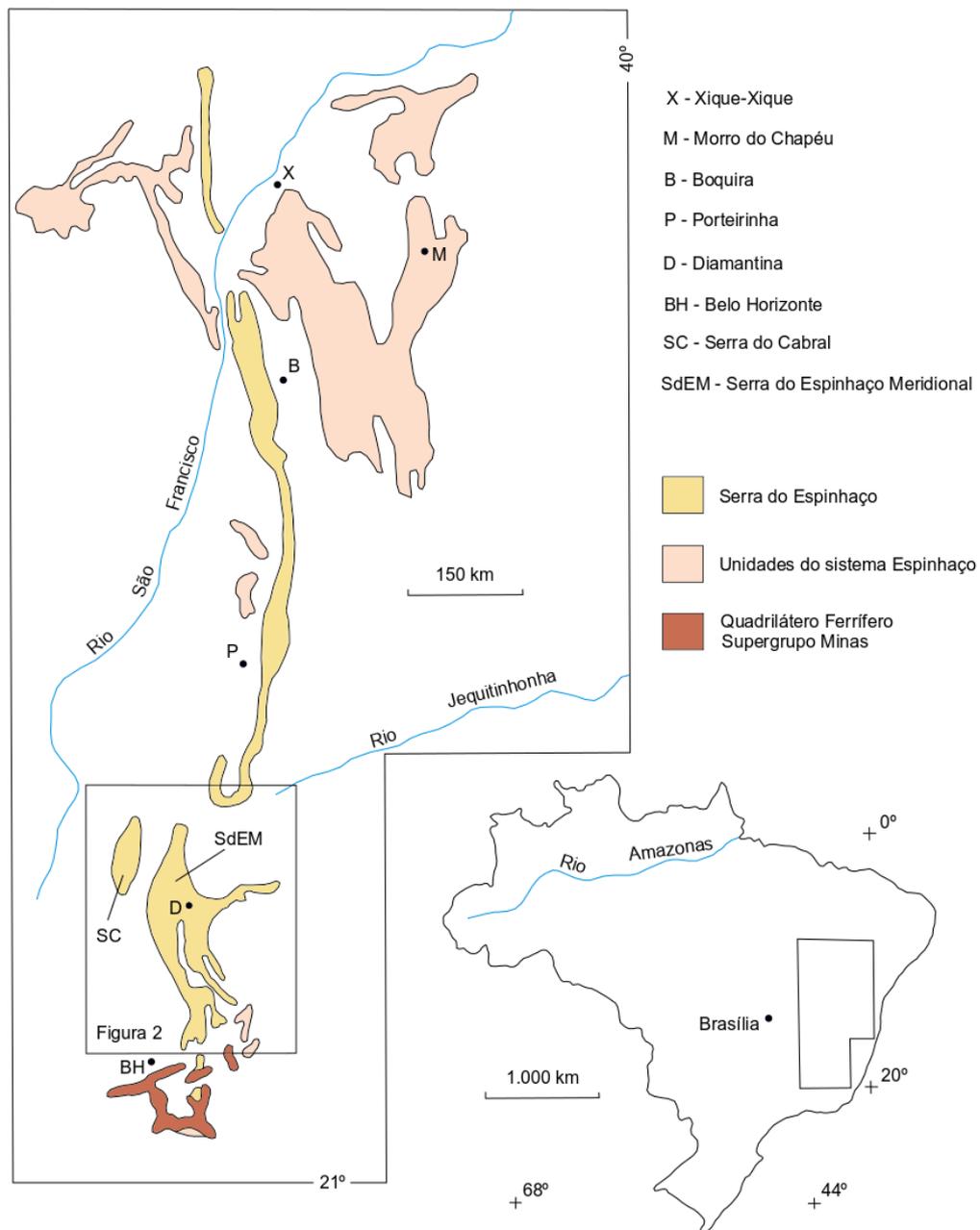


Figura 1. Mapa de articulação e localização da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM).

As litologias quartzíticas que compõem o relevo protuberante da SdEM foram admitidas como depósitos de planície aluvial costeira adjacente à bacia marinha-oceânica da Bacia Espinhaço (ALMEIDA-ABREU, RENGER, 2002, 2007). As unidades continentais da planície costeira exibem interdigitação com unidades da bacia marinha (HERRGESELL, PFLUG, 1986; ALMEIDA-ABREU, RENGER, 2007).

A inversão tectônica da bacia deve ter iniciado antes de 1.5 Ga, haja visto o reduzido tempo de equilíbrio da litosfera oceânica até o final do Mesoproterozoico, em face das relações termais do sistema crosta-manto (MOORES, 1993). Durante a colisão dos dois blocos crustais as unidades da bacia marinha cavalgaram a plataforma da planície aluvial, edificando um *thrust belt* (Fig. 2) na borda oriental da SdEM (HERRGESELL, PFLUG, 1986).

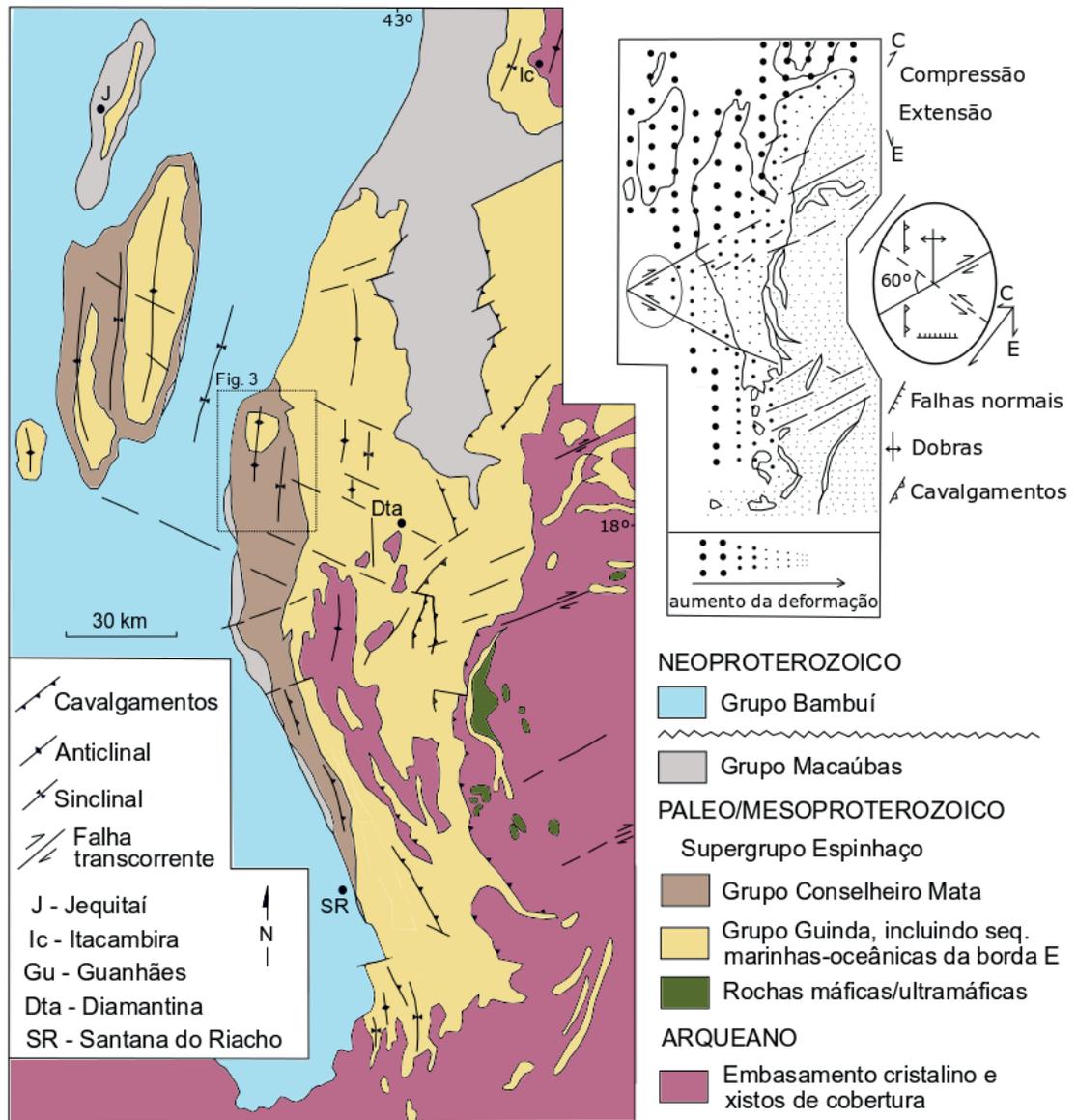


Figura 2. Mapa de estruturação tectônica regional da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM).

Unidades do Grupo Conselheiro Mata (Fig. 3) revelaram zircões detríticos de 1.2 Ga (SANTOS et al. 2015) reforçando a proposta de que essa bacia, alocada na parte externa da faixa orogênica, pode ter representado uma calha tipo *foredeep* (ALMEIDA-ABREU, 2001; ALMEIDA-ABREU, RENGER, 2007).

Franjas de rochas glaciogênicas que bordejam o ocidente e nordeste da SdEM são remanescentes de depósitos de uma glaciação de montanhas que ocorreu em cerca de 1 Ga (D'AGRELLA FILHO et al. 1990), que teve a SdEM como centro de dispersão dos glaciares (ALMEIDA-ABREU, RENGER, 2007). Os clastos dos tilitos revelam que o Orógeno Espinhaço já expunha em 1 Ga rochas de diferentes níveis crustais.

Rochas basálticas da Suíte Pedro Lessa (930 Ma, MACHADO et al. 1989), compõem uma LIP intrusiva no âmbito da SdEM e regiões adjacentes. Quando encaixadas em rochas do Supergrupo Espinhaço seccionam as estruturas tectônicas da faixa orogênica.

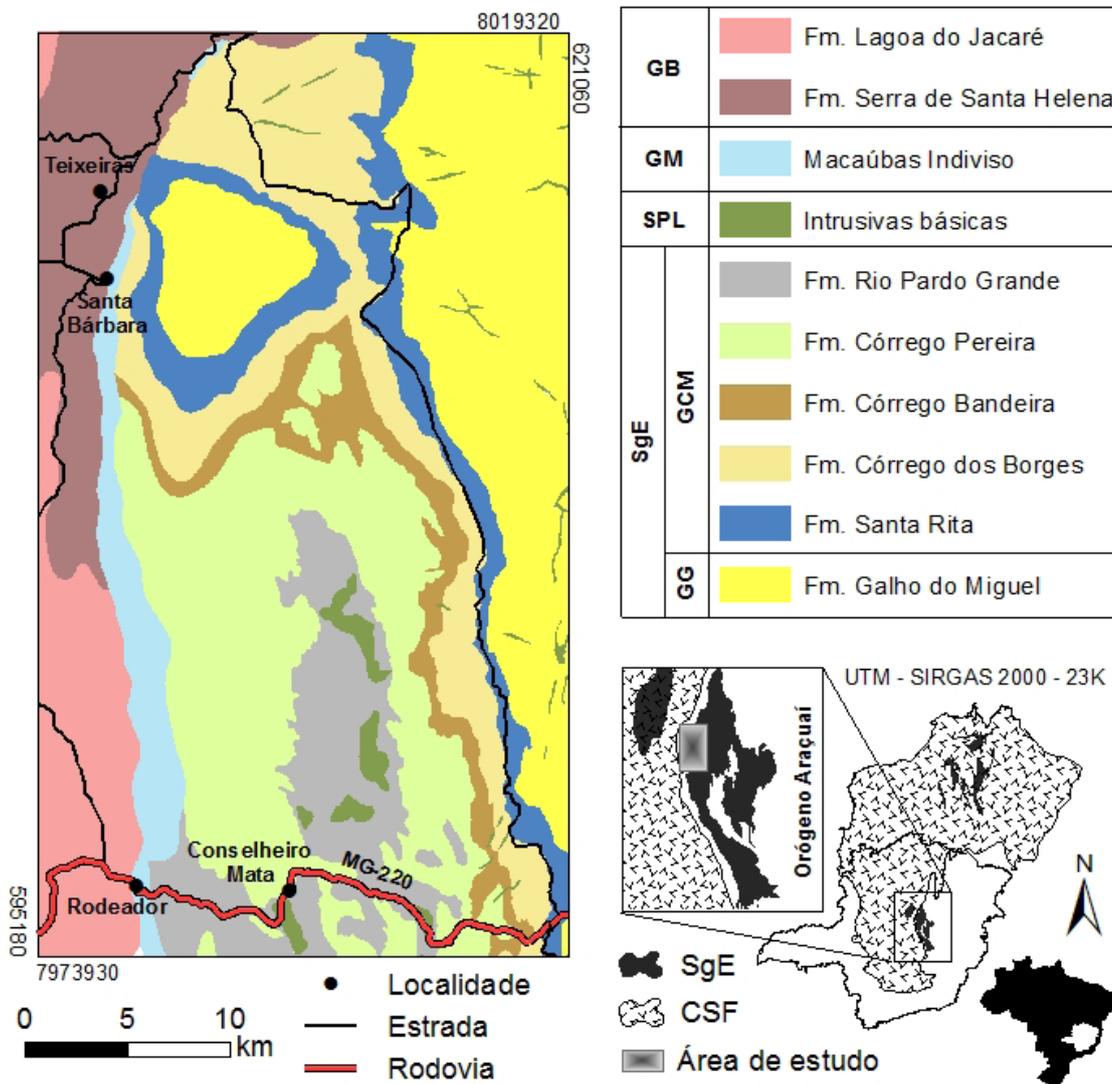


Figura 3. Localização da área de trabalho no contexto da SdEM (Geologia compilada de FOGAÇA, 1997; LOPES et al. 2014; NOCE, 1997; ROMANO et al. 2014). Observe que as seqüências do SgE são recobertas, a oeste, por unidades neoproterozoicas do GM e GB.

No noroeste da SdEM (Fig. 3) afloram rochas da Formação Galho do Miguel do Grupo Guinda, assim como todas as formações do Grupo Conselheiro Mata, e que encaixam rochas basálticas pós-tectônicas da Suíte Pedro Lessa. Rochas glaciogênicas do Grupo Macaúbas compõem franjas estreitas ao longo do flanco ocidental da SdEM, recobertas por rochas do Grupo Bambuí.

3 | METODOLOGIA

Foram utilizadas imagens de sensoriamento remoto da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) e submetidas a processamento digital através dos softwares ArcGis® (versão 10.4 da ESRI - de domínio do Laboratório de Estudos Espeleológicos do CeGeo-ICT-UFVJM) para extração manual de lineamentos na escala 1:50.000 e do Spring® (versão 5.5.3 do INPE) para manipulação dos dados SRTM, assim como para a geração de imagens de relevo sombreado e confecção de diagramas de roseta e histogramas (o fluxograma da Figura 4 indica a rotina

metodológica de aquisição e processamento utilizados).



Figura 4. Fluxograma ilustrando a rotina metodológica do processamento digital de imagens.

Os dados originais do projeto SRTM têm resolução espacial de 90 m. Visando otimizar o produto para conversão de sua resolução espacial para 10 m foi realizado o refinamento da grade do modelo numérico de terreno.

Foi gerada, então, imagem de relevo sombreado com exagero vertical de 5 vezes (visando conveniência visual) e azimute de iluminação de 135°, definido graças à qualidade da imagem gerada em relação ao contingente de feições lineares destacadas.

Sobre a imagem de relevo sombreado foram extraídos manualmente lineamentos associados às feições de drenagem (representando vales ou quebras negativas) e às feições de relevo (representando cristas ou quebras positivas). Pela análise exploratória dos *shapefiles* gerados foram confeccionados diagramas de roseta e histogramas de frequência absoluta e comprimento médio dos lineamentos extraídos, de modo a subsidiar discussões e interpretações a respeito dos domínios estruturais.

4 | RESULTADOS

Foram analisados um total de 1027 lineamentos estruturais, que juntos contabilizam aproximadamente 1400 km de feições lineares esculpidas no relevo (Tabela 1).

A orientação preferencial de cristas (Fig. 5) e vales (Fig. 6) mostra direção NW-SE, como ilustram os diagramas de roseta de frequência absoluta. Dentre as quebras de relevo positivas, as de orientação N35W são maioria e somam 94 km de lineamentos, enquanto nas feições negativas são mais frequentes as de direção N65W, que somam 63 km. Os histogramas de frequência absoluta ilustram este quadro.

Embora predominem lineamentos de direção NW, os de maior comprimento mostram orientação NE. Os maiores lineamentos registrados estão a N45E, tanto para quebras positivas (cristas com média de 1.77 km), quanto para quebras negativas (vales com média de 3.60 km).

	Cristas	Vales	Total
Lineamentos	561	466	1027
Comprimento Absoluto (km)	660.97	731.77	1392.74
Comprimento Médio (km)	1.18	1.57	-
Azimute Médio (°)	144 +/- 28	149 +/- 38	-

Tabela 1. Estatística descritiva.

A partir da análise da imagem de relevo sombreado e da distribuição e densidade dos lineamentos traçados, destacam-se duas feições de relevo distintas, com características fotointerpretativas contrastantes, conforme expressas na Figura 7: o primeiro domínio (negativo) exhibe tonalidade clara, textura lisa e baixa densidade de feições lineares, enquanto o segundo domínio (positivo) mostra tonalidade escura, textura rugosa e é fortemente estruturado, com lineamentos ordenados em feixes oblíquos ou paralelos.

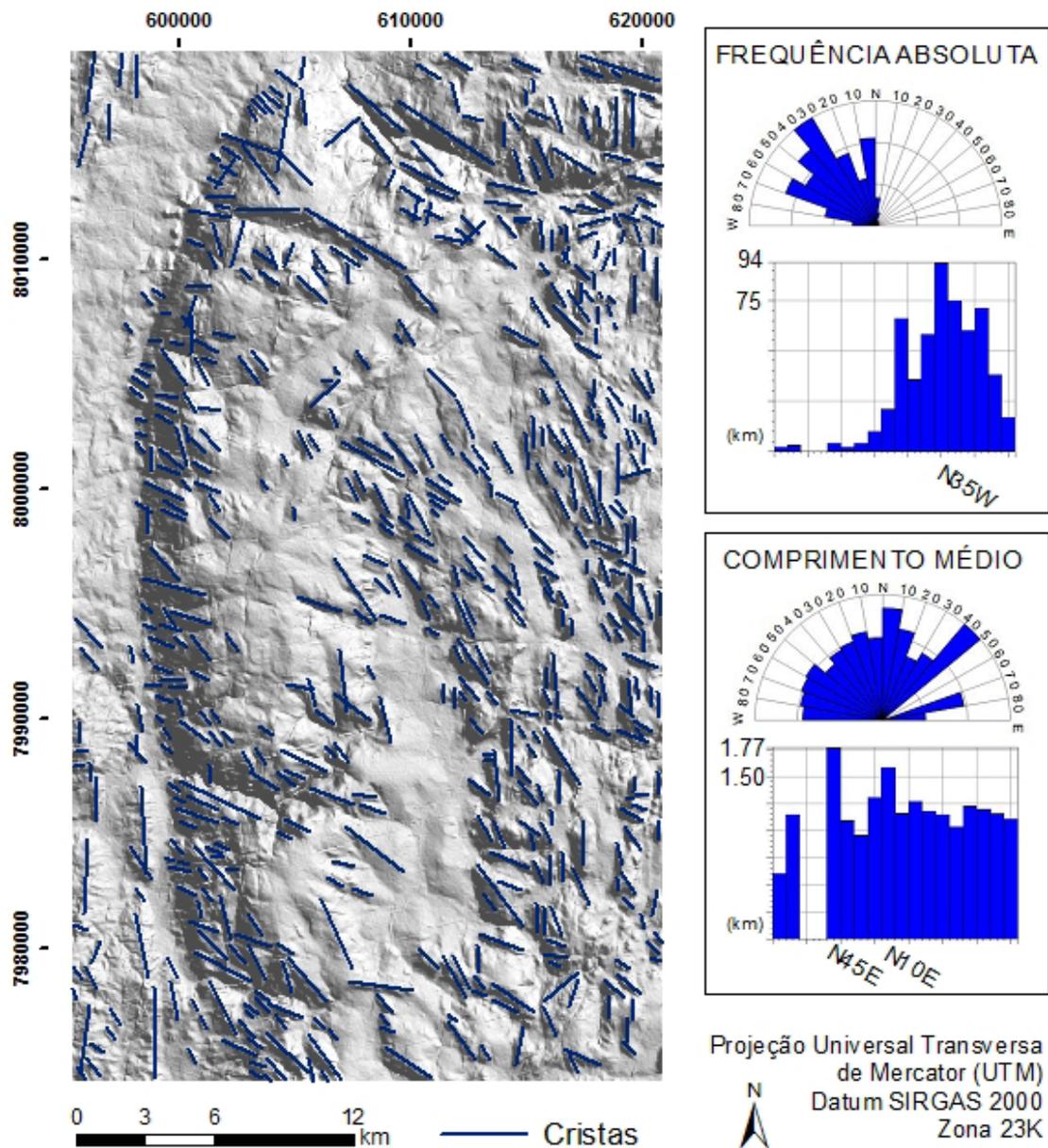


Figura 5. Cristas estruturais, feições positivas do relevo.

No domínio negativo predominam rochas pelíticas das formações Santa Rita, Córrego da Bandeira e Rio Pardo Grande do Grupo Conselheiro Mata, e rochas da Formação Serra de Santa Helena do Grupo Bambuí. O relevo arrasado é resultado das características físicas das litologias aflorantes neste domínio estrutural, enquanto a reologia de suas rochas inibe a expressão rúptil dos lineamentos estruturais, pois observa-se que esses lineamentos geralmente reaparecem após transpostas as faixas de rochas pelíticas (compare as Fig. 5 e 6 com a Fig. 3).

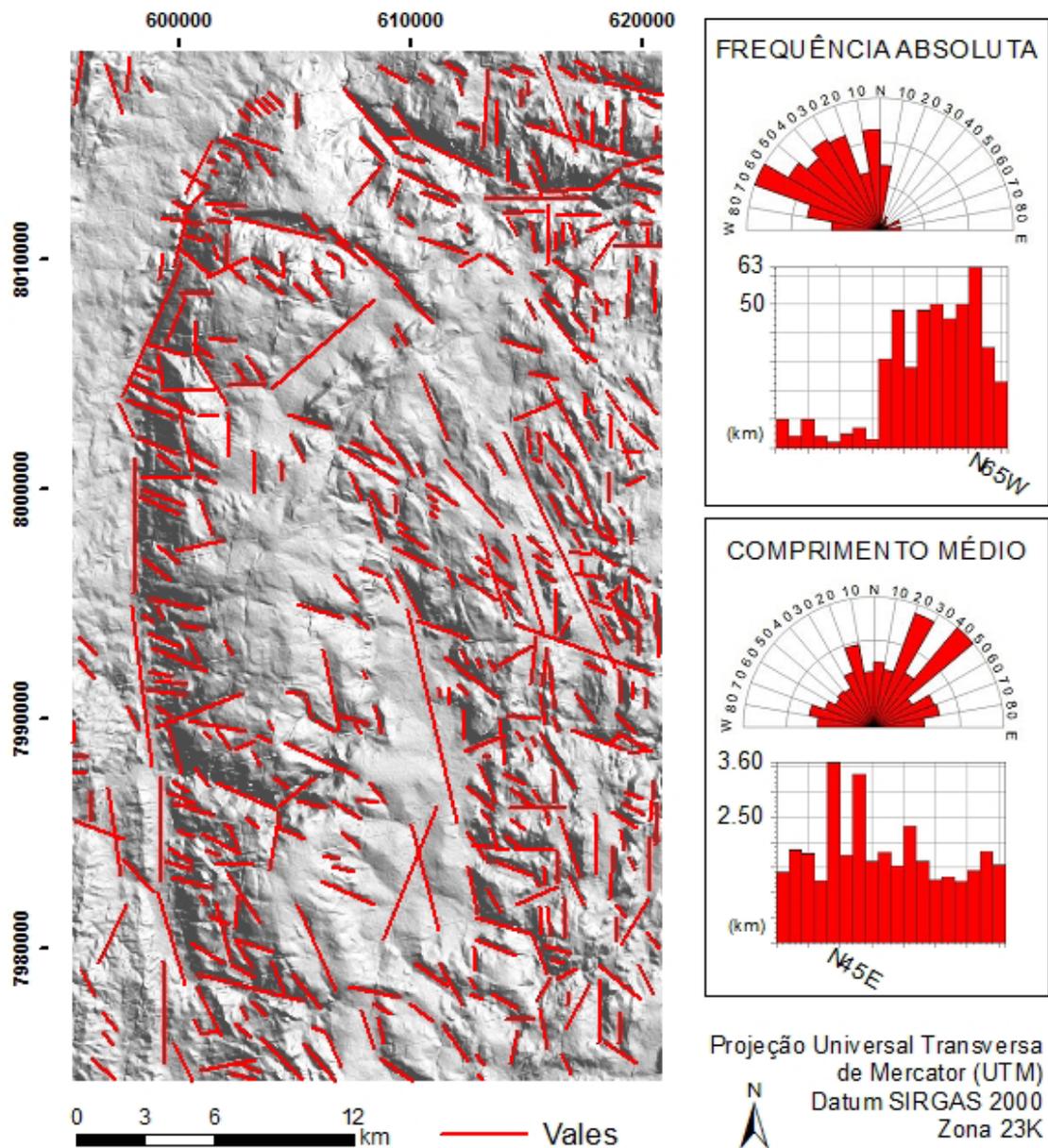


Figura 6. Vales estruturais, feições negativas do relevo.

No domínio de relevo positivo afloram, majoritariamente, rochas das demais unidades estratigráficas expostas na área, predominando rochas de natureza quartzítica. A orientação dos lineamentos deste domínio permite correlacioná-los ao conjunto de zonas de juntas de orientação NW-SE identificado por VENEZIANE et al. (1988) na SdEM.

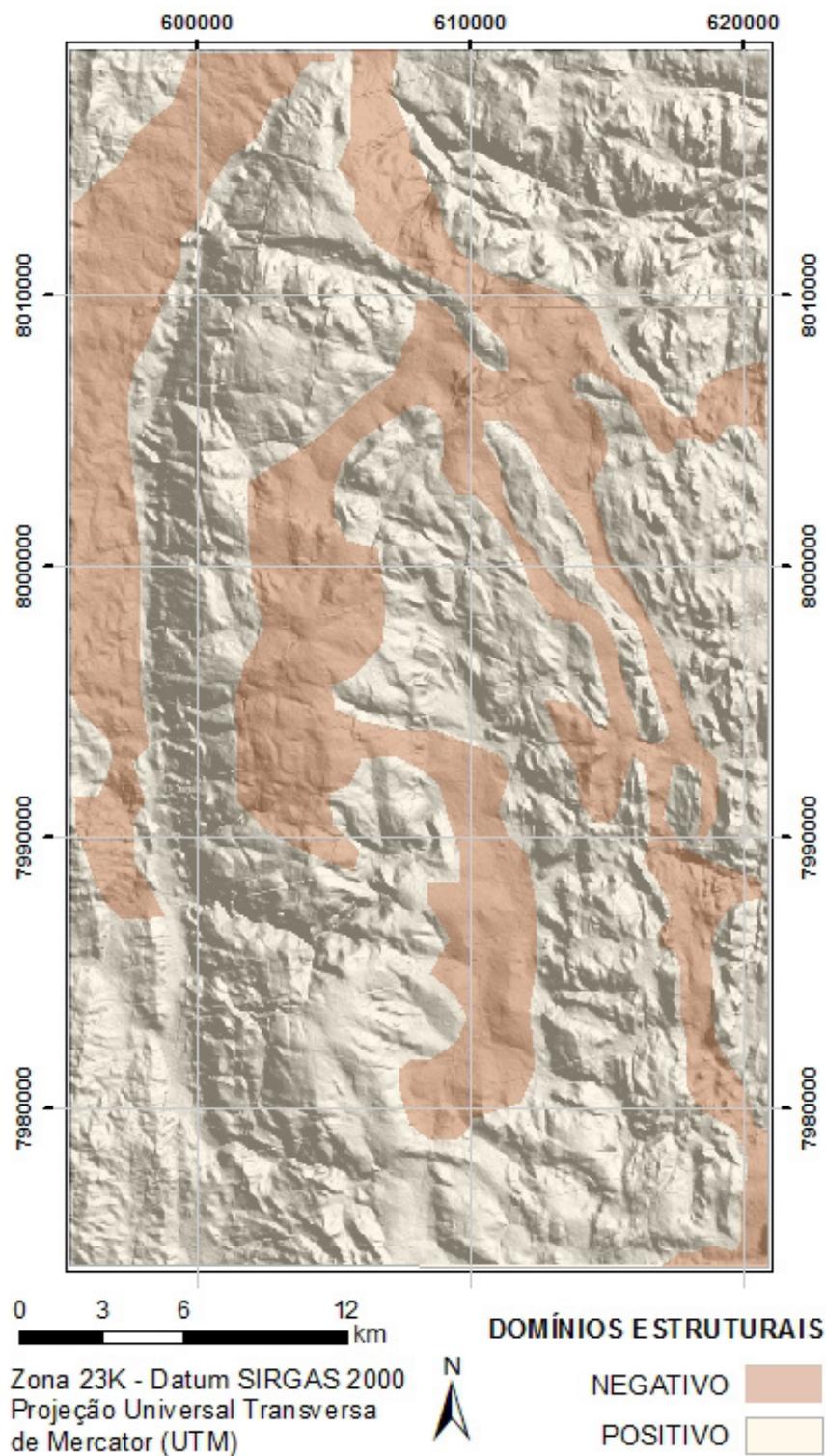


Figura 7. Mapa de domínios estruturais.

5 | CONCLUSÕES

Os lineamentos estudados, impressos nas rochas supracrustais, assumem o caráter de linhas de fraqueza primitivas da área cratônica, haja vista sua expressão regional, ou seja, mostram-se mais ou menos contínuos por centenas de quilômetros (especialmente os de direção WNW-ESE, Fig. 2). A atividade tectônica e a reativação frequente dos mesmos é reforçada pelo reconhecimento de sua movimentação na

fase de extensão da bacia Espinhaço (ALMEIDA-ABREU, 1993), pela eventual influência no magmatismo portador dos diamantes da SdEM (MIRANDA et al. 2018), na acomodação de diques do magmatismo pós-tectônico da Suíte Pedro Lessa e ainda pela reativação sofrida no Ciclo Brasileiro, considerando que se apresentam, embora de forma discreta, impressos em rochas do Grupo Bambuí (Figuras 5, 6 e 7). Observa-se na Figura 7 que os lineamentos deslocam domínios negativos expressos em rochas das formações do Grupo Conselheiro Mata, evidenciando sua atividade durante o processo de edificação da SdEM.

A dinâmica e relações cinemáticas entre os lineamentos estruturais de diferentes orientações aflorantes na área abordada, podem ser determinadas através da integração entre o processamento digital realizado e dados estruturais obtidos em campo, considerando também os modelos de Riedel (1929) e SADOWISKI (1983).

Deve ser destacado que os lineamentos de 1ª ordem que seccionam as rochas do embasamento cristalino, i. e., o Cráton do São Francisco, assim como o substrato do bloco ocidental da SdEM, embora reativados seguidas vezes durante a evolução da “bacia Espinhaço” e na edificação do Orógeno Espinhaço não foram efetivamente amarrotados e nem deslocados (Fig. 2). Essa configuração foi observada nas imagens magnetométricas por Almeida-Abreu et al. (2019), revelando estilo tectônico *thin skinned tectonics* para o bloco ocidental da faixa orogênica.

Trabalhos em desenvolvimento reúne dados da cinemática dos lineamentos e das demais estruturas tectônicas impressas nas rochas aflorantes (acamamento, xistosidade, clivagens, lineações e fraturas). A análise integrada dos dados estruturais permitirá a reconstituição da dinâmica dos lineamentos na acomodação da deformação e na estruturação tectônica da SdEM.

REFERÊNCIAS

- Almeida, F. F. M. **O Cráton do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências, 7:349-364. 1977.
- Almeida-Abreu, P. A.; Renger, F. E. **Stratigraphy and facies of the southern Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil**. In Z. dt. Ges. Geowiss. 158/1. p. 9-29. Stuttgart. 2007.
- Almeida-Abreu, P.A, **A Evolução Geodinâmica da Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, Brasil**, Ph. D. Thesis, Univ. Freiburg, Freiburg, Germany, 150 pp., 1993.
- Almeida-Abreu, P.A., Renger, F.E, **Serra do Espinhaço Meridional: um orógeno de colisão do Mesoproterozoico**, Revista Brasileira de Geociências, v. 32, n. 1, pp. 1-14, 2002.
- Almeida-Abreu, P.A., Féres, W. M. L., Miranda, R. F. **Tectônica colisional da Serra do Espinhaço Meridional: padrão estrutural distinto dos blocos tectônicos amalgamados**. Anais do XVII Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, p. 83, 2019.
- Almeida-Abreu, P.A., Queiroz, W.P., Rosière, C.A. e Renger, F.E, **A bacia foredeep do Orógeno Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional em Minas Gerais**, Anais do VIII Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, pp. 127-130, 2001.

- Bezerra-Neto, F. E. 2016. **Estudo de rochas exóticas da formação sopa-brumadinho e possíveis implicações para a fonte dos diamantes do Espinhaço Meridional**. xii, 105 f., il. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- D'Agrella-Filho, M. S., Pacca, I. G., Teixeira, W., Onstott, T. C., & Renne, P. R., **Paleomagnetic evidence for the evolution of Meso- to Neoproterozoic rocks in central-eastern Brazil**. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. v. 80, p. 255-265. 1990.
- Dossin, I.A.; Uhlein, A.; Dossin, T.M., **Geologia da faixa móvel Espinhaço em sua porção Meridional – MG**, Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia, v. 7, pp. 3118-3132, 1984.
- Féres, W. M. L. e Fortes, P. T. F. O. **Lineamentos estruturais da porção sul da Serra do Caparaó, ES/MG**, Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, pp. 6453-6460, 2017.
- Fogaça, A.C.C. **Geologia da Folha Diamantina, Minas Gerais**, In: Grossi-Sad, J.H.; Lobato, L.M.; Pedrosa-Soares, A.C. e Soares-Filho, B.S., “Projeto Espinhaço em CD-ROM (textos, mapas e anexos)”, CODEMIG, pp. 1575-1665, 1997.
- Hagedorn, M. G.; Almeida-Abreu, P. A.; Renger, F. E. **Principais eventos magmáticos a leste do Cráton do São Francisco, norte de Minas Gerais (MG): Caracterização e implicações**. Anais do IX Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos / III International Symposium on Tectonics. Búzios, RJ. p. 91-94. 2003.
- Hanna, M.D.; Costa, M.M.D.; Almeida, T.; Dantas, E.L. e Matos, D. R. **Lineamentos estruturais da área de Vazante-Paracatu, MG**, Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, pp. 5371-5377, 2015.
- Herrgesell, G.; Pflug, R. **The thrust Belt of the Southern Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil**. *Zbl. Geol. Palaont. Teil I*. p. 1405 – 1414. 1986.
- Lopes, T.C., Leite, M.M., Martins, M.S., Uhlein, A., Karfunkel, J., Fonseca, A., Uhlein, G.J. e Freire, G.R., **Geologia e recursos minerais da folha Serra do Cabral SE.23-X-C-V: estado de Minas Gerais**, CPRM, Escala 1:100.000, 72 pp., 2014.
- Machado, N.; Schrank, A.; Abreu, F.R.; Knauer, L.G. e Almeida-Abreu, P.A., **Resultados preliminares da geocronologia U/Pb na Serra do Espinhaço Meridional**, Anais do V Simp. Geol. Núcleo M.G. e I Simp. Geol. Núcleo Brasília, n. 10, pp. 171-174. 1989.
- Miranda, R.F, Battilani, G.A. e Almeida-Abreu, P.A., **Geologia das metabrechas diamantíferas na Formação Sopa-Brumadinho, Serra do Espinhaço Meridional, MG**, Anais do 7º Simpósio Brasileiro de Geologia do Diamante, 2018.
- Moores, E.M. **Neoproterozoic oceanic crustal thinning, emergence of continents, and origin of the Phanerozoic ecosystem: A model**. *Geology*, 21, 5-8. 1993.
- Noce, C.M., **Geologia da Folha Curimataí, Minas Gerais**, In: Grossi-Sad, J.H.; Lobato, L.M.; Pedrosa-Soares, A.C. e Soares-Filho, B.S., “Projeto Espinhaço em CD-ROM (textos, mapas e anexos)”, CODEMIG, pp. 1199-1250, 1997.
- Oliveira, D.B.; Moreno, R.S.; Miranda, D.J.; Ribeiro, C.S.; Seoane, J.C.S. e Melo, C.L., **Elaboração de um mapa de lineamento estrutural e densidade de lineamento através de imagem SRTM, em uma área ao norte do rio Doce, ES**, Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, pp. 4157-4163. 2009.
- Riedel, W, **Zur Mechnik Geologischer Brucherscheinungen**, *Centralbl. f. Mineral, Geol. und Pal.*, v. 1929, pp. 354-422, 1929.

Romano, A.W., Friedmann, M., Ferreira, M.P. e Knauer, L.G., **Geologia e recursos minerais da folha Corinto: estado de Minas Gerais**, CPRM, Escala 1:100.000, 2014.

Sadowski, G.R., **Sobre a Geologia de Cinturões de Cisalhamento Continentais**, IG, USP, Tese de livre docência, 1983.

Santos, M.N.; Chemale, F.; Dussin, I.A.; Martins, M.S.; Queiroga, G.; Pinto, R.T.R.; Santos, A.N. e Armstrong, R, ***Provenance and paleogeographic reconstruction of a mesoproterozoic intracratonic sag basin (Upper Espinhaço Basin, Brazil)***, Sedimentary Geology, v. 318, pp. 40-57, 2015.

Veneziani, P.; Mattos, J.T.; Ohara, T e Schorscher, H.D., **“Análise de movimentos tectônicos utilizando produtos de sensores remotos na região do Espinhaço Meridional (MG)**, Anais do V Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v. 2, pp. 341 - 353. 1988.

SOBRE O ORGANIZADOR

LEONARDO TULLIO: Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia e Geotecnologia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agropecuária 2, 7, 93, 102, 104, 121, 132, 133, 136, 137, 139, 141, 146

Amazônia 89, 95, 96, 103, 106, 133, 134, 136, 138, 139, 140, 142, 146, 148, 149, 150

Análise Espacial 109, 151

Anomalias Climáticas 121

Antropização 34, 41, 44, 98

B

Bilhete Único 56, 58, 64, 67

C

Compartimentação Tectônica 108

Corredor de Ônibus 56

D

Defeitos 69, 70, 71, 73, 74, 76, 77

Desenvolvimento Sustentável 78, 84, 150

Desertificação 121, 122, 123, 130, 131

Detecção de Mudança 34

Doença de Chagas 97, 98, 99, 103, 104

E

Epidemiologia 89, 92, 96, 97

F

Fotogrametria 69

G

Geoprocessamento 22, 23, 33, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 56, 89, 123, 134, 139, 141, 142, 143

Gestão Pública 46, 47, 48, 52, 54

I

Imagem Termal 152

Incêndio 142

Infraestrutura 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 84, 132, 136, 138

M

Matriz de Transição 94, 133, 135

Método 22, 23, 24, 27, 30, 31, 32, 33, 38, 43, 67, 69, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 86, 87,

141, 144, 148

Modelo Multicriterial 78

Mudanças Do Clima 122, 130

N

NDVI 9, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 44

P

Pastagens Degradadas 2, 11, 12, 13, 17, 19, 20

Processamento Digital de Imagens 13, 20, 22, 23, 34, 37, 108, 113

R

Rodovias 48, 69, 70, 77, 80

S

SAVI 11, 12, 16, 17, 19

Segmentação 22, 23, 24, 30, 38

Sensoriamento Remoto 5, 1, 8, 11, 13, 20, 23, 34, 36, 43, 44, 45, 56, 60, 68, 87, 89, 90, 92, 102, 109, 112, 119, 120, 123, 133, 134, 140, 153, 160

SIG 17, 46, 47, 48, 52, 54, 59, 78, 132, 135, 144, 151

T

Transporte Público 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

U

Uso do Solo 7, 79, 82, 83, 84, 87, 89, 95, 134, 139, 152

V

Vetorização 56, 59, 60, 108, 109

Vulnerabilidade 44, 52, 81, 82, 83, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 134, 135, 140

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-637-9



9 788572 476379