

Universidade Federal de Juiz De Fora
Instituto de Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Geografia

JULIANA ALVES MOREIRA

**GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO NO PLANALTO DE DIAMANTINA,
ESPINHAÇO MERIDIONAL (MG): SISTEMAS GEOMORFOLÓGICOS E
ESTRUTURA DA PAISAGEM**

Juiz de Fora, 2020.

JULIANA ALVES MOREIRA

**GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO NO PLANALTO DE DIAMANTINA,
ESPINHAÇO MERIDIONAL(MG): SISTEMAS GEOMORFOLÓGICOS E
ESTRUTURA DA PAISAGEM**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora, área de concentração de planejamento e gestão ambiental e espacial, como requisito para obtenção de título de mestre.

Orientador: Roberto Marques Neto

JUIZ DE FORA
2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Alves Moreira, Juliana.

GEODIVERSIDADE E GEOPATRIMÔNIO NO PLANALTO DE DIAMANTINA, ESPINHAÇO MERIDIONAL(MG): : SISTEMAS GEOMORFOLÓGICOS E ESTRUTURA DA PAISAGEM / Juliana

Alves Moreira. -- 2020.

200 f. : il.

Orientador: Roberto Marques Neto

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2020.

1. Geodiversidade. 2. Geoconservação. 3. Sistemas geomorfológicos. 4. Estrutura da paisagem. 5. Planalto de Diamantina. I. Marques Neto, Roberto, orient. II. Título.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

Nº PROPP: 322.14052020.22-M

Nº PPG: M-2020.49

Ata da sessão pública referente à defesa da dissertação intitulada Geodiversidade e geopatrimônio no Planalto de Diamantina, Espinhaço Meridional (MG): sistemas geomorfológicos e estrutura da paisagem, para fins de obtenção do título de mestra em Geografia, área de concentração Dinâmicas Espaciais, pelo(a) discente JULIANA ALVES MOREIRA (matrícula: 102370097 - início do curso em 1/3/18), sob orientação do(a) Prof.(a) Dr.(a) Roberto Marques Neto .

Aos 14 dias do mês de maio do ano de 2020, às 14:00 horas, no(a) por webconferência, conforme Resolução nº 001/2020-CSPP da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), reuniu-se a Banca Examinadora da Dissertação em epígrafe, aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação conforme a seguinte composição:

Prof.(a) Dr.(a) Roberto Marques Neto - Orientador(a) e Presidente da Banca

Prof.(a) Dr.(a) Miguel Fernandes Felipe - Membro titular interno

Prof.(a) Dr.(a) Paulo de Tarso Amorim Castro - Membro titular externo

Prof.(a) Dr.(a) Gisele Barbosa dos Santos - Suplente interno

Prof.(a) Dr.(a) Úrsula de Azevedo Ruchkys - Suplente externo

-
-
-
-
-

Tendo o(a) senhor(a) Presidente declarado aberta a sessão, mediante o prévio exame do referido trabalho por parte de cada membro da Banca, o(a) discente procedeu a apresentação de seu Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação *stricto sensu* e foi submetido(a) à arguição pela Banca Examinadora que, em seguida, deliberou sobre o seguinte resultado:

- APROVADO (Conceito A).**
- APROVADO CONDICIONALMENTE (Conceito B)**, mediante o atendimento das alterações sugeridas pela Banca Examinadora, constantes do campo Observações desta Ata e/ou do parecer em anexo.
- REPROVADO (Conceito C)**, conforme parecer circunstanciado, registrado no campo Observações desta Ata e/ou em documento anexo, elaborado pela Banca Examinadora.


Observações da Banca Examinadora (caso inexistentam, anular o campo):

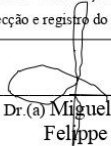
Os membros da banca deram a anuência para que o presidente da banca assinasse por eles (Resolução 01\2020-CSPP).

Nada mais havendo a tratar, o(a) senhor(a) Presidente declarou encerrada a sessão de Defesa, sendo a presente Ata lavrada e assinada pelos(as) senhores(as) membros da Banca Examinadora e pelo(a) discente, atestando ciência do que nela consta.

INFORMAÇÕES:

- Para fazer jus ao título de mestre(a)/doutor(a), a versão final da dissertação/tese, considerada Aprovada, devidamente conferida pela Secretaria do Programa de Pós-Graduação, deverá ser tramitada para a PROPP, em Processo de Homologação de Dissertação/Tese, dentro do prazo regulamentar de 90 dias a partir da data da defesa. Após a entrega dos dois exemplares definitivos, o processo deverá receber homologação e, então, ser encaminhado à CDARA.
- Esta Ata de Defesa é um documento padronizado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Observações excepcionais feitas pela Banca Examinadora poderão ser registradas no campo disponível acima ou em documento anexo, desde que assinadas pelo(a) Presidente.
- Esta Ata de Defesa somente poderá ser utilizada como comprovante de titulação se apresentada junto à Certidão da Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos da UFJF (CDARA) atestando que o processo de confecção e registro do diploma está em andamento.


Prof. (a) Dr. (a) Roberto Marques Neto


Prof. (a) Dr. (a) Miguel Fernandes Felipe


Prof. (a) Dr. (a) Paulo de Tarso Amorim Castro


Prof. (a) Dr. (a) Gisele Barbosa dos Santos


Prof. (a) Dr. (a) Ursula de Azevedo Ruchkys

--


Juliana Alves Moreira
Discente

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Luzia Moreira de Souza e Manoel Antônio Alves Moreira e à minha irmã Marina Alves Moreira, por todo o apoio, compreensão e incentivo durante esse percurso. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

A elaboração da presente dissertação de mestrado só foi possível devido ao apoio de pessoas muito especiais, as quais têm minha eterna gratidão e admiração.

Inicialmente agradeço à minha mãe, Luzia Moreira de Souza, seu carinho, suporte e constante motivação foram e continuam sendo imprescindíveis. Você é fonte de inspiração diária, é dedicada, repleta valores e sabedoria, sem você o caminho até aqui teria sido impossível, obrigada por ser o melhor ser humano que conheço, por compartilhar sua vida comigo e pelo apoio incondicional. Te amo.

Ao meu amado pai, Manoel Antônio Alves Moreira, que mesmo fisicamente impossibilitado de estar presente em parte da minha trajetória vive em minha memória sendo fonte de inspiração nos estudos, de calma quando necessário, de carinho, respeito e amor, sou muito grata por ser sua filha.

Desejo igualmente agradecer minha irmã, Marina Alves Moreira, que além de confidente é um dos meus portos seguros em vida, sempre posso contar com seu apoio e amor.

Agradeço, em especial, meu orientador Professor Doutor Roberto Marques Neto. Obrigada por ter sempre me motivado, me iniciado na carreira acadêmica e ter sido um profissional e amigo admirável, sem dúvidas, as suas contribuições neste trabalho e em tantos outros que realizamos juntos foram fundamentais. Obrigada por ter insistido na minha capacidade em ser uma aluna de pós-graduação, em ter investido seu tempo em discussões, leituras, trabalhos de campo e em correções com tanto empenho como você sempre fez, sem dúvidas esse trabalho é fruto do seu incentivo. Sigo me inspirando em você e em seu extremo profissionalismo.

Com muito carinho agradeço também ao meu amigo, Felipe Pacheco Silva. Você foi fundamental em muitas discussões que engrandeceram significativamente o conteúdo desta pesquisa, foi extremamente gentil em compartilhar conhecimentos e é um grande parceiro de trabalho, viagens e de eventos científicos.

Obrigada minha amiga Jéssica Lana, que além de uma grande parceira foi inestimável para a conclusão desta pesquisa; a sua companhia e apoio em um dos trabalhos de campo foram fundamentais naquele momento. Você é um ser humano diferenciado, sempre te falo isso, saiba que me orgulho muito em ser sua amiga.

Ao João Paulo Silva de Andrade Souza, sou extremamente grata, seu companheirismo, apoio e disposição em ajudar em momentos necessários foram primordiais ao longo de toda minha trajetória acadêmica.

Com muita estima gratulo os membros da minha banca de qualificação Gisele Barbosa e César Rocha que contribuíram compartilhando seus conhecimentos e favorecendo o aprimoramento desta pesquisa.

Não poderia deixar de citar e agradecer aos meus amigos apresentados pela Geografia, que estiveram ao meu lado em tantos momentos maravilhosos e que me ouviram tanto falar deste estudo. Em especial, Aguinaldo Oliveira, Amanda Amaral, Angel Loo, Carina Raimundo, Carol Campos, Elver Nunes, Fabiana Lemos, Fernanda do Carmo, Flaviane Cândida, Geovane Caon, Halanda Massi, Ivan Perlatto, Janaina Silva, Jéssica Braz, João Gabriel Silva Carmo, Juliana Costa, Lara Carolina, Laura Lanna, Leísa Souza, Nilo Marques, Rafaela Teixeira, Raíza Monteiro, Romulo Montam, Samarane Barros e Verônica Sakaraki, sem o apoio de vocês o caminho teria sido muito mais difícil, contem sempre comigo.

Não posso deixar de enfatizar a importância e agradecer as minhas amigas de vida, vocês são fundamentais para deixar tudo mais leve e feliz, especialmente a Graziela Souza (Grazizi), a Helena Gouvêa, a Juviliana Pereira (Juvis), a Laura Assis (Princesa), a Brenda Lee, a Maísa Reis (Maisão), a Laís Martins e a Carol Alves.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

“Evidentemente, para os que não têm consciência do significado das heranças paisagísticas e ecológicas, os esforços dos cientistas que pretendem responsabilizar todos e cada um pela boa conservação e pelo uso racional da paisagem e dos recursos da natureza somente podem ser tomados como motivo de irritação, quando não de ameaça, a curto prazo, à economicidade das forças de produção econômica”.

RESUMO

A presente pesquisa se debruça na exploração de aprimoramentos teóricos e metodológicos dos estudos envolvendo as temáticas relacionadas à Geodiversidade e ao Geopatrimônio a partir da interação dos mesmos com a estrutura das paisagens, engendrando uma perspectiva capaz de relacionar aspectos qualitativos associados à Paisagem em consonância aos quantitativos, tradicionalmente apresentados nas literaturas relacionadas pelo índice de Geodiversidade (I.G.). Para tal, o *locus* de investigação escolhido foi um setor do Espinhaço Meridional (MG) discriminado aqui como Planalto de Diamantina; o mesmo foi selecionado por congregar elementos paisagísticos diferenciados, únicos, excepcionais e de exceção, dotados de valores funcionais, científicos-educativos, intrínsecos, culturais, estéticos e econômicos. Visando atingir os objetivos propostos elaborou-se um comparativo entre diferentes técnicas cartográficas capazes que subsidiar reflexões mais congruentes, entre elas: A) Um mapa de Geodiversidade dado pelo Índice de Geodiversidade (I.G.) aferida e representada por quadriculas de 1 km²; B) um mapa de Geodiversidade dado pelo I.G. por quadrículas de 1 km² e agrupados de acordo com uma proposta de classificação da paisagem considerando o seu grau de complexidade; C) um mapa de Geodiversidade dado pelo I.G. interpolado através da ponderação do inverso (IDW), agrupado por classes de classificação da paisagem e pelo seu grau de complexidade; D) um mapa de Geodiversidade dado pela ponderação do I.G. e representado por setores de 1 km² considerando a classificação da paisagem e o seu grau de complexidade na exposição e E) um mapa de Geodiversidade resultado da ponderação do I.G, representado pelo IDW, considerando a classificação da paisagem de acordo com seu grau de complexidade. Com base na interpretação dos resultados obtidos foi possível definir a metodologia cartográfica mais adequada para o setor, favorecendo estabelecer uma relação dada pelos aspectos abióticos da paisagem com sua organização interior, compreendendo como esses arranjos se distribuem no Planalto de Diamantina. A partir da obtenção de resultados cartográficos relacionados ao Índice de Geodiversidade para o setor, associados às revisões bibliográficas e avaliações em campo foi possível apresentar, como resultado, uma proposta de classificação da paisagem amparada no quantitativo dado pelo I.G. de seus elementos abióticos correlacionado com os aspectos da complexidade da Paisagem local. Assim,

foram identificados setores que apresentam uma Geodiversidade muito baixa, cotando como áreas de estruturas muito simples e por consequência apresentando paisagens que foram entendidas como dominadas, homogêneas, sem a formação de mosaicos, apresentando atributos físicos uniformes e não diversificados; setores que apresentam a Geodiversidade baixa com estruturas simples, relativamente homogêneas, contando com a presença de poucos mosaicos, tendo variações restritas de atributos foram caracterizados como bidominantes; os setores que apresentam uma média Geodiversidade foram compreendidos como áreas de estruturas transicionais, dadas por paisagens em mosaicos a heterogêneas, com distintas variações em seus atributos, sendo subdominantes e contendo unidades bem marcadas com estruturas acessórias; os setores que apresentaram alta Geodiversidade com estruturas complexas, resultam em paisagens raras, únicas e heterogêneas, caracterizadas por paisagens em mosaicos; já os setores apresentando muito alta Geodiversidade relacionados à estruturas muito complexas resultado de paisagens únicas, heterogêneas e muito divididas.

Palavras-chave: Geodiversidade, Geoconservação, Sistemas geomorfológicos, Estrutura da paisagem, Planalto de Diamantina.

ABSTRACT

This current research dwell itself on the exploration of the theoretical and methodological improvements of the studies which involve the thematics related to the geodiversity and geopatrimony from their interaction with the landscape structure, engendering a perspective capable of relating qualitative aspects in line with quantitative ones, traditionally given by the geodiversity index. For this purpose, the Diamantina Plateau, located in meridional Espinhaço (MG), was chosen because it brings together differentiated, unique, exceptional and exception landscape elements, endowed with functional, scientific-educational, intrinsic, cultural, esthetic and economic values. In order to achieve the proposed aims, it was elaborated a comparative between cartographic techniques, among them: A) A geodiversity map given by the geodiversity index (G.I) and represented by 1 km² squares; B) A geodiversity map given by the G.I by 1 km² squares and grouped according to a proposed landscape classification and its degree of complexity; C) A geodiversity map

given by the G.I interpolated by the inverse weighting (IDW) and grouped by landscape classification classes and their degree of complexity;D) A geodiversity map given by the G.I ponderation and represented by 1 km² squares considering the landscape classification and its degree of complexity in the exposition and E) A geodiversity map result of the weighting of G.I and represented by IDW and by landscape classification e by its

degree of complexity. Based on the interpretation of the obtained results it was defined the most adequate methodology for the sector, favoring to establish a relationship given by the abiotic aspects of the landscape with its interior organization and to understand how these arrangements are distributed in the Diamantina Plateau. Therefore, it was presented a purpose relating the sectors that count with a very low geodiversity such as very simple structures áreas and consequently dominated, homogeneous landscapes, without the formation of mosaics and counting on uniform and non-diversified physical attributes; the sectors that presente a low geodiversity, such as simple structures, relatively homogeneous, with the presence of few mosaics; having restricted variations of attributes and characterized as bidominant; the sectors which present a medium geodiversity like transitional structure areas, represented by mosaic and heterogeneous landscape, with distinct variations in its atributes and being subdominants, containing well-marked units with accessory structures; sectors with high geodiversity like complex structures, resulting in rare, unique and heterogeneous landscapes, characterized by mosaic landscapes and the sectors presenting very high geodiversity related to very complex structures resulting in unique, heterogeneous and very divided.

Key words: Geodiversity, Geoconservation, Geomorphological systems, Landscape structure, Plateau of Diamantina.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: destaque para a Serra do Espinhaço Meridional (SEM); Serra do Espinhaço Setentrional (SES), incluindo a Chapada Diamantina; o Cráton do São Francisco, a Bacia do São Francisco, a Serra Espinhaço Setentrional, a Faixa Araçuaí e o orógeno homônimo. Adaptado de Alkmim, (2012).....	27
Figura 2: Esboço geológico da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e suas margens. Fonte: Adaptado de SAADI, A. 1995, p.42.....	29
Figura 3: Modelo digital de terreno destacando o Espinhaço.....	31
Figura 4: Coluna estratigráfica do Espinhaço Meridional. Fonte: Adaptado de Alkmim, 2012.	32
Figura 5: Planalto de Diamantina – localização.....	36
Figura 6: Exemplo da delimitação da ruptura de declive utilizada para a delimitação do Planalto de Diamantina (MG).....	38
Figura 7: Planalto de Diamantina – hipsometria.....	39
Figura 8: Planalto de Diamantina e entorno – altimetria.....	40
Figura 9: Planalto de Diamantina – Formações Geológicas.....	41
Figura 10: Planalto de Diamantina – geologia.....	37
Figura 11: Planalto de Diamantina – legenda geológica.....	38
Figura 12: Planalto de Diamantina – solos.....	44
Figura 13: Planalto de Diamantina – Declividade.....	45
Figura 14: A – Vista aérea de um setor de exploração de quartzitos no Planalto de Diamantina; B e C – fotografias em detalhe da mesma e de seus depósitos detríticos. Fonte: Google Earth; Tonhão Costa, 2019.....	49
Figura 15: Imagens aéreas de distintas voçorocas distribuídas ao longo do Planalto de Diamantina (MG). Feições bastante recorrentes nas margens da BR-367. Fonte: Google Earth Pro. Acesso em: fev./2020.....	52
Figura 16: Fluxograma síntese do grau de dominância da paisagem proposto por Rodrigues et al. (2010). Fonte: Adaptado de Rodrigues et al. (2010).....	59
Figura 17: Síntese do processo Geodiversidade X Geoconservação. Fonte: Adaptado de Rodrigues e Bento, 2018.....	65
Figura 18: Articulação e localização das cartas topográficas utilizadas para recobrir o Planalto de Diamantina. Diamantina (SE-23-Z-A-III) e Presidente Kubitschek (SE-23-Z-A-VI). Fonte: Adaptado de IBGE (1977).....	74
Figura 19: Articulação e localização de das folhas geológicas utilizadas na delimitação do Planalto de Diamantina (SE-23-Z-A-III), e Presidente Kubitschek (SE-23-Z-B-I). Fonte: Adaptado de Fogaça (2012).	76
Figura 20: Articulação e localização do mapa de solos de Minas Gerais, folha 2. Fonte: Adaptado de UFV, UFL, FEAM, CETEC e Governo de Minas Gerais (2010).....	76
Figura 21: Exemplos de retilineiade que configuram os principais lineamentos. Onde, os traços vermelhos representam os lineamentos de relevo e os traços em amarelo os de drenagem. FONTE: A autora, 2020.....	83
Figura 22: Planalto de Diamantina – Localização dos pontos de coleta e aferição de dados.	87
Figura 23: Elementos analisados em laboratório por amostra coletada. Fonte: A autora, 2020.	89
Figura 24: Amostras de solo coletadas nos quinze perfis averiguados e encaminhadas para o laboratório de solos da UFLA. Fonte: A autora, 2020.....	92

Figura 25: Elementos considerados na mensuração da Geodiversidade e suas respectivas variáveis. Fonte: A autora, 2020.	95
Figura 26: Exemplos da quantificação das variáveis por elementos calculados. Destaque para os quadrantes 36,37,47 e 48. Fonte: A autora, 2020.	99
Figura 27: Síntese da metodologia de Geodiversidade aplicada.....	103
Figura 28: Planalto de Diamantina – Uso e cobertura da terra.	104
Figura 29: Planalto de Diamantina – Compartimentação geomorfológica.	107
Figura 30: Planalto de Diamantina - hierarquia de drenagem.	112
Figura 31: Planalto de Diamantina – densidade de drenagem.	113
Figura 32: Planalto de Diamantina – Principais lineamentos estruturais (Relevo e Drenagem) e sua respectiva roseta.....	114
Figura 33: Planalto de Diamantina – Knickpoint.....	115
Figura 34: Planalto de Diamantina – padrões de drenagem.....	116
Figura 35: Planalto de Diamantina: Geodiversidade dada pelo índice de Geodiversidade (I.D.).	117
Figura 36: Planalto de Diamantina – índice de Geodiversidade por quadrante e agrupada pelo grau de complexidade da paisagem.	118
Figura 37: Zoom no setor NE e SE do mapa índice de Geodiversidade por quadrante e agrupada pelo grau de complexidade da paisagem.....	121
Figura 38: Planalto de Diamantina: Geodiversidade dada pelo IDW do índice de Geodiversidade.....	122
Figura 39: Planalto de Diamantina - índice de Geodiversidade ponderado, por quadrante.	124
Figura 40: Planalto de Diamantina: Geodiversidade dada pelo IDW do índice de Geodiversidade ponderado.....	126

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Área urbana do município de Diamantina e do Espinhaço Meridional. Visada do mirante do caminho dos escravos. Fonte: A autora, 2019.	37
Foto 2: Vista de parte do centro histórico da cidade de Diamantina – MG. Fonte: A autora, 2019.	47
Foto 3: Visada lateral de voçorocamentos resultantes de atividades minerárias pretéritas ocorridas no Planalto de Diamantina. Fonte: A autora, 2019.	53
Foto 4: Exemplos de diferentes perfis de solo selecionados para a coleta de amostras. Fonte: A autora, fev. e dez 2019.	88
Foto 5: Caráter morfológico condicionando a expansão urbana de Diamantina (MG). Fonte: A autora, fev/2019.	106
Foto 6: Superfícies aplainadas (APsa) no Planalto de Diamantina. Fonte: A autora, fev. 2019.	108
Foto 7: Patamares aplainados com reentrâncias dissecadas (APprd) em primeiro plano e Espigão do Espinhaço ao fundo. Fonte: A autora, fev. 2019.	109
Foto 8: Visada de morros e morrotes residuais (APmmr). Fonte: A autora, dez. 2019.	110
Foto 9: Visada das cristas estruturais (DEce). Fonte: A autora, dez 2020.	111
Foto 10: A- Knickpoint e B- Knickpoint localmente conhecido como cachoeira do Barão. .	115
Foto 11: Serras e Morros alocadas no Planalto de Diamantina. FONTE: A autora, 2019 e 2020.	127
Foto 12: Superfície aplainada (APasa) com residual de aplainamento em forma de morro e morrote (APmmr) configurando uma landform ao fundo e vegetação de campos de altitude no entorno. FONTE: A autora, 2019.	129
Foto 13: Exemplo de campo de altitude entre rochas favorecendo um adensamento da biota, relação estabelecida entre a Geodiversidade e a Biodiversidade. FONTE: A autora, 2020.	129
Foto 14: Relação entre a Geodiversidade e a Biodiversidade – bloco fraturado favorecendo o adensamento da vegetação. Fonte: A autora, 2019.	130
Foto 15: Exemplo de geossítio preservando registros de dobramentos pretéritos e apresentando vegetação se aproveitando de sua estrutura. Fonte: A autora, 2019.	131
Foto 16: Vista de superfície aplainada presente no Planalto de Diamantina. Fonte: A autora, 2020.	132

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Unidades de Conservação presentes na Serra do Espinhaço Meridional – SdEM. PI = proteção integral, US = uso sustentável, F = federal, E = estadual, M = municipal, Área total = área total da unidade de conservação, Área SdEM = área da unidade de conservação, Área SdEM = área da unidade de conservação dentro da SdEM, % SdEM = percentual da área total da unidade de conservação inserida na SdEM.	34
Quadro 2: Carta de Digne – Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (1991).	67
Quadro 3: Síntese das bases cartográficas utilizadas.....	77
Quadro 4: Classificação da distribuição granulométrica utilizada.	93
Quadro 5: Parâmetros utilizados para a classificação final do mapa de Geodiversidade. .	101

TABELAS

Tabela 1: Localização dos pontos de investigação feitos no primeiro campo.	86
Tabela 2: Resultado granulométrico por amostra de solo representativa de cada tipo litológico do Planalto de Diamantina.	93

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	27
AGRADECIMENTOS	28
RESUMO	31
ABSTRACT	32
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	34
LISTA DE FOTOS	36
LISTA DE QUADROS	37
TABELAS	38
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	21
1.1 Objetivos	23
1. 1. 1 Objetivos específicos	23
1. 2 Justificativa	23
CAPÍTULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
2. 1 O Espinhaço	26
2. 2 Localização do Planalto de Diamantina	35
2. 3 Delimitação e caracterização física do Planalto de Diamantina	37
2. 4 Caracterização territorial, histórica e econômica do Planalto de Diamantina e seus respectivos municípios	46
CAPÍTULO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	54
3. 1 O conceito de Paisagem amparado na abordagem sistêmica e suas relações com a Geodiversidade	54
3. 2 O conceito e a historicidade da Geodiversidade	60
3. 3 Reação entre o Geopatrimônio e os fundamentos para Geoconservação	66
3. 4 Cartografia da Geodiversidade	69
CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS	73
4.1 Elaboração do banco de dados	73
4. 2 Procedimentos cartográficos	77
4.2.1 Carta de Declividade	77
4.2.2 Carta Altimétrica:	78
4.2.3 Relevo Sombreado:	78
4.2.4 Cartas Geológica e Litológica	78
4.2.5 Carta de uso e cobertura da terra	79
4.2.6 Compartimentação geomorfológica	80
4.2.7 Perfis topográficos	81
4.2.8 Definição dos <i>knickpoints</i>	81
4.2.9 Hierarquia de drenagem	81

4.2.10 Extração de lineamentos e seus diagramas de rosetas	82
4.2.11 Densidade de drenagem e de lineamentos	84
4.2.11 Padrões de drenagem	85
4.3 Procedimentos voltados para a interpretação da Geodiversidade e suas relações com a paisagem	85
4.3.1 Procedimentos de campo e laboratório	85
4.3.2 Cobertura de alteração: Granulometria.....	92
4.3.3 Carta da Geodiversidade	94
CAPÍTULO 5: RESULTADOS E DISCUSSÃO	104
5.1 Planalto de Diamantina: carta de Geodiversidade.....	116
CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES	135
REFERÊNCIAS.....	137
APÊNDICES	150
APÊNDICIE A. Resultados das análises químicas e granulométricas das amostras de solos	150
APÊNDICIE B. Coordenadas dos pontos de Geodiversidade.....	153
APÊNDICIE C. Tabela de quantificação da Geodiversidade.....	160

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Os estudos voltados à interpretação das paisagens através da ciência geomorfológica tendo a Geodiversidade e o Geopatrimônio como ferramentas de análise estão, cada vez mais, ganhando relevância para as pesquisas que demandam um olhar holístico sobre a terra. Esse fato se dá em função da capilaridade que esses conceitos exercem ao serem relacionados com outros modelos teóricos e metodológicos, favorecendo contribuições em distintos campos como, por exemplo, dos Geossistemas, da Geoecologia, do Geoturismo, da Geoconservação, da Geoética, da Geoeducação e outros.

Tais caminhos têm subsidiado a concepção de dados para atender a uma significativa diversidade de finalidades, principalmente, para os projetos de planejamento, zoneamento, conservação e gestão ambientais e territoriais.

A presente pesquisa parte da premissa que a Geodiversidade é dada pelo conjunto de elementos abióticos pertencentes à natureza. É pertinente destacar a inexistência de um consenso – na literatura acadêmica – sobre quais elementos devam ser considerados no estudo da mesma. Entretanto, o entendimento que de que a Geodiversidade é resultante da relação entre os elementos abióticos da paisagem, dialoga diretamente com a linha de estudos e investigações de grande parte dos autores que vêm contribuindo com a temática, tanto no âmbito nacional quanto internacionalmente. A saber: Sharples (1993); Veiga (1999); Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001); Nieto (2001); Gray (2004; 2005; 2013); Brilha (2004; 2005; 2016); Nascimento *et. al.* (2008); Giudice e Souza (2009); Pereira (2010); Borges (2013); Mantesso-Neto (2018) e outros.

Assim, a inserção destes conceitos no diálogo integrado com a paisagem, relacionando seus aspectos abióticos (a Geodiversidade), com seu caráter estrutural pode favorecer avanços metodológicos, contribuindo não apenas para todos os pontos supracitados como também para o avanço teórico desta temática.

Os estudos de Geodiversidade fundamentados na reflexão integrada da paisagem reforçam o mérito que as ciências geográficas e geomorfológicas podem exercer no tema, uma vez que ambas se comprometem a abarcar análises sistêmicas, temporais, interescares e as relações dadas pela interação da sociedade e da natureza entre seus objetos de estudos.

No âmbito dos estudos da Geodiversidade os elementos naturais abióticos que são elencados como únicos, raros e complexos ou que, de alguma forma, resguardem aspectos da memória evolutiva da terra, que tenham caráter didático, que sirvam como base para o *habitat* de espécies que demandam proteção, que contenham registros históricos culturais (pinturas rupestres, por exemplo), ou fósseis, ou que apresentem outros fatores relevantes que demandem estratégias de conservação visando sua perpetuação destacam-se como objetos prioritários de valoração e conservação.

Deste modo, destaca-se que os estudos relacionados à Geodiversidade corroboram, sobremaneira, com a identificação e caracterização do ambiente e que, conseqüentemente, favorecem o reconhecimento das feições que contam com atributos para designá-las como Geopatrimônio (*Geoheritage*) e as práticas para a Geoconservação a elas estabelecidas.

Nesta conjuntura, nas últimas décadas do século XX e início do século XXI emergem, entre as pesquisas científicas das Geociências, uma vasta gama de trabalhos nestas temáticas. Alguns de natureza teórica, descritivos e objetivando a sistematização dos conceitos, outros focados em especificidades metodológicas, visando suprir demandas, complementar lacunas existentes e outros visando correlacionar os estudos de Geodiversidade com outras áreas de cunho científicas ou aplicadas.

Considerando o exposto sobredito, buscou-se a definição de uma área de estudo que reunisse, basilarmente, características associadas aos parâmetros fundamentais para o desenvolvimento da presente análise. Assim, o Planalto de Diamantina pode ser considerado uma relevante área de estudos para a temática, uma vez que conta com paisagens únicas, raras, de estruturas complexas, de caráter excepcional e de exceção em toda sua extensão. Em sua abrangência territorial a diversidade de elementos abióticos presentes na paisagem e condicionando-a é alta, apresentado diversos exemplos da interação dada pelas características abióticas e bióticas e tendo na sua história de ocupação uma relação direta com as características minerais e abióticas do setor.

Para tal, o presente trabalho de dissertação se apresenta sistematizado em seis partes, a saber: (1) a introdução, contextuando as premissas em que o trabalho está fundamentado e os objetivos do presente estudo; (2) a contextualização da área de estudos, contendo sua localização, o contexto regional a qual o Planalto de

Diamantina está inserido e sua caracterização, tanto física como territorial, histórica e econômica; (3) a revisão bibliográfica dos conceitos utilizados; (4) os materiais e métodos, subdivididos em elaboração do banco de dados, procedimentos cartográficos e procedimentos voltados para a interpretação da Geodiversidade e suas relações com a paisagem; (5) Os resultados e discussões e (6) considerações.

1.1 Objetivos

- Analisar a estrutura da paisagem no Planalto de Diamantina (MG) com base na sua Geodiversidade e nos Geopatrimônios existentes.

1. 1. 1 Objetivos específicos

- Comparar diferentes estratégias metodológicas de mapeamento para o índice de Geodiversidade para o Planalto de Diamantina.
- Buscar avanços técnicos e metodológicos que possam contribuir com a aplicação de estudos de Geodiversidade a partir de uma perspectiva integrativa da paisagem.
- Buscar mecanismos para integração dos dados quantitativos resultantes do estudo da Geodiversidade com as análises qualitativas advindas do estudo da complexidade estrutural da paisagem.
- Comparar os resultados obtidos pelo índice de Geodiversidade com a fisionomia paisagística do Planalto, verificando possíveis relações entre ambos no Planalto de Diamantina.

1. 2 Justificativa

O presente estudo propõe apresentar um encaminhamento para as pesquisas relacionadas à Geodiversidade. Para tal, visa-se relacionar os aspectos abióticos e

estruturais das paisagens a partir de uma discussão integrada entre suas perspectivas e variáveis quantitativas e qualitativas.

Tal encaminhamento preconiza favorecer a inserção dos estudos relacionados ao meio abiótico, e por consequência da Geodiversidade, aos atuais e necessários debates sistêmicos que estão ocorrendo no âmbito das Geociências, contribuindo também para as demandas de interdisciplinares e para o aperfeiçoamento de ferramentas metodológicas aplicáveis à gestão e análises ambientais.

Para além, por se tratar de uma temática relativamente nova, ainda não existe uma padronização metodológica plenamente difundida e aceita que sirva como direcionamento para os estudos que estão sendo elaborados. Não obstante, ocorre um predomínio, entre os estudos que estão sendo desenvolvidos neste campo denotando para a aplicação de técnicas quantitativas, de natureza positivista e consequentemente deixando de abarcar elucubrações sistêmicas.

Assim, um trabalho que tenha no seu escopo um cunho metodológico capaz de suprir *déficits* relevantes existentes, entre os quais a indefinição dos elementos a serem quantificados; a indefinição de se, de como e de quais elementos devam ser valorados e mecanismos que supram a inexistência de algumas bases de dados torna-se fundamental.

Outro viés significativo, no domínio da temática abrangida, relaciona-se com a capacidade de comparações metodológicas e de possibilidades de relações com os estudos integrados da paisagem, contribuindo sobremaneira na complementação de insumos demandados em tomadas de decisões em numerosas estâncias e no avanço teórico desta abordagem.

Ademais, a área de estudo foi escolhida por congregar características paisagísticas e estruturais relevantes e pela importância geomorfológica que a mesma exerce na região em que está inserida. É considerada um importante dispersor de fluxos de matéria e energia em escala regional; é divisor de águas para bacias hidrográficas de relevância ímpar no território nacional, entre elas a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha e, por consequência, é considerada uma expressiva área de recarga de aquíferos que drenam para regiões onde há um reconhecido *déficit* hídrico no país¹; apresenta

¹ Site da Agência Nacional de Águas (ANA) <<https://www.ana.gov.br/noticias/estudo-da-ana-aponta-vulnerabilidades-em-aquiferos-da-bacia-do-sao-francisco>>. Acesso em 03/2020.

inúmeros sítios arqueológicos já reconhecidos e catalogados em seu entorno; é área de amortecimento de relevantes reservas legais, abriga espécies endêmicas, conta com um patrimônio histórico e cultural rico e tantas outras características relevantes.

Em função disso estudos que visem seu diagnóstico ambiental, seu conhecimento e que possam fomentar debates e implementação de ações objetivando a garantia de sua manutenção são indispensáveis.

CAPÍTULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2. 1 O Espinhaço

Unidade geomorfológica de proporções regionais e, popularmente, conhecido como “Grande Serra”, “Serra Geral”, ou “Serra Principal” a Serra do Espinhaço figura entre as principais feições do território brasileiro. Os estudos voltados à compreensão do cenário geomorfológico do Espinhaço no centro-leste do Brasil começaram a ganhar destaque, ainda em 1801, em uma monografia do naturalista e médico brasileiro José Vieira Couto, que definiu o Espinhaço como um divisor de águas de orientação meridiana e dimensões continentais, capaz de dividir duas grandes bacias hidrográficas do Brasil oriental, a do São Francisco, a oeste, e a do Doce, a leste (ALKMIM, 2012).

Alkmim (2012), destaca que o naturalista alemão Wilhelm Ludwig Von Eschwege, Barão de Eschwege (1777-1855), que atuava, principalmente em Minas Gerais, como geólogo, mineralogista e engenheiro de minas, foi o responsável pela atual e reconhecida denominação de Espinhaço dada à Serra Geral, o nome é proveniente de sua compreensão da função exercida pela estrutura orográfica e suas implicações no sistema montanhoso do interior brasileiro, de modo congênere à função exercida por uma espinha dorsal no corpo humano (Figura 1).

Hodiernamente, o Espinhaço é considerado uma das principais feições geomorfológicas presentes no revelo brasileiro. Podendo ser caracterizado como um extenso divisor das bacias hidrográficas do centro leste brasileiro e a do São Francisco, sendo: “um conjunto de terras altas, com forma de bumerangue de direção geral norte-sul e convexidade orientada para oeste” (SAADI, 1995, p.41).

Especialmente, Knauer (2007), coloca que a unidade geomorfológica abrange uma extensão longitudinal, aproximada, de 1.200 Km no sentido N-S, perpassando pelos estados de Minas Gerais e Bahia, e sendo separada em um setor Meridional e outro Setentrional próximo ao paralelo de 17°00' Sul. Já para Almeida-Abreu e Renger (2017), a Serra do Espinhaço é compreendida como faixa orogênica pré-cambriana mais extensa e contínua do território brasileiro, cuja porção meridional representa um orógeno de colisão edificado no Mesoproterozóico (Figura 1).

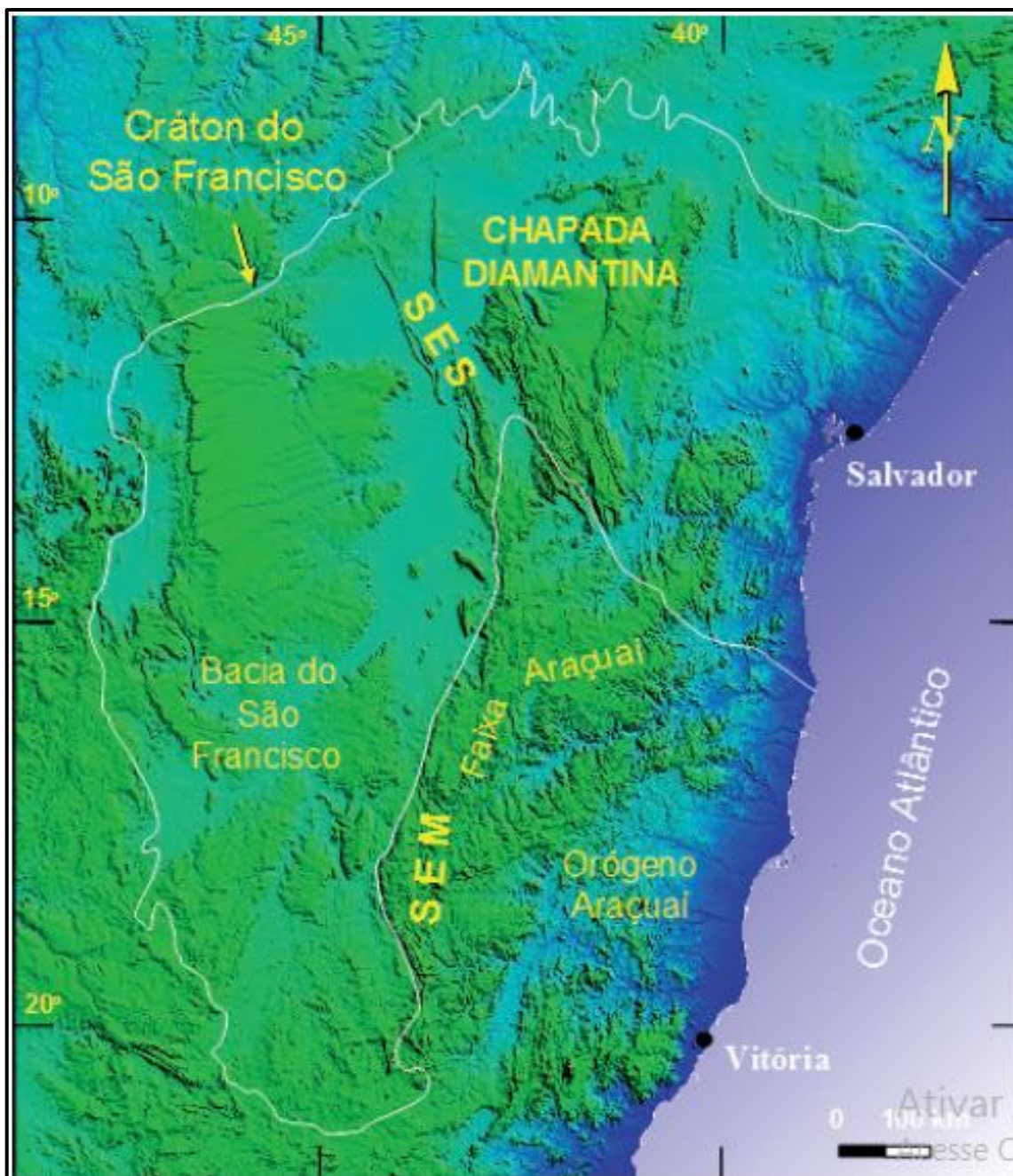


Figura 1: destaque para a Serra do Espinhaço Meridional (SEM); Serra do Espinhaço Setentrional (SES), incluindo a Chapada Diamantina; o Cráton do São Francisco, a Bacia do São Francisco, a Serra Espinhaço Setentrional, a Faixa Araçuaí e o orógeno homônimo. Adaptado de Alkmim, (2012).

Para Alkmim (2012), a Serra do Espinhaço é definida como:

[...] elemento de relevo de orientação geral NS a NNW, que se estende por mais de 1.000 km, entre a região central de Minas Gerais e a fronteira dos Estados da Bahia e Piauí. Com largura variável entre 5 e 75 km e elevações médias compreendidas entre 800 e 1.300 m, é subdividida em dois segmentos, o meridional e o setentrional, limitados, respectivamente, aos Estados de Minas Gerais e da Bahia. Tal subdivisão, fundamentada em aspectos morfoestruturais,

encontra, porém, correspondência na geologia dos terrenos sobre os quais “a Grande Serra” foi modelada. (ALKMIM, 2012, p. 236).

Já Augustin *et al.* (2011), definem o Espinhaço como:

Um cinturão orogênico que limita o sudeste do Cráton do São Francisco, e estende-se por cerca de 300 km na direção N-S, desde o Quadrilátero Ferrífero (Serra do Ouro Branco) até a região de Olhos d'Água (Almeida Abreu, 1995). Para nordeste, une-se com a Faixa Araçuaí com a qual forma o grande complexo denominado Serra do Espinhaço. (AUGUSTIN *et al.*; 2011, p.51).

Segundo Saadi (1995), apesar de haver uma distinção entre os dois principais eixos do espigão geomorfológico do Espinhaço, principalmente no que se refere as características morfológicas e litoestruturais, a geometria encurvada do Espinhaço tem relação com o mesmo processo geotectônico, ainda assim, há singulares distinções entre seus principais compartimentos, implicando em uma macro compartimentação do mesmo em três setores, sendo o (A) O planalto meridional, composto por lineamentos de direções gerais, SSE-NNW; (B) O planalto setentrional, de direções comuns SSW-NNE e (C) Uma zona deprimida e alongada de direção preferencial SE-NW, que perpassa Couto Magalhães. Em seu trabalho Saadi (1995), propõe em esboço geológico do Espinhaço e de seu entono (Figura 2).

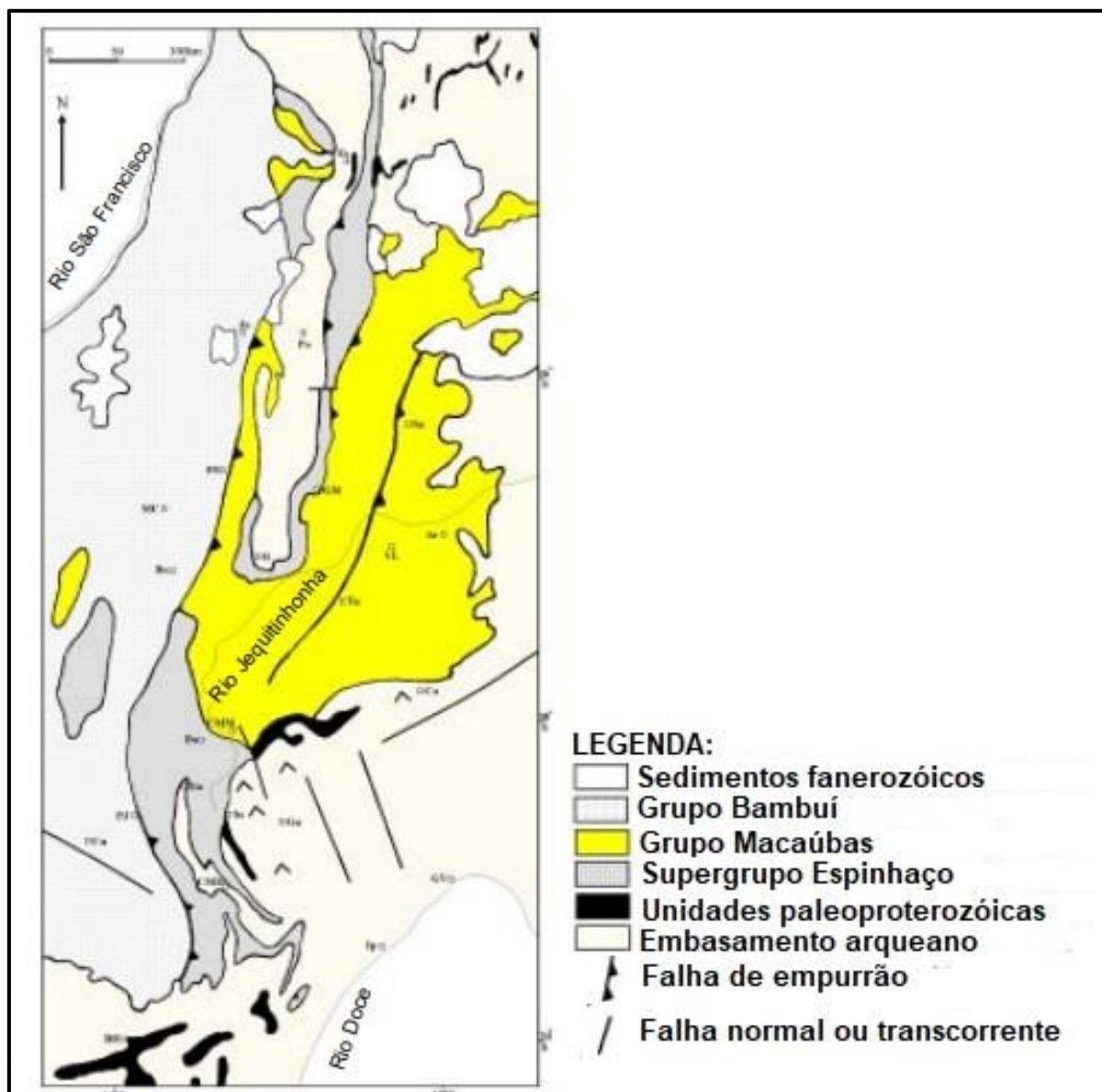


Figura 2: Esboço geológico da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e suas margens. Fonte: Adaptado de SAADI, A. 1995, p.42.

No que concerne a gênese e evolução do Espinhaço Meridional (Figura 3), Saadi (1995, p. 42 *apud* ALMEIDA ABREU. e PFLUG, 1994) a sistematiza em cinco principais fases:

A) Um rifteamento em torno de 1.752 Ma. (final do Paleoproterozóico), dando início à formação de uma bacia onde se acumularam mais de 5.000 m de sedimentos predominantemente areníticos do Supergrupo Espinhaço; B) fechamento da bacia por esforços compressivos com transporte de leste para oeste, gerando o Orógeno Espinhaço em torno de 1.250 Ma. (Mesoproterozóico); C) durante os 250 Ma. seguintes, processou-se a sedimentação do Grupo Macaúbas, parcialmente

glaciogênica e mais desenvolvida na parte setentrional; D) em torno de 900 Ma. (Neoproterozóico), um evento distensivo foi responsável por intenso magmatismo basáltico e a subsequente subsidência do Cráton do São Francisco, que permitiu a formação da bacia que acolheu os sedimentos pelítico-carbonáticos do Grupo Bambuí e E) ao final do Neoproterozóico, o amalgamento do Supercontinente Gondwana induz uma reativação das estruturas nucleadas anteriormente, resultando em empurrões de leste para Oeste, impondo a superposição das sequências do Supergrupo Espinhaço às dos grupos Macaúbas e Bambuí. Saadi (1995, p. 42 *apud* ALMEIDA ABREU e PFLUG, 1994).

Esse modelo de evolução a partir do rifteamento é defendido por uma considerável parte dos pesquisadores, entretanto ainda há controvérsias com relação a continuidade dos processos durante os tempos mesoproterozóicos (KNAUER, 2007).

Para Alkmim (2012), o setor Meridional da Serra do Espinhaço (Figura 3), é morfologicamente dado por parte da faixa de dobramentos Araçuaí, que tem seu desenvolvimento a partir de 580 Ma., durante o Evento Brasileiro (ALMEIDA, 1977; UHLEIN *et al.* 1998; PEDROSA-SOARES *et al.*, 2007; ALKMIM, 2012).

Dussin e Dussin (1995), destacam que as rochas vulcânicas no Espinhaço Meridional (Figura 3), foram alteradas para filitos pela ação do metamorfismo e da deformação característica da Faixa Araçuaí. Já a porção basal do supergrupo na mesma região encerra a Formação Sopa-Brumadinho, muito conhecida pela presença de metaconglomerados diamantíferos (Figura 4), (ALKMIM, 2012).

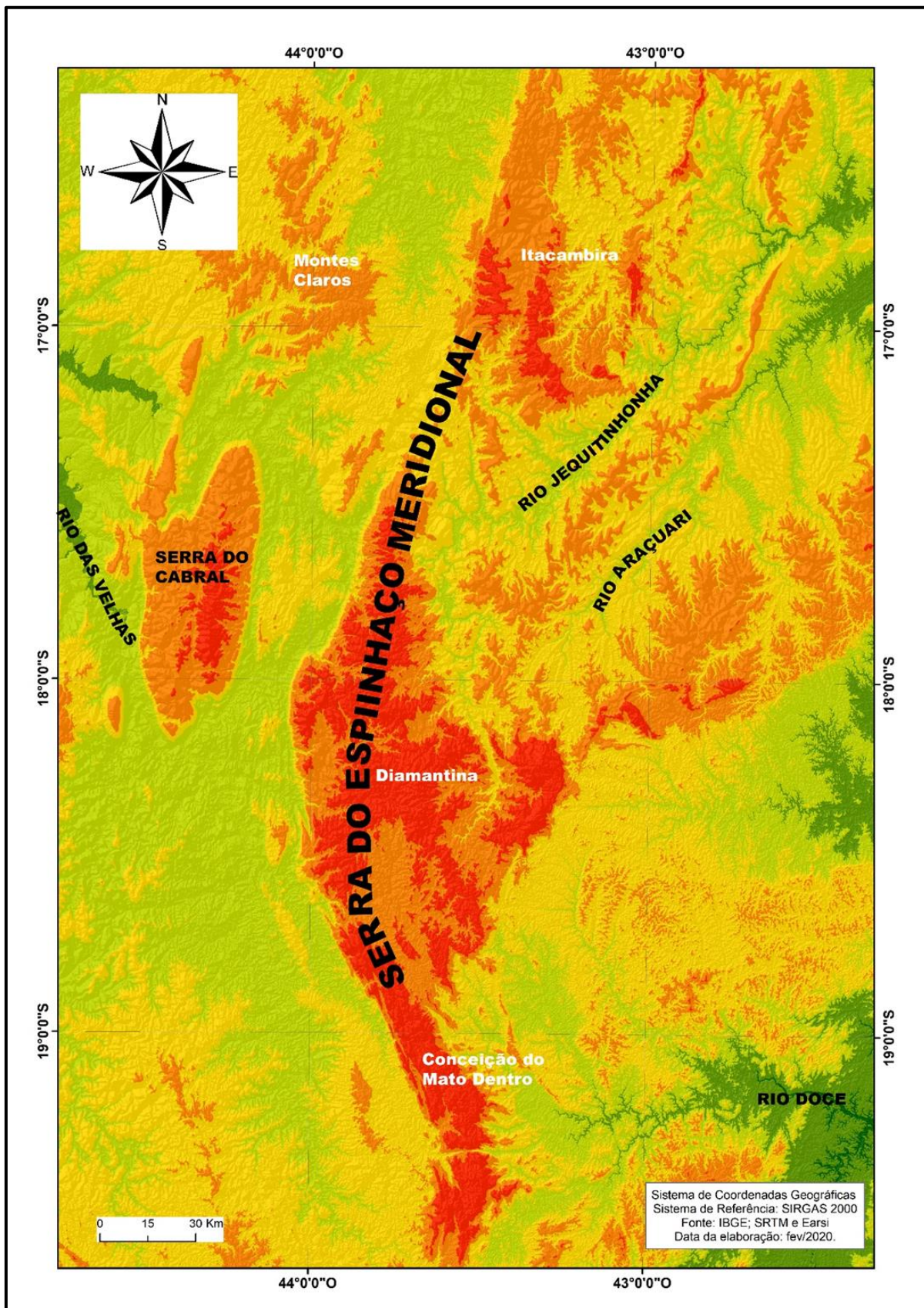


Figura 3: Modelo digital de terreno destacando o Espinhaço.

Um considerável setor do Espinhaço Meridional é coberto pelo Grupo Macaúbas, sendo constituído por camadas de iamicitos, normalmente intercalados em arenitos (Figura 4).

Já o Grupo Bambuí se apresenta em menor medida na Serra do Espinhaço Meridional, normalmente de modo não numeroso, é basicamente constituído por rochas calcárias, geralmente, ricas em estromatólitos e resguardam evidências, conjuntamente com as demais, acerca da relevante transgressão marinha ocorrida no Cráton São Francisco (ALKMIM; MARTINS NETO, 2001).

As rochas do Supergrupo Espinhaço (Figura 4), têm uma intrínseca relação com a faixa de dobramentos Aracuaí, encontrando-se metaforzadas e deformadas em vários graus de intensidade, condicionando sobremaneira as características morfológicas apresentadas em toda a área (UHLEIN, 1991; UHLEIN et al. 1995).

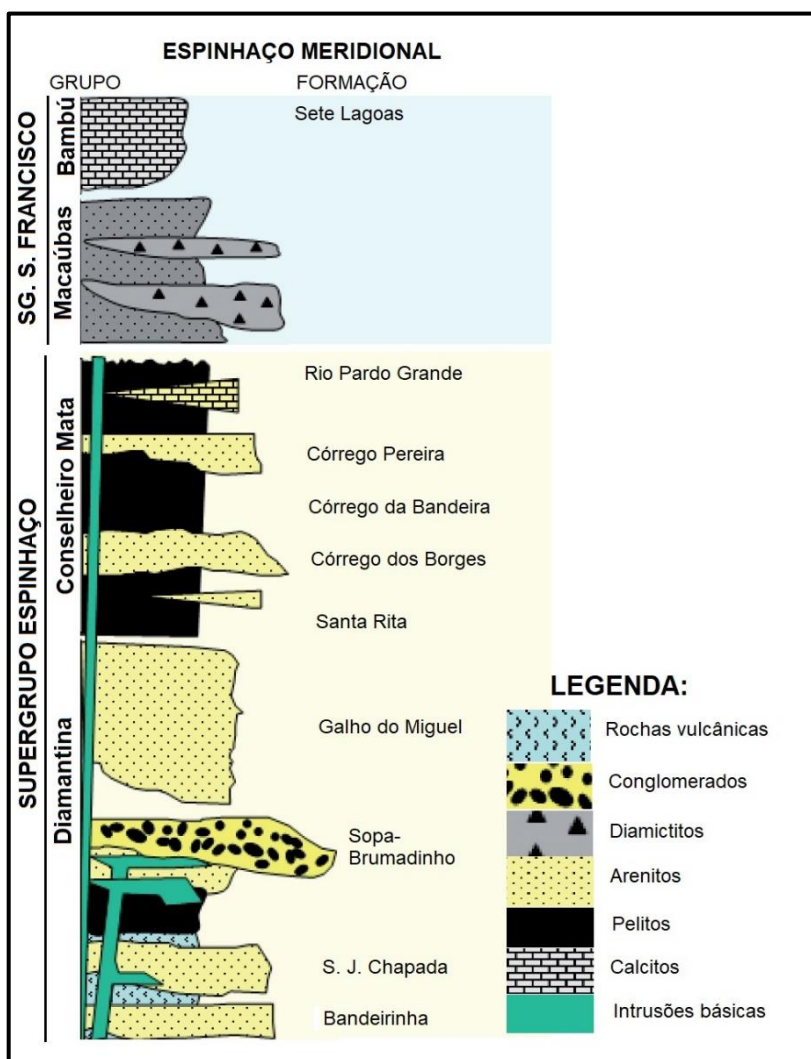


Figura 4: Coluna estratigráfica do Espinhaço Meridional. Fonte: Adaptado de Alkmim, 2012.

Geomorfologicamente, Gontijo (1993), discorre que a serra é individualizada predominantemente por feições de relevo que guardam as características estruturais, resultantes de uma considerável tectônica compressiva com cavalgamentos em rochas essencialmente quartzíticas. Saadi (1995), destaca que as formas de relevo resultantes da ação contínua da dissecação fluvial são expressas, sobremaneira, através das inúmeras cristas, escarpas e vales profundamente evoluídos adaptados às direções tectônicas e estruturais atuantes.

Ainda neste aspecto, Valadão (2009), apresenta que a Serra do Espinhaço compõe parte de um grande escarpamento que dissocia o interior continental da fachada atlântica e o divisor hidrográfico da bacia do Rio São Francisco com as bacias hidrográficas costeiras. Esse escarpamento apresenta-se atrelado e resultante de uma significativa amplitude altimétrica entre as superfícies mais elevadas localizadas no interior continental, daquelas mais rebaixadas que ocupam a fachada atlântica (REZENDE; SALGADO, 2011).

Pedologicamente, Valente (2009), observou e pontuou acerca do predomínio de solos arenosos rasos com vasta incidência de afloramentos rochosos para setores da Serra do Espinhaço. Em suas investigações identificou uma vasta presença de perfis constituídos apenas de uma camada orgânica sobre a rocha. Por outro lado, os locais investigados que apresentaram ocorrência de rochas metapelíticas ou metabásicas observou-se uma maior evolução pedológica, apresentando solos desenvolvidos, argilosos e igualmente distróficos, apresentando horizontes A espessos e ricos em matéria orgânica e favorecidos por aspectos intempéricos.

Já com relação às características vegetacionais do Espinhaço, destaca-se que o mesmo se encontra alocado em uma zona de contato entre três significativos biomas brasileiros, a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga. Onde, os setores sul e sudeste apresentam uma predominância do bioma Mata Atlântica, o setor norte conta com a incidência predominante do bioma Caatinga, e o setor oeste o bioma Cerrado, estando eles diretamente condicionados ao determinante climático regional. Adriano (2013), destaca que dois desses biomas (Cerrado e Mata Atlântica) são considerados *hot spots* mundiais.

Giulietti *et al.* (1997), apresenta que a cobertura vegetal presente no Espinhaço é dada, principalmente, por campos rupestres. Essa característica tem uma relação direta com os substratos areníticos e com os afloramentos rochosos de solos pouco desenvolvidos. Giulietti *et al.* (1997), também apresenta que em ambientes

onde os solos são mais desenvolvidos há ocorrência de matas decíduas e semi-decíduas.

Gontijo (2008), corrobora com tais apontamentos apresentando como resultado de suas pesquisas que o Espinhaço Meridional exprime um suntuoso divisor de biomas, comportando um mosaico fitofisionômico e florístico onde: a) a encosta oriental abriga a floresta estacional semi-decidual, pertencente ao bioma da Mata Atlântica; b) a borda ocidental é marcada pela vegetação típica de cerrado e c) os campos rupestres de altitude se apresentam como faixas de transicionais ou refúgios isolados em meio aos domínios maiores.

Legalmente, a Serra do Espinhaço, em sua integridade, conta com inúmeros setores de proteção e preservação previstos em leis e decretos nacionais. De acordo com Alkmim (2012), atualmente a Serra do Espinhaço Meridional conta com oito parques naturais, seis estaduais e dois nacionais, além de inúmeros sítios históricos.

Já Verdi (2015), apresenta que a Serra do Espinhaço Meridional, computa com quatro áreas de proteção integral (PI) e três áreas de uso sustentável (US), sendo três pertencentes a esfera estadual, três a esfera estadual e uma a esfera municipal (Quadro 1).

Quadro 1: Unidades de Conservação presentes na Serra do Espinhaço Meridional – SdEM. PI = proteção integral, US = uso sustentável, F = federal, E = estadual, M = municipal, Área total = área total da unidade de conservação, Área SdEM = área da unidade de conservação, Área SdEM = área da unidade de conservação dentro da SdEM, % SdEM = percentual da área total da unidade de conservação inserida na SdEM.

Unidade de Conservação	Município (s)	Categoria	Esfera	Área total (km²)	Área SDEM (Km²)	% SdEM
Parque Nacional da Serra do Cipó	Jaboticatubas, Santana do Riacho, Morro do Pilar e Itambé do Mato Dentro	PI	F	272	272	100
Parque Estadual do Biribiri	Diamantina	PI	E	148	148	99
Parque estadual Serra do Intendente	Conceição do Mato Dentro	PI	E	115	91	78

Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira	Itabira, Itambé do Mato Dentro, Santana do Riacho, Jaboticatubas, Nova União, Morro do Pilar, Taquaraçu de Minas, Conceição do Mato Dentro.	US	F	1.132	962	84
Reserva Particular de Patrimônio Natural Alves Gerais	Morro do Pilar	PI	F	< 1	< 1	100
Área de Proteção Ambiental das Águas Vertentes	Serro, Serra Azul de Minas, Santo Antônio do Itambé, Rio Vermelho, Felício dos Santos, Diamantina.	US	E	652	26	4
Área de Proteção Ambiental Municipal Itacurú	Itambé do Mato Dentro	US	M	201	< 1	< 1

Fonte: Adaptado de Verdi et al. 2015.

Em 2006, boa parte da porção mineira do Espinhaço foi decretada como Reserva da Biosfera pelo programa “O Homem e a Biosfera”, da UNESCO (MINAS GERAIS, decreto nº 44.281 de 2006). A Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço tem como meta a proteção da biodiversidade aliada ao desenvolvimento sustentável e ao conhecimento científico (AZEVEDO *et al.* 2008).

A Serra do Espinhaço Meridional atualmente também é sede do Centro de Geologia *Eschwege* pertencente a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), tendo como objetivo ofertar cursos de complementação à formação de geólogos em técnicas de mapeamentos. Sua fundação data de 1970, sendo uma iniciativa do professor Reinhard Pflug da Universidade de Freiburg (Alkmim, 2012).

2. 2 Localização do Planalto de Diamantina

O Planalto de Diamantina (MG), (Figura 5), está localizado entre as coordenadas UTM 610000 e 7950000 / 660000 e 8000000, zona 23 Sul, Datum

SIRGAS 2000, no sudeste do Brasil e encontra-se inteiramente alocado na Serra do Espinhaço Meridional.

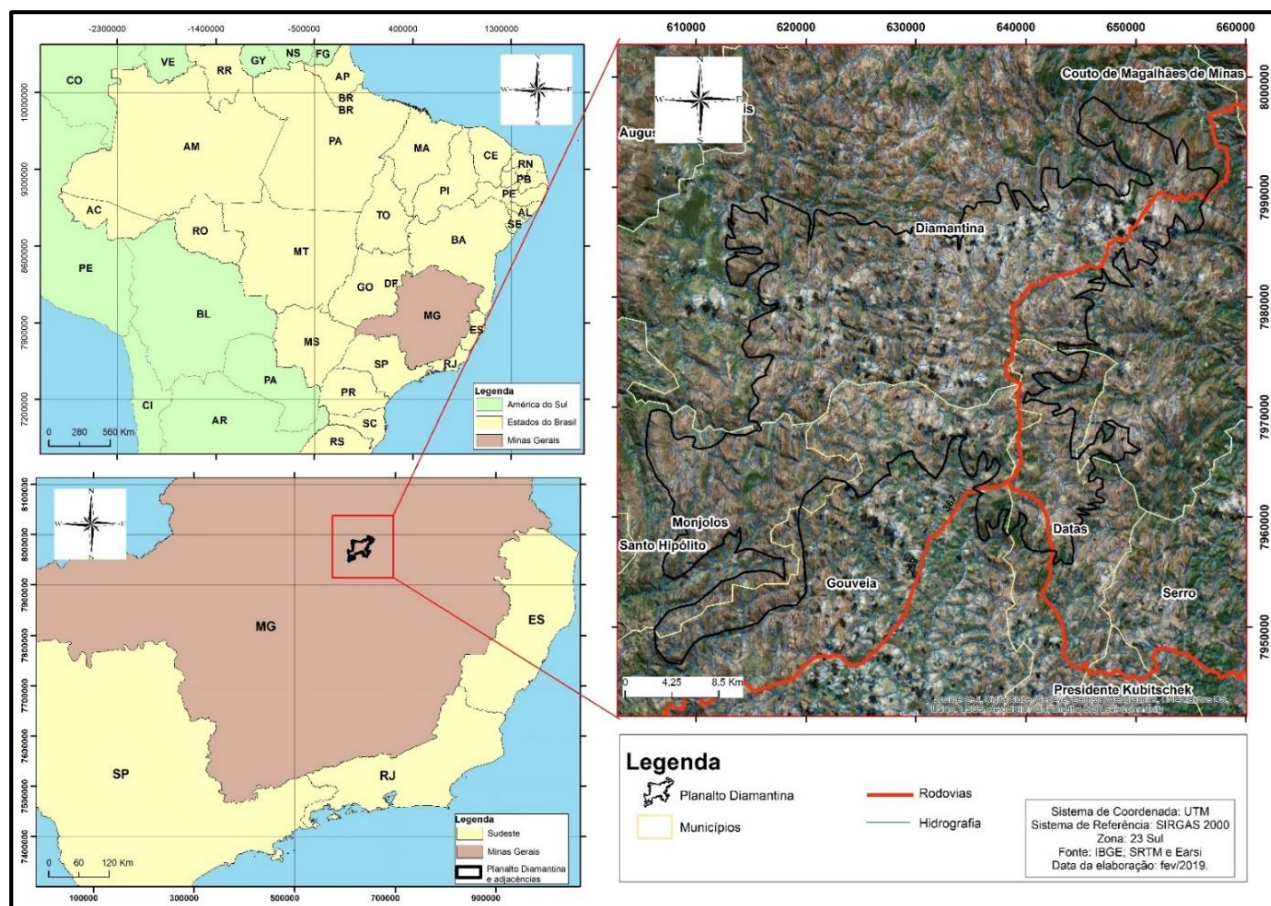


Figura 5: Planalto de Diamantina – localização.

O local da pesquisa (Foto 1), compreende uma área total aproximada de 1.068,60 km², apresentando um perímetro, também aproximado, de 420,50 Km. Está inserido no estado de Minas Gerais, abarcando parte dos territórios municipais de Diamantina, Datas, Gouveia e Monjolos. As principais vias de acessos para o mesmo são as rodovias BR – 367 e BR – 259.



Foto 1: Área urbana do município de Diamantina e do Espinhaço Meridional. Visada do mirante do caminho dos escravos. Fonte: A autora, 2019.

2. 3 Delimitação e caracterização física do Planalto de Diamantina

A delimitação do Planalto de Diamantina (MG) baseou-se em considerar as rupturas de declive (Figura 6) dadas pelas distintas características geomorfológicas presentes no setor como limiar de definição. Para tal, a carta hipsométrica atrelada à organização hidrográfica local, a carta de declividade e os levantamentos planialtimétricos – provenientes do IBGE – foram de grande valia interpretativa e por consequência prática ao propiciar subsídios para a delimitação do setor (Figura 7).

O limite foi definido levando-se em consideração, principalmente, o limiar de mudanças abruptas apresentadas na paisagem. A interpretação e delimitação resultante do que, nesta pesquisa, é compreendido como Planalto de Diamantina consistiu em abranger o setor que engloba as maiores cotas altimétricas, a menor incisão de cabeceiras de drenagem, a maior uniformidade das formas de revelo e uma significativa distinção das classes declivosas do mesmo em relação ao entorno.

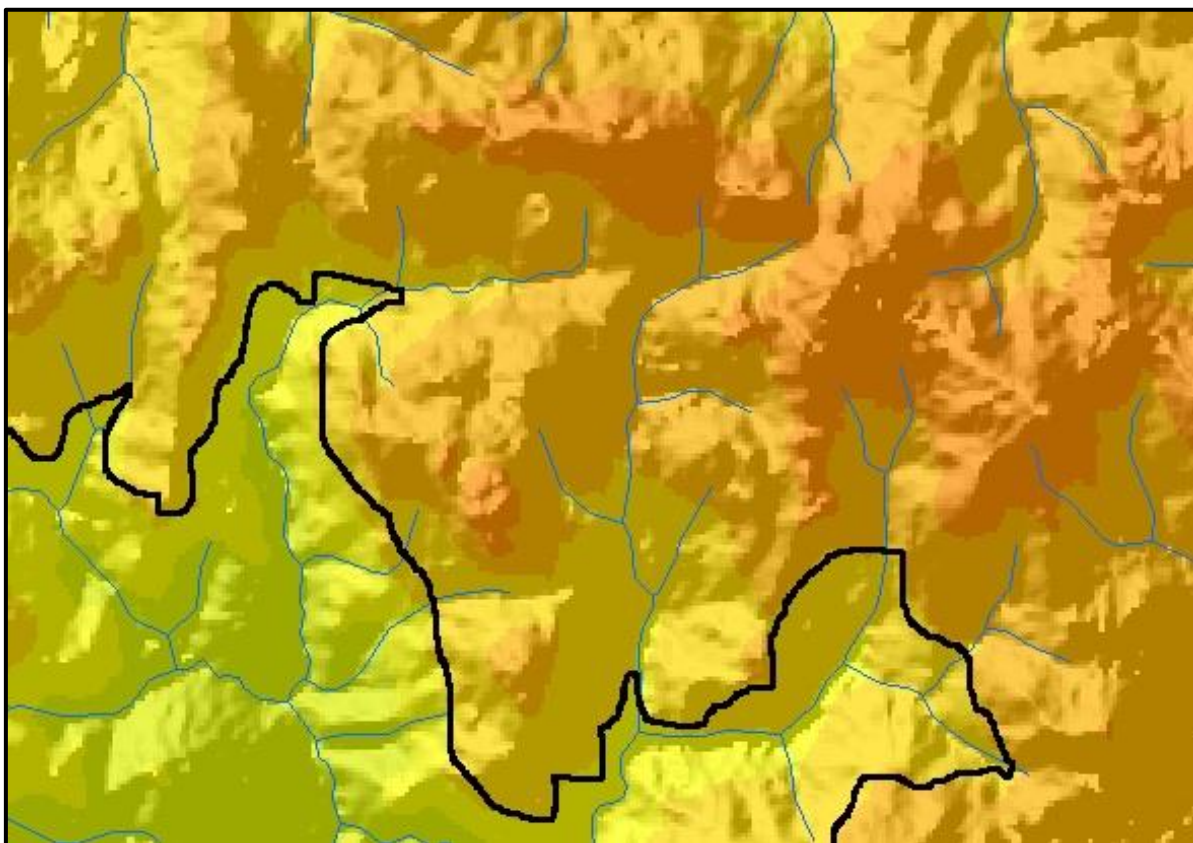


Figura 6: Exemplo da delimitação da ruptura de declive utilizada para a delimitação do Planalto de Diamantina (MG).

O Planalto de Diamantina, portanto, foi delimitado pela superfície somital presente na área e sua relação com características relativamente semelhantes de declividade, organização hidrográfica e formas geomorfológicas. Sua altimetria varia, aproximadamente, entre 800 m e 1.575 m de altitude, resultando em uma amplitude altimétrica de 775 metros, tendo seus setores mais rebaixados relação direta com um maior reafeiçoamento do relevo dado pela atuação hidrográfica local e por suas características litoestruturais que favorecem a ação do intemperismo ao longo de sua evolução.

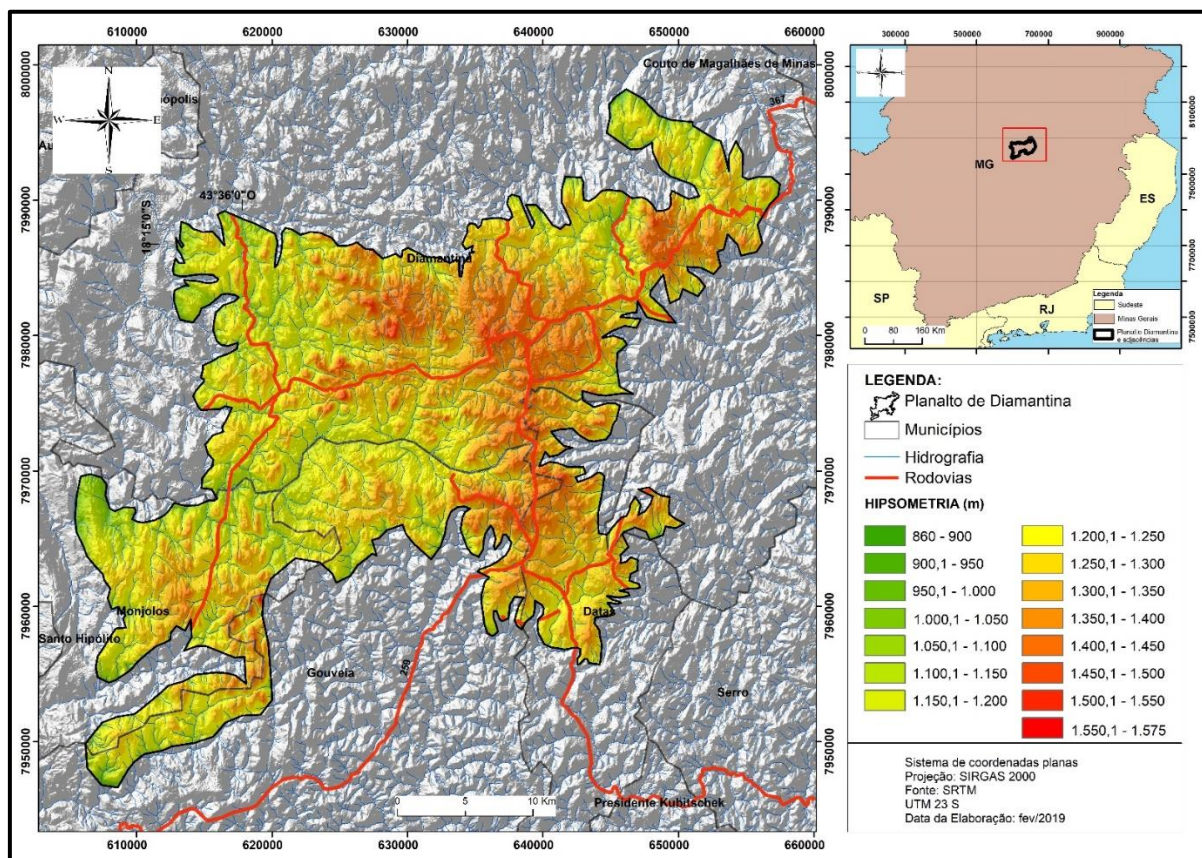


Figura 7: Planalto de Diamantina – hipsometria.

Geomorfologicamente, a área encontra-se alocada no contexto das cristas quartzíticas dos orógenos proterozoicos do Espinhaço (SAADI, 1995). Mais especificamente em seu setor Meridional, contida entre um contato tectônico presente na borda oeste dado pela Serra de Minas Gerais e o Rio das Velhas e um contato erosivo no setor leste, relacionado ao vale do Jequitinhonha e seus afluentes diretos, conforme apresentado pela carta altimétrica do Planalto de Diamantina e sua adjacência, abaixo retratada (Figura 8).

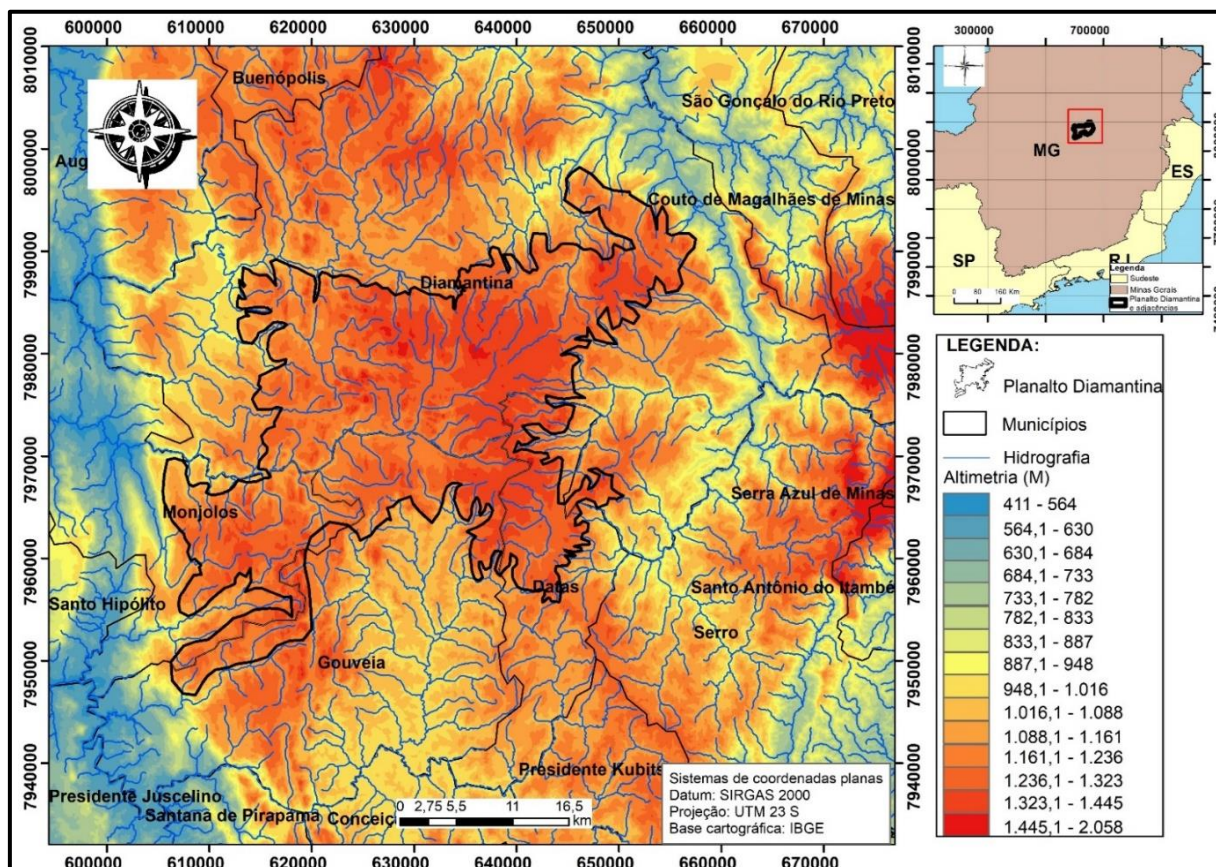


Figura 8: Planalto de Diamantina e entorno – altimetria.

Augustin *et al.* (2011), em sua proposta de espacialização dos domínios morfoestruturais do Espinhaço apresentam que o Planalto de Diamantina e seu entorno encontram-se alocados no domínio do Cinturão Orogênico do Espinhaço, que remonta do Proterozóico Médio e que pode ser subdividido em dois setores os “Subdomínio das Rochas Granito-gnaíssicas do Embasamento Cristalino Remobilizado e os Subdomínio das Rochas Predominantemente Quartzíticas do Supergrupo Espinhaço” (AUGUSTIN *et al.*, 2011, p. 54). Também chamam a atenção para a influência do Ciclo Brasileiro estruturante do domínio supramencionado, responsável por gerar os limites cratônicos do Espinhaço, mostrando sua relação com sua apresentação na área através das rochas do Grupo Costa Sena.

A litologia do setor é concebida por uma considerável variedade de formações geológicas como é especializado na figura 9, abaixo apresentada, a saber: Formação Córrego Bandeira; Formação Córrego Pereira; Formação Córrego Borges; Formação Galho do Miguel; Formação Rio Pardo Grande; Formação Santa Rita; Formação Sopa Brumadinho; Formação São João da Chapada.

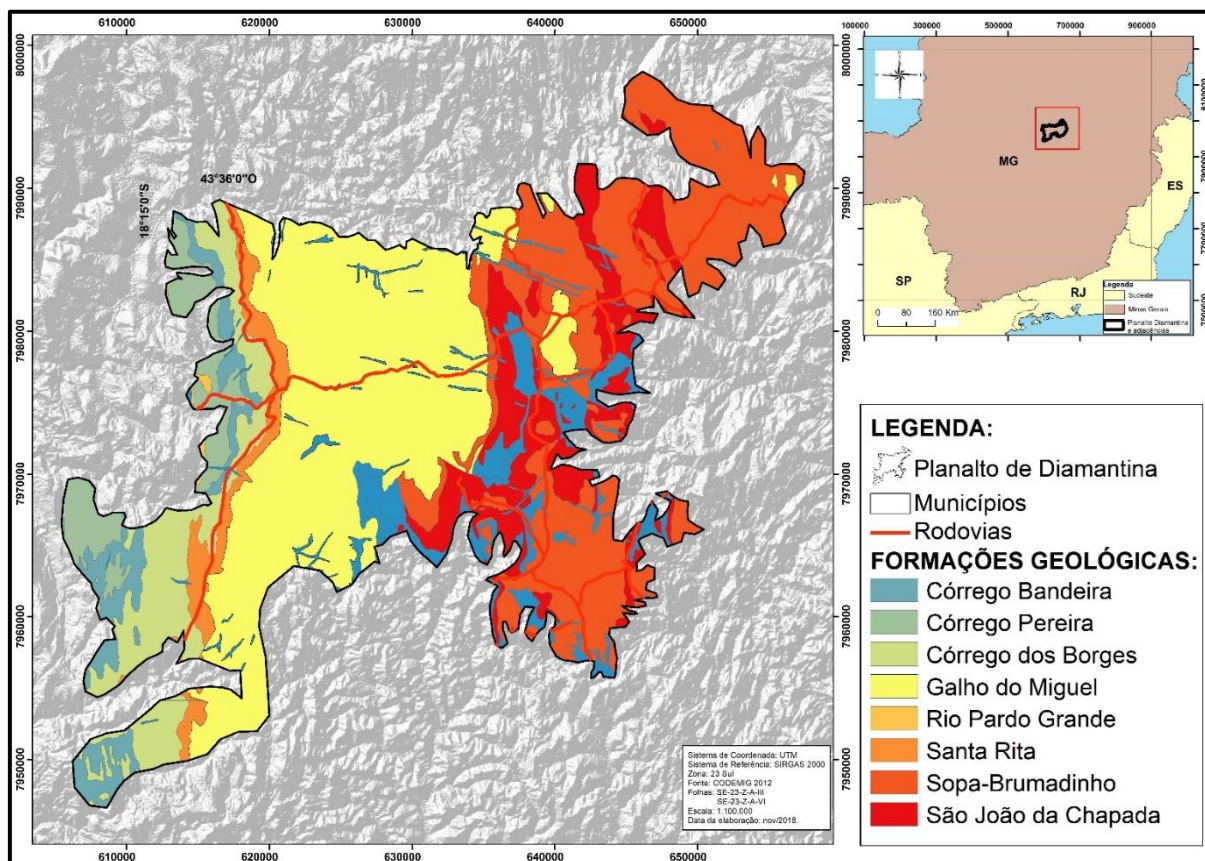


Figura 9: Planalto de Diamantina – Formações Geológicas.

Com relação aos grupos litológicos (Figuras 10 e 11), o Planalto de Diamantina conta com resultantes do éon Fanerozoico abrangendo o Cenozoico pelo período Quaternário e do éon Proterozoico com as eras Neoproterozoico, Mesoproterozoico e Neoproterozoico.

O Planalto de Diamantina também está condicionado a uma vasta variedade de estruturas geológicas, resultantes de sua gênese e evolução, apresentadas nas figuras 10 e 11.

Em boa parte de sua extensão existe um predomínio de Quartzitos variando entre puros, finos, médios, grosseiros e laminados; Filitos; Metassiltitos e Xistos. Influenciando assim, na organização das coberturas de alteração presentes em todo o Planalto de Diamantina.

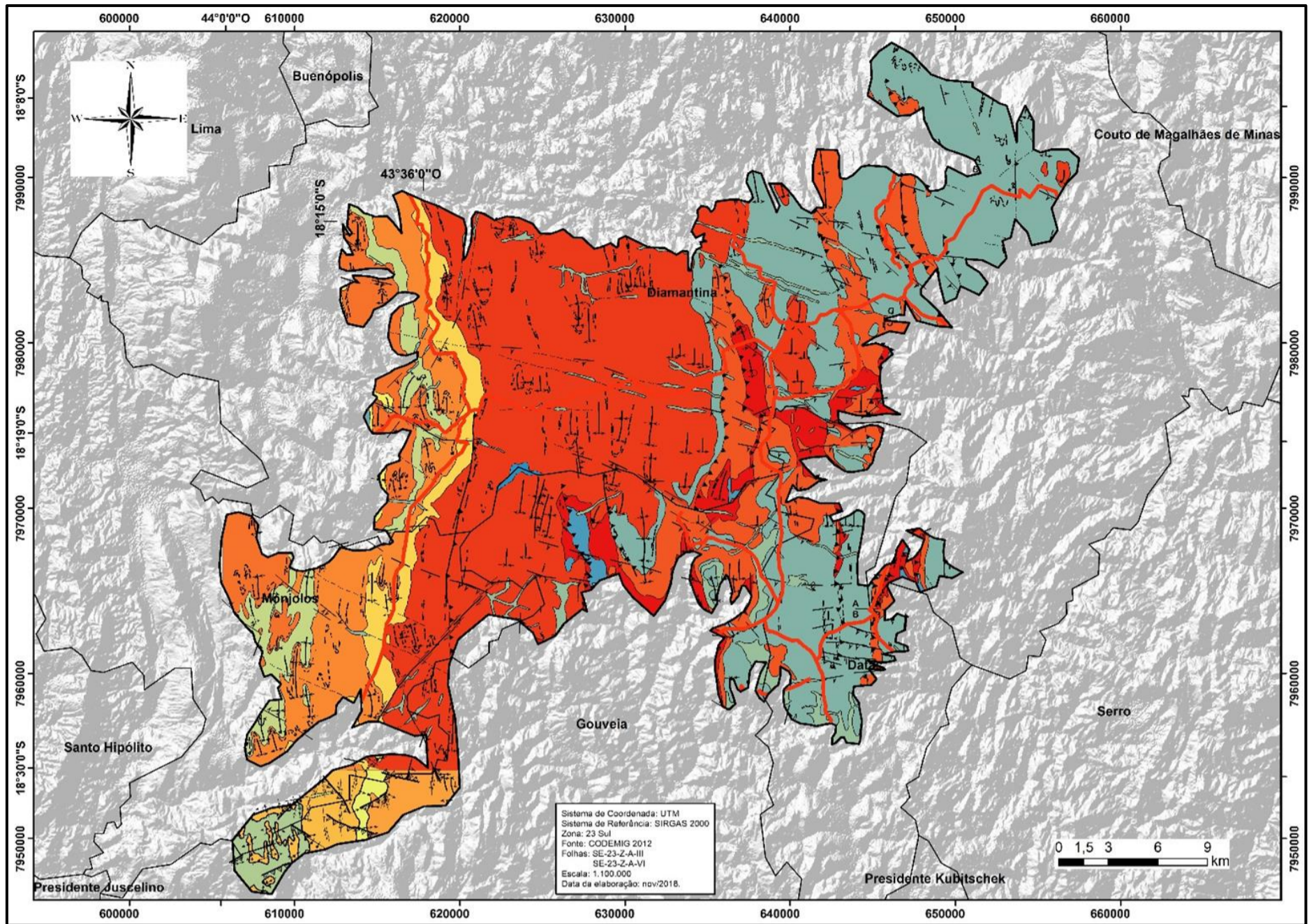




Figura 10: Planalto de Diamantina – geologia.



LEGENDA:

LITOTIPOS:

**FANEROZÓICO
CENOZÓICO
QUATERNÁRIO**


-  Aluviões: Depósitos de areias finas a grosseiras estratificadas, siltes e argilas e horizontes de cascalhos diamantíferos/auríferos.
-  Coberturas detrito-lateríticas: depósitos arenosos ou coberturas métricas de solos lateríticos com concentrações locais de cangas limoníticas ou manganésíferas.

**PROTEROZÓICO
NEOPROTEROZÓICO**


-  Diques e soleiras de metabásicas: intrusivas (metadiabásios e metagabros), tardi-tectônicas (pós Espinhaço).
-  Filitos e metassiltitos nas porções mais basais, com intercalações decimétricas de quartzitos, enquanto que para o topo, os quartzitos finos até médios, localmente feldspáticos, passam a dominar.

MESOPROTEROZÓICO


FORMAÇÃO RIO PARDO GRANDE

-  Metassiltitos e metargilitos em associação rítmica, com laminações cruzadas, lenticulares e flaser e com lentes de dolomito.



FORMAÇÃO CÔRREGO PEREIRA

-  Quartzitos médios a grosseiros, puros ou micáceos (localmente feldspáticos), com estratificações cruzadas, laminações convolutas, marcas ondulares e diques de injeção sin-sedimentar.



FORMAÇÃO CÔRREGO BANDEIRA

-  Filitos, metassiltitos e metargilitos com nível mediano de quartzitos finos e com estratificações e laminações cruzadas e lenticulares.


FORMAÇÃO CÔRREGO DOS BORGES

-  Quartzitos laminados com canais de erosão (porção basal) e quartzitos médios micáceos com estratificações cruzadas tabulares e acanaladas e, localmente, com lentes de metabrecha monomítica intraformacionais.
-  Quartzitos finos até médios, laminados ou não, eventualmente feldspáticos, com intercalações filíticas locais. Lentes de metabrecha quartzítica e de metaconglomerados polimíticos podem aparecer.


FORMAÇÃO SANTA RITA


-  Metapelitos (filitos e metassiltitos) com intercalações quartzíticas finas a médias, micáceos, localmente esverdeadas, eventualmente com algum feldspato.
-  Metassiltitos, metargilitos e quartzitos sericíticos em arranjo rítmico, com estratificações e laminações plano-paralelas, irregulares, lenticulares e flaser.

FORMAÇÃO GALHO DO MIGUEL

-  Quartzitos puros (raramente micáceos), finos, com mega-estratificações cruzadas tabulares e acanaladas e marcas ondulares.



FORMAÇÃO SOPA BRUMADINHO

-  Conj. heterog. com freq. var. faciológicas lat. e vert. de filitos e quartzitos finos a méd. (p. inf.), quartzitos méd. a gros., em parte ferrug. e micáceos, filitos, lentes métricas de m-cong. mono e polimíticos diamantíferos (hor. méd.) e m-sil


-  Quartzitos médios, bimodais, com estratificação cruzada tabular e acanalada, contendo um nível basal de metabrechas e metaconglomerados polimíticos, ao qual se superpõe um horizonte sin-sedimentar de vulcânicas de filiação básica (filitos hemat

PALEOPROTEROZÓICO

GRUPO COSTA SENA

-  Quartzos xistos, quartzo-mica xistos com ou sem cianita, clorita-quartzos xistos, localmente com formação ferrífera e metavulcanitos ácidos (Formação Barão de Guaicuí) com passagens gradacionais para quartzitos micáceos de metaconglomerado polimí
-  Associação de rochas graníticas sensu lato (granodioritos, monzogranitos) predominando sobre migmatitos e anfibolitos. Em faixas cisalhadas ocorrem protomilonitos, milonitos, ultramilonitos e filonitos.

SUÍTE METABÁSSICA PEDRO LESSA

-  Metadiabásios a metagabros, localmente milonitizados em intensidades variáveis.

SÍMBOLOS ESTRUTURAIS

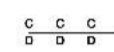
-----	Alinhamento estrutural		Falha normal, bloco alto ao sul
↑-----↑	Anticlinal	-----	Falha ou fratura
↑-----↑	Anticlinal com indicação de caimento do eixo	Falha ou fratura indiscriminada inferida
↑-----↑	Anticlinal invertido	-----	Falha ou fratura inferida
-----	Contato	-----	Falha transcorrente sinistral
-----	Contato de formações superficiais em bordas de chapadas	~~~~~	Falha ou fratura indiscriminada
-----	Contato inferido	-----	Falha transcorrente sinistral inferida
↑-----↑	Contato observado ou inferido com segurança	-----	Limite de aluvião
▲▲▲▲	Falha de empurrão	-----	Lineamento fotogeológico
▲▲▲▲	Falha de empurrão inferida	↑-----↑	Sinclinal
$\frac{A}{B} \frac{A}{B} \frac{A}{B}$	Falha normal, bloco alto ao norte	↑-----↑	Sinclinal com indicação de caimento do eixo

Figura 11: Planalto de Diamantina – legenda geológica.

A organização pedológica do Planalto de Diamantina é composta por distintas unidades de ocorrências. Espacialmente, o setor centro-leste do mesmo apresenta, em maior medida, afloramentos rochosos, Cambissolo Hápico e Neossolos; no setor centro-oeste a predominância é dada por Neossolos Litólicos e em menor porção por afloramentos rochosos, já nos setores morfologicamente considerados como Bordas Planálticas – alocados nas áreas limítrofes do Planalto – onde há uma maior dissecação, destaca-se o predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo, relacionando-se com a formação Sopa Brumadinho (Figuras 9, 10 e 11). Para além, ocorre a presença de Neossolos Quartzarenicos truncando os afloramentos rochosos, o Cambissolo Hápico e os Neossolos Litólicos em distintos setores da área.

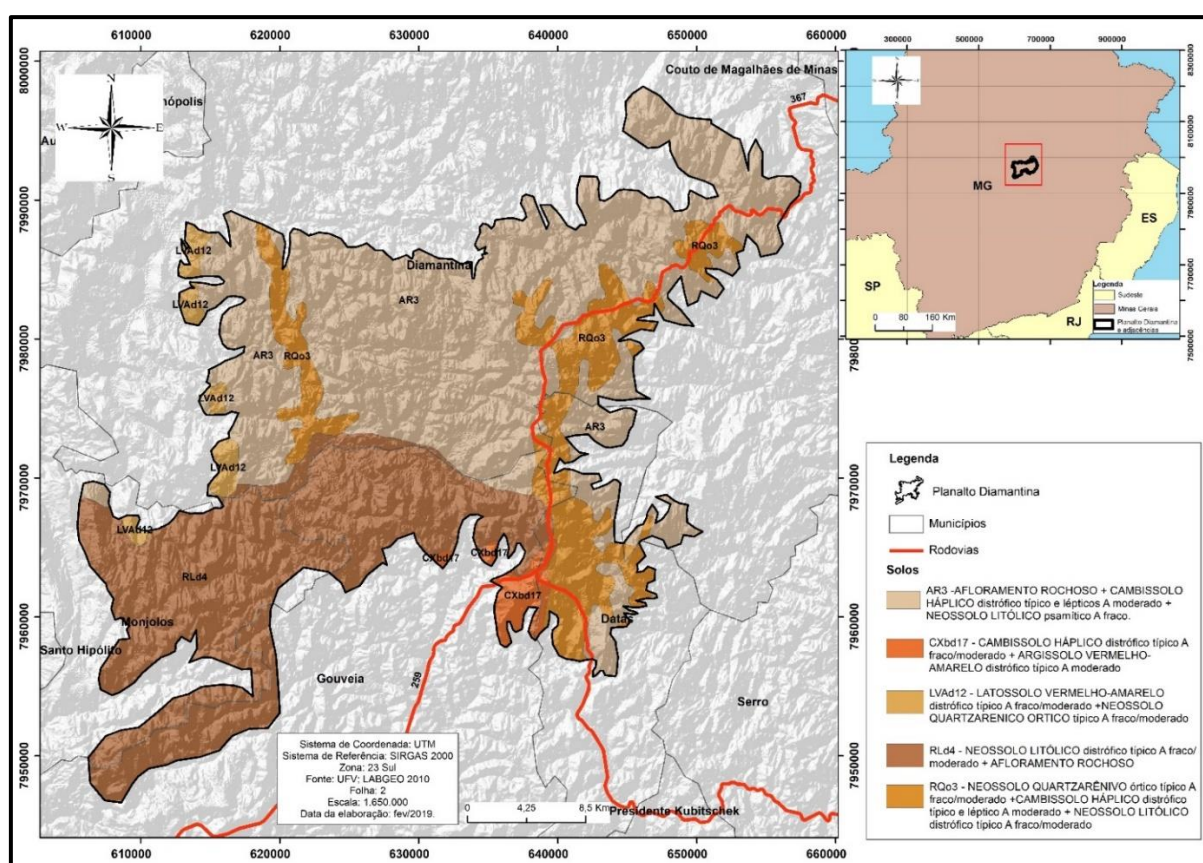


Figura 12: Planalto de Diamantina – solos.

As classes de declividade (Figura 13) do Planalto de Diamantina apresentam-se, relativamente, de forma homogênea. Onde, vários setores contam com variações de declive ocorrendo até 30%. Destoa-se desta realidade as classes declivosas relacionadas à morfologia das Cristas Estruturais (DEce), que em função de suas singularidades inerentes, normalmente contam com uma declividade acima de 75% e

pontos das bordas planálticas dissecadas (Dbpd) que exprimem classes variando entre 30% e 45%.

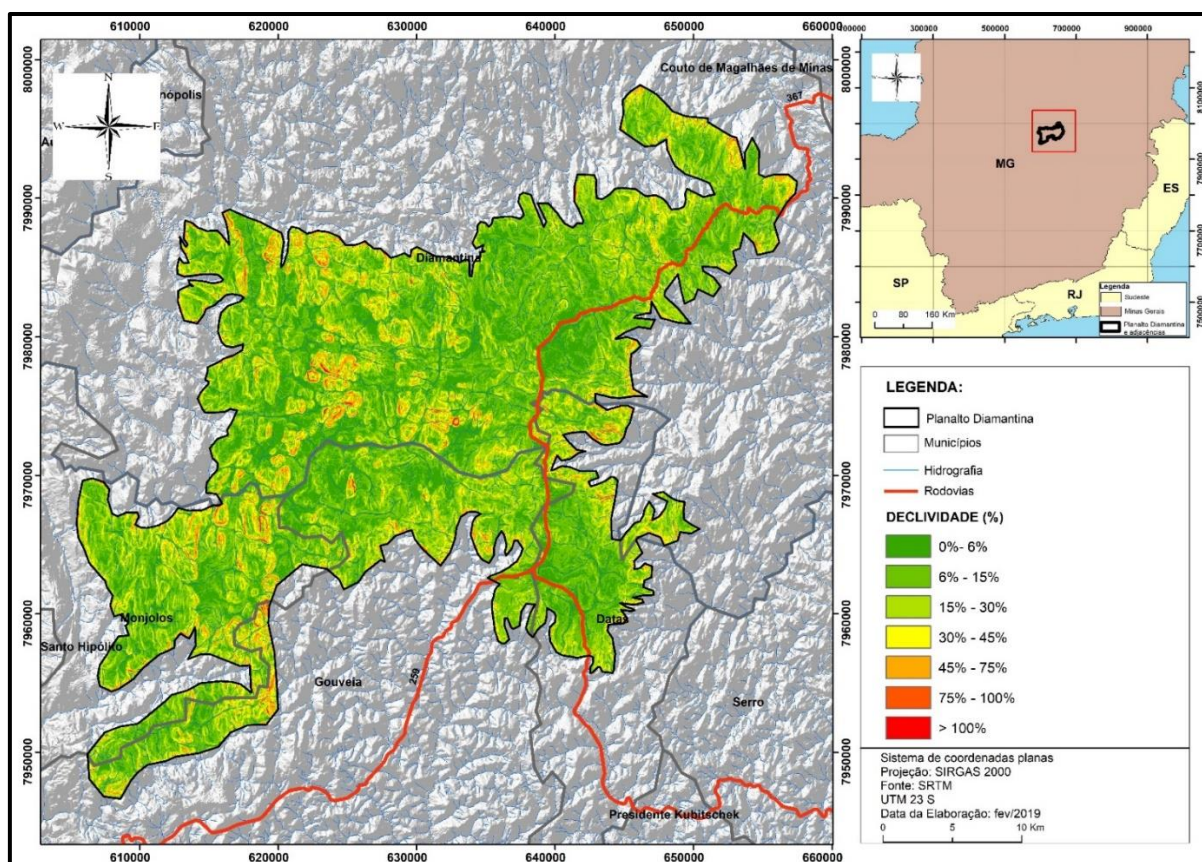


Figura 13: Planalto de Diamantina – Declividade.

Com relação aos aspectos climáticos, Köppen classifica o clima vigente na área de estudo como tropical de altitude, do tipo Cwb, tendo sua pluviosidade média anual variando entre 1.250 mm. e 1.500 mm. e sua temperatura média em torno de 20°C (ALMEIDA, *et al.* 2007).

Augustin (1995), em trabalhos aplicados na região, define o clima como tropical sub-úmido, apresentando uma precipitação média anual de 1.500 mm; tendendo a uma maior concentração entre os meses de outubro a março, onde as temperaturas médias são mais elevadas, em torno de 21°C. Já nos meses relacionados ao inverno as médias caem para 18°C e são caracterizados por um tempo frio e seco.

Já Neves *et al.* (2005), caracteriza o clima da Serra do Espinhaço Meridional como sendo fortemente influenciado pelo fator orográfico, onde as zonas externas mostram um significativo aumento da temperatura média anual.

A caracterização vegetal majoritariamente ocorrente no Planalto de Diamantina se expressa pela vasta disseminação de espécies relacionadas ao

Cerrado, campos rupestres e campos sobre rochas. Porém, existe a ocorrência de manchas florestais que se apresentam entre Florestas Estacionais Deciduais e Florestas Estacionais Semidecíduas (IBGE, 2004).

Essas distinções têm relação direta com os aspectos abióticos do Planalto de Diamantina e com o clima, uma vez que o condicionamento imposto pela presença de solos pouco desenvolvidos, rasos e ricos em minerais primários em boa parte da extensão da área são determinantes para o desenvolvimento da vegetação.

2. 4 Caracterização territorial, histórica e econômica do Planalto de Diamantina e seus respectivos municípios

A delimitação do município de Diamantina (MG), alocado na mesorregião do Jequitinhonha, abrange 616 Km² da área total do Planalto de Diamantina (Foto 2), o equivalente a 57,8% da sua área absoluta. Ele localiza-se nos contrafortes do Pico do Itambé, que também é popularmente conhecido como teto do sertão mineiro, alcançando a expressiva marca de 2.062 m. de altitude e sendo considerado um dos principais pontos culminantes do Espinhaço.

A população estimada de Diamantina, em 2014, foi de 47.617 habitantes², contando uma densidade demográfica de aproximadamente 11,79 hab./Km². Oficialmente, o último levantamento censitário apresentou um total populacional de 45.880 habitantes (IBGE, 2010).

². BGE. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/diamantina/panorama> >. Acesso em 03/2019.

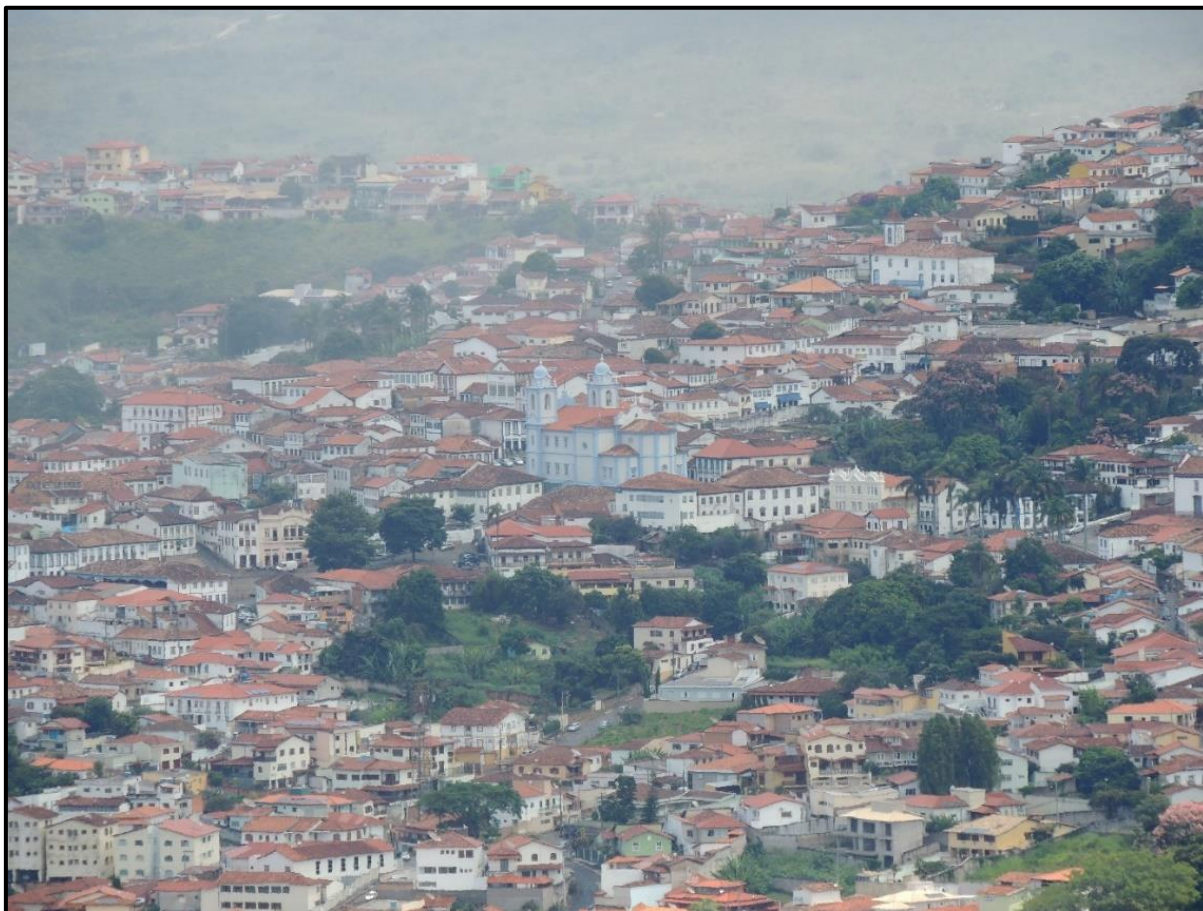


Foto 2: Vista de parte do centro histórico da cidade de Diamantina – MG. Fonte: A autora, 2019.

A história de sua fundação ultrapassa três séculos, estando fundamentalmente atrelada ao caráter metalogenético existente na região, mais especificamente aos minerais com considerável valor de mercado, entre eles, principalmente com a presença de ouro e de diamante.

É oportuno destacar que embora existam controvérsias quanto à data exata foi no primeiro quartel do século XVIII que o diamante foi, factualmente, descoberto na Serra do Espinhaço Meridional, justamente no entorno do município que hoje conhecemos como Diamantina (MG), (ALKMIM, 2012).

Alkmim (2012), expõe que naquele momento histórico a descoberta afetou sobremaneira todo o comércio mundial relacionado à gema, já que somente a Índia produzia e comercializava diamantes e ainda assim, em pequenas quantidades. O mesmo ainda apresenta que em 1734, o entorno da área onde ocorreu a descobertas dos diamantes, no alto do Espinhaço, foi demarcado como “Distrito Diamantino”, sendo caracterizada por uma região subordinada a uma legislação específica e

própria, onde para que houvesse mineração era necessário um contrato direto com a coroa portuguesa.

Até a descoberta de gemas similares na África, na segunda metade do século XIX, o distrito Diamantino de Minas Gerais foi considerado o maior produtor das mesmas, em escala mundial (ALKMIM, 2012).

Atualmente, a cidade é reconhecida por sua rica história e tradicionalismo, possui e preserva um considerável patrimônio natural, cultural e arquitetônico que subsidia, em grande medida, as principais atividades econômicas implementadas na atualidade, dando aporte a seguimentos como o turismo e extrativismo minerário.

A ocupação lusitana que subsidiou à formação do primeiro povoado na região, por volta de 1722, se deu seguindo as margens dos rios Piruruca e do Rio Grande, onde uma numerosa quantia de aluviões de ouro foi encontrada. A partir de 1730, ainda com uma população flutuante o Arraial, até então também conhecido como Tejuco, foi se adensando favorecido pela expansão de outros pequenos arraiais que haviam se estabelecido contiguamente aos cursos d'água e em direção ao núcleo administrativo de Tejuco, até a formação do conjunto urbano de Diamantina. (PREFEITURA DE DIAMANTINA, 2019) ³.

Como a presença de minerais, valorizados pelo aspecto econômico, disseminada não apenas pelo Planalto de Diamantina, como também em sua adjacência, ou seja, em setores com menor altimetria e conseqüentemente com maior facilidade acesso e de ocupação, a apropriação das terras mais altas, como é conhecido hodiernamente, conta com uma forte relação com a condição geográfica estratégica que o Planalto de Diamantina contém. Espacialmente o mesmo pode ser compreendido como um “mirante regional”, concebendo assim, o caráter de ponto tático, por possibilitar observar o entorno e quem se aproximava, e conseqüentemente, possíveis ameaças, permitindo defender as riquezas subtraídas das minas (VIEIRA *et al.* 2003).

Atualmente as atividades econômicas – legais ou não – relacionadas à mineração em Diamantina ainda figuram um expressivo seguimento local, fato este

³ Disponível em <<http://diamantina.mg.gov.br/o-municipio/informacoes-geograficas/>>. Acesso 03/2019.

altamente influenciado pelas extrações de quartzitos que se disseminam pelo setor. A figura 15, abaixo exposta retrata através de registros fotográficos um ponto ativo de extração de quartzitos.

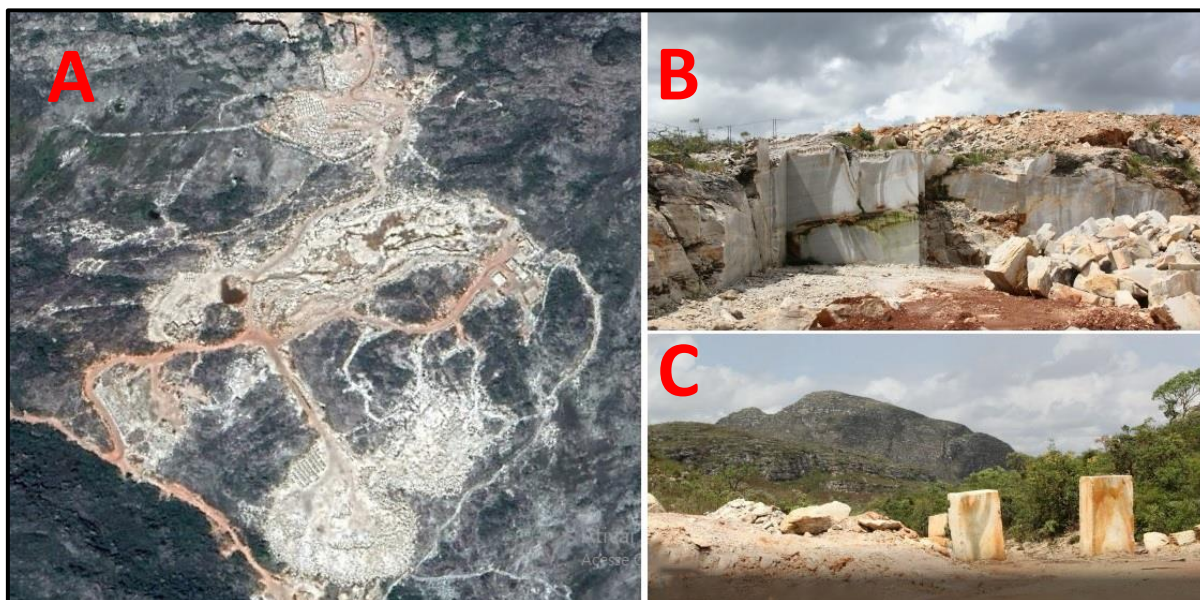


Figura 14: A – Vista aérea de um setor de exploração de quartzitos no Planalto de Diamantina; B e C – fotografias em detalhe da mesma e de seus depósitos detríticos. Fonte: Google Earth; Tonhão Costa, 2019.

Segundo Fernandes *et al.* (2013), o Estado de Minas Gerais é responsável pela maior produção de quartzitos no Brasil, e Diamantina ocupa a quarta colocação neste *ranking*, seguindo apenas São Tomé das Letras, Alpinópolis e Ouro Preto. Tal atividade reflete em implicações ambientais e conseqüentemente, na alteração e na desfiguração das organizações bióticas e abióticas presentes no Planalto de Diamantina.

Dada a secular história de processos de ocupação e transformações ocorridas em toda a região, a cobertura superficial da paisagem encontra-se demasiadamente modificada e alterada, não resguardando, em geral, o caráter nativo de sua diversidade ambiental em sua espacialização.

Já o município de Gouveia, abrange 16,9% da área total do Planalto de Diamantina, conta com uma população estimada para o ano de 2018 de 11.833 habitantes e com uma densidade demográfica de 13,48 hab./Km², (IBGE, 2019)⁴.

⁴ IBGE. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/gouveia/panorama>>. Acesso 03/2019.

Sua fundação tem relação, principalmente, com a demanda que os habitantes de Tejuco e de outros arraiais que foram se formando em torno dos afluentes do rio Jequitinhonha em busca de ouro, tinham de “pousada” no meio do caminho em suas viagens (Prefeitura de Gouveia)⁵.

O município de Monjolos compreende 16% da área total do Planalto de Diamantina, sua população estimada para o ano de 2018 foi de 2.240 habitantes com densidade demográfica aproximada de 3,63 hab./Km² (IBGE, 2019)⁶. A história de sua formação relaciona-se com a construção da linha férrea que ligaria os municípios de Corinto e Diamantina, entre os anos de 1914 e 1918, o que propiciou a fixação de novas residências ao local e a formação de um arraial. Inicialmente, esses primeiros moradores tinham como interesse principal a extração de madeira e a produção de dormentes que eram vendidos para a obra da ferrovia, em um segundo momento houve um grande desenvolvimento da agricultura e da pecuária, que formaram a base da economia do local, que se perpetua até a atualidade ⁷.

Por fim, o município de Datas abarca a menor porção do Planalto de Diamantina, sendo responsável por apenas cerca de 9,6% de sua totalidade. E, também, segundo dados do IBGE (2019)⁸, a sua população estimada para o ano de 2018 foi de 5.399 habitantes, com uma densidade demográfica de 16,80 hab./Km². Data de 1825, o início de seu povoamento, tendo singularidade com os municípios influenciados pelo ciclo de ouro e diamantes da região de Tejuco, que nesse ano já era um promissor arraial. Munidos de uma autorização da coroa portuguesa os garimpeiros que tinham interesse em minerar recebiam um DATA (Lote de terra marcado para exploração) e motivados pela abundância de Diamantes contidos nos veios dos cursos d'água, sobretudo no veio do rio Datas, cada vez mais se adensavam no local. Os garimpeiros mais abastados levaram consigo escravos e atraíram comercializastes para o local, entre eles barbeiros, ferreiros, pedreiros, ourives, alfaiates entre outros profissionais. Mas, somente em 1870, com a fundação da Igreja do Divino Espírito Santo, padroeiro local, houve a solidificação do núcleo de povoamento local e começaram-se a desenvolver práticas agrícolas reverberando em um adensamento comercial mais significativo (IBGE,2019)⁹.

⁵ Disponível em < <http://gouveia.mg.gov.br/historia.php>>. Acesso 03/2019.

⁶ Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monjolos/panorama>>. Acesso 03/2019.

⁷ Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monjolos/historico>>. Acesso 03/2019.

⁸ Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/datas/panorama>>. Acesso 03/2019.

⁹ Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/datas/historico>>. Acesso em 03/2019.

É pertinente apresentar que a origem dos diamantes no Espinhaço ainda é desconhecida. Almeida e Fleischer (1993, p. 36 *apud* RENGER e KNAUER, 1995), evidenciaram uma considerável relação entre o processo de rifteamento da área e a deposição dos conglomerados diamantíferos.

Após o declínio da extração de diamantes provenientes dos metaconglomerados das Formações Sopa-Brumadinho, Sete Lagos e dos Ribeirões da Serra, boa parte da produção ainda vigente é resultante de aluviões encontrados no Rio Jequitinhonha e em alguns de seus afluentes através de um processo de drenagem mecanizada (RENGER e KNAUER, 1995).

Já o quartzo é lavrado em distintos pontos no Espinhaço, visando, primordialmente, a produção de lascas de alta pureza e produtos para uso metalúrgico (RENGER e KNAUER, 1995).

É bastante recorrente na área a existência de feições geomorfológicas atuais ou paleoformas ligadas à exploração de elementos que compõem a Geodiversidade local. Essas formas se apresentam através de pontos de voçorocamento, revolvimento dos solos, cicatrizes, setores de arenização, áreas de deposição de resíduos e rejeitos, jazidas ativas ou não, modificações nos fundos de vales atreladas ao garimpo manual ou mecânico e outras.

A figura 16 e a foto 3, abaixo apresentadas, exemplificam um estilo de voçorocamento que se repete por vários pontos no Planalto de Diamantina. Sendo caracterizadas, principalmente, pela presença de cascalheiras, pela ausência de cursos d'água em sua base, eixos de expansão em formas de braços retilíneos a semi retilíneos bem-marcados, proximidade a vias públicas e uma nova vegetação sobreposta.

Ainda que considerando a relevância das características litológicas e geomorfológicas da área em conjunto com a atuação morfodinâmica do setor, é fundamental ponderar os aspectos antrópicos relacionados aos diferentes tipos de extração minerais em que essas áreas foram submetidas ao longo dos últimos séculos e conseqüentemente entender essas feições como possíveis cicatrizes resultantes da ação humana durante as fases mais expansivas da exploração mineralógica.

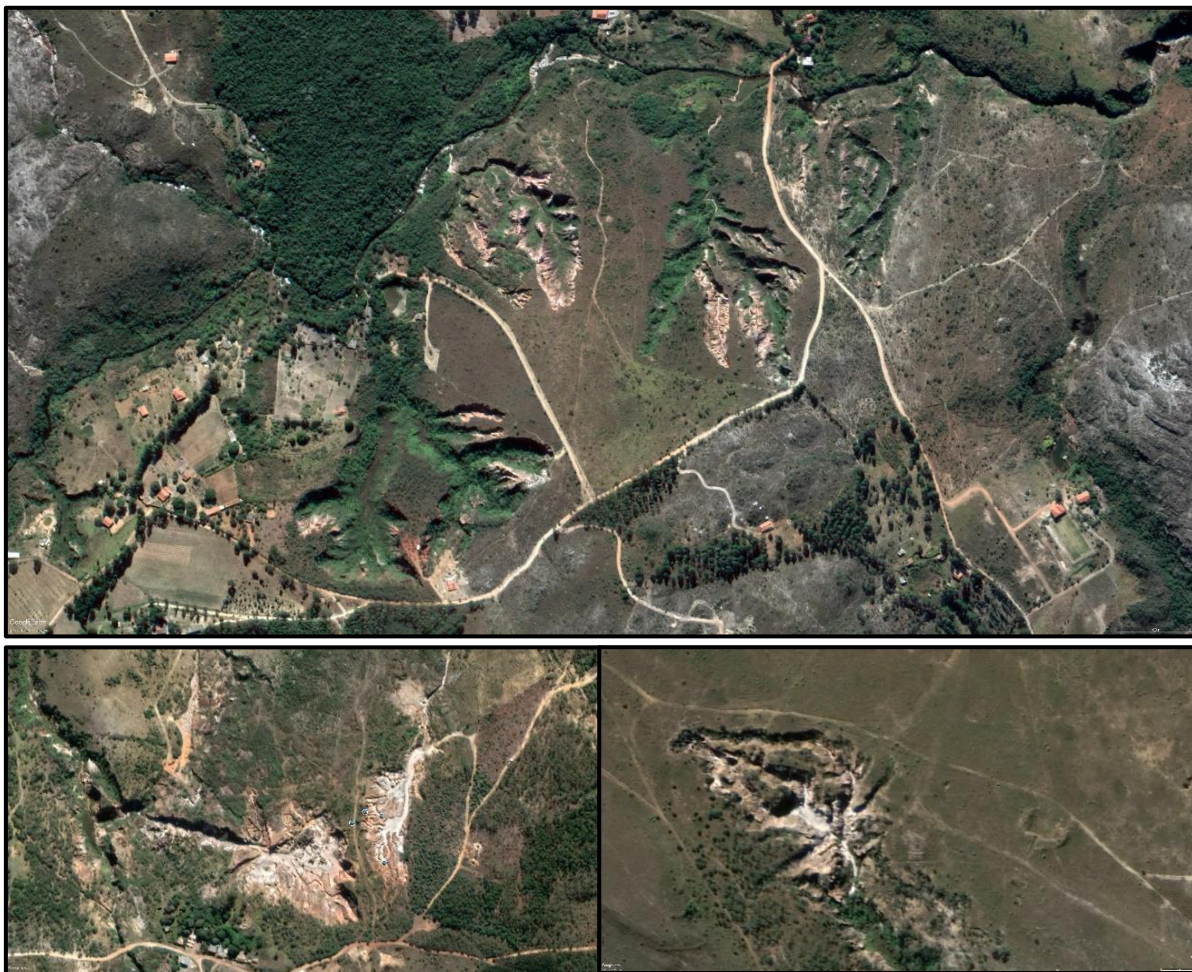


Figura 15: Imagens aéreas de distintas voçorocas distribuídas ao longo do Planalto de Diamantina (MG). Feições bastante recorrentes nas margens da BR-367. Fonte: Google Earth Pro. Acesso em: fev./2020.



Foto 3: Visada lateral de voçorocamentos resultantes de atividades minerárias pretéritas ocorridas no Planalto de Diamantina. Fonte: A autora, 2019.

Essas feições, na quantidade elevada em que se apresentam no Planalto de Diamantina, resultam em perdas ambientais imensuráveis, desde a perda constante de solo a modificações da biodiversidade, perpassando pelas implicações econômicas e sociais.

CAPÍTULO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. 1 O conceito de Paisagem amparado na abordagem sistêmica e suas relações com a Geodiversidade

A apropriação do natural pelo homem remonta ao período pré-histórico, mais precisamente a partir do desenvolvimento e aprimoramento do uso das técnicas que favoreceram a modificação das paisagens existentes. À medida que as sociedades cresciam e se estruturavam mais essas modificações se ampliavam e mais complexas tornavam-se as relações entre os homens e o ambiente, refletindo em um crescente afastamento do corpo social com o mesmo.

Essa nova estrutura desencadeou um distanciamento do vínculo entre o corpo social e o natural, permitindo aos homens passarem a se perceberem como seres à parte e superiores ao todo, capazes de dominar, controlar e modificar para atender suas demandas.

Houve dois marcos significativos que impulsionaram esse novo modo de conceber o meio geográfico, imprimindo modificações e transformações em escala ainda mais relevante. O primeiro, advém do Renascimento, onde os europeus aperfeiçoaram sua capacidade de navegação desbravando novos territórios e, por conseguinte, descobriram uma gama de patrimônios naturais de relevância ímpar, capazes de atender as mais diversas e crescentes solicitações por consumo que surgiam; o segundo refere-se à Revolução Industrial, que intensificou de forma exponencial os modos de produção demandando, também desmedidamente, “recursos naturais” e diretamente provocando a maior exploração e degradação dos sistemas ambientais vista até então. Concomitantemente, neste momento a humanidade passava por um processo de ampliação demográfica considerável, o que promoveu a consolidação e perpetuação de uma mudança de pensamento social crescente que ocorria, difundindo o entendimento do meio físico como recurso a ser transformado para satisfazer as conveniências de uma sociedade em plena expansão, transfigurando o modo como enxergavam, sentiam e se relacionavam com a paisagem, salvaguardando, a sua reprodução e portanto, sua manutenção, visando, prioritariamente, a garantia do pleno “progresso social” (MARQUES NETO, 2008).

Tais circunstâncias favoreceram a eclosão e a difusão demasiada da base do pensamento moderno até então vigente, que consistia na dicotomia homem e meio, e

que se transmitiu desde a Grécia antiga, favorecendo ainda mais a concepção de que “o que foi feito pelo homem não é natural” (MANSUR, 2018).

Essa visão começou a ser questionada alicerçada no avanço do conhecimento que os elementos naturais são esgotáveis, que o homem se encontra inserido no sistema, dependendo diretamente dele para sua subsistência, e que somente a partir de uma relação harmônica com o mesmo a perpetuação da vida na terra seria viável, diferente do que se acreditava. Marques Neto (2008) coloca que todos os problemas ambientais que vieram à remonta provenientes desses séculos de uso indiscriminado favoreceram o questionamento de ideias difundidas pelo racionalismo clássico, nas quais se fundamentam os sistemas vigentes da relação homem vs. natureza, problemas esses que, atualmente, refletem sinais inquestionáveis de uma crise de esgotamento.

Um dos caminhos apresentados pela ciência para tentar explicar os novos arranjos globais e conseguir analisar as influências da diversidade de impactos ambientais que emergiam desenfreadamente foi a inserção das abordagens sistêmicas em suas análises.

Na geomorfologia os estudos com enfoques na integração ambiental são uma preocupação relativamente recente, e estão ganhando relevância a partir da grande transformação dada pela revolução industrial. Entretanto, estão se configurando como um aparato de grande valia para diversos outros campos de conhecimento, servindo também, como base para copiosas e distintas discursões, aprofundamentos e direcionamentos.

A abordagem sistêmica se estabeleceu a partir do advento da teoria dos sistemas gerais – TGS. Capra (1996), apresenta que os primeiros trabalhos dentro desta temática advêm de Bogdanov e Leduc, entretanto ressalva que ambos normalmente são pouco citados na literatura específica

Christofolletti (1979), denota que dentre a variação de propostas para o conceito de sistemas existem dois principais eixos conceituais, para ele uma linha de autores caracteriza o sistema como conjunto de objetos que possam ser relacionados no tempo e no espaço. Para outros, além da existência de relações é necessário que haja uma finalidade e execução de uma função por parte desse conjunto inter-relacionado.

A abordagem sistêmica passou a ser adotada nas pesquisas geográficas ainda no fim do século XVIII, por Alexander von Humboldt visando, principalmente,

interpretar a complexidade e a organização dada pelos processos e funcionalidades dos atributos formadores das relações entre a natureza e a sociedade, destacando a ponderação entre essas relações e suas interdependências e lhe conferindo o caráter de um pressuposto teórico-metodológico.

Diante disto, essa nova abordagem é considerada uma crítica direta ao cartesianismo e ao positivismo, já que propõe estudar os fenômenos em sua totalidade e complexidade, permitindo eficiência nas interpretações holísticas e questionando os paradigmas, até então vigentes, que objetivavam individualizar, sistematizar e compreender a natureza para poder desvendá-la e dominá-la. Diretamente essa ciência pretérita favorecia a exploração e a expropriação do ambiente, o que passou a ser bastante questionado no âmbito científico.

Frente a isso, a demanda por pensar o conceito de paisagem a partir de uma concepção integrada dos atributos dela, capaz de abarcar as relações envolvidas em sua fisiologia, compreendendo suas heterogeneidades, suas interações e ainda assim, mediar eticamente, como atender aos interesses e necessidades da sociedade de consumo pós-moderna tem sido o atual grande desafio das ciências da natureza.

O conceito de paisagem tem uma relação intrínseca com a evolução da humanidade, estando sua concepção irremediavelmente relacionada com os aspectos perceptuais e abstratos de como é percebida por um determinado sujeito, ou seja, é resultado de subjetividades e concretudes deste indivíduo. Mesmo que inicialmente essa concepção tenha sido apropriada pelos mais diversos segmentos (artísticos, culturais, socioeconômicos etc.) ela também foi tomada por várias áreas das ciências sendo adaptada de acordo com as demandas de cada campo de conhecimento, e por isso é muito difundida e estudada gerando, às vezes, distintas interpretações.

Para Dantas *et al.* (2015), a ação humana no espaço geográfico implica em uma contínua transformação das paisagens, ampliada pela tecnificação humana, apresentando maior ou menor influência antropogênica. Na ciência geográfica aparada pelo viés ambiental, o conceito de paisagem, dentro da visão sistêmica, vem sendo sistematicamente construído e aprimorado desde o fim do século dezoito e início do século dezenove, tendo início com Alexandre Von Humboldt e podendo ser entendido como uma das categorias de análise de grande relevância para a geografia, em conjunto com o espaço, a região, o território e o lugar (DANTAS, 2015). A linha de pensamento de Humboldt advém da escola alemã, tendo mérito no que atualmente

consideramos como Geografia física aplicada e ambiental, em via que Humboldt utilizou o conceito de paisagem natural – *landschaft* - como elemento integrador de todas as variáveis naturais que compunham o meio geobiofísico, denotando a ela a ideia de interação entre os componentes naturais em um determinado espaço concreto (DANTAS, 2015).

Posteriormente, verificou-se a importância de conferir dinamicidade ao conceito, e para tal incorpora-se à análise dos processos naturais as relações socioeconômicas. Assim, a paisagem consegue ser compreendida por uma configuração estrutural, dinâmica, funcional e evolutiva resultante de um grupo de relações e interrelações que se estabelecem entre os sistemas naturais e culturais ao longo do tempo e do espaço, também é concebida como uma categoria de análise geográfica que conta com correntes teóricas e metodologias próprias para representá-la (RODRIGUEZ, *et al.* 2010).

Rodriguez, *et al.* (2010), dialogando com a corrente sistêmica, conceitua a paisagem como uma formação complexa, caracterizada pela estrutura e heterogeneidade na composição dos elementos (seres vivos e não-vivos) que a integram, pelas múltiplas relações e variações de estados, além da diversidade hierárquica.

Assim, é profícuo explorar a organização físico-geográfica da paisagem, sua complexidade, sua diversidade e sua heterogeneidade a partir da percepção de suas múltiplas conexões, de forma interescalar, compreendendo que os diversos arranjos espaço-temporais que podem se estabelecer garantem o modo como a vida se organiza e se apresenta no sistema Terra.

É preciso enfatizar que a despeito da complexidade da paisagem, a mesma pode ser entendida por uma concorrente uniformidade, resultante da existência de relações e respostas entre os seus componentes; também pode ser concebida pela troca de matéria e energia com o ambiente adjacente, conferindo a ela um caráter de sistema aberto e dimensões planetárias (RODRIGUEZ *et al.*, 2010).

Os geólogos, buscando uma inserção nos debates ambientais que ganhavam relevância no fim da década de oitenta através dos avanços trazidos à tona pela Geoecologia e compreendendo seu papel dentro dos estudos da natureza, se atentaram em expandir um eixo de estudo para a Geologia Ambiental. Por conseguinte, passam a incorporar o conceito de paisagem em seus estudos como

aporte as discursões voltadas à exaustão dos recursos naturais, da ética e da sustentabilidade ambiental, por exemplo (KELLER, 1996; CORDANI, 2000).

Para isso, lançaram mão do conceito de Geodiversidade (que será melhor detalhado no tópico seguinte) aspirando dar destaque aos elementos abióticos que não apenas fazem parte, como dão suporte ao desenvolvimento da paisagem, e que até então estavam sendo subjugados nas análises ambientais.

Destarte a concepção do conceito de Geodiversidade e o seu posterior desenvolvimento – que ainda se encontra em andamento – possibilitaram um singular e importante modo de se ponderar os estudos das paisagens na hodiernidade, além de viabilizar um diálogo bastante percussor na interface entre a Geologia, a Geografia, a Geomorfologia e a Ecologia. Mansur (2018), destaca que a evolução desta linha de estudos está servindo com subsídio para o desenvolvimento de outras bases conceituais complementares, como o Geopatrimônio, a Geoética, a Geoconservação, o geossítio e o georrecurso.

Notoriamente, fica evidente a relação dada entre os estudos da Geodiversidade amparada pela perspectiva abiótica da natureza com o enfoque na estrutura da paisagem

A estrutura da paisagem caracteriza a forma de sua organização interior, as relações entre os componentes que a formam e das subunidades de paisagens de categoria inferior. Determinar e investigar a estrutura da paisagem significa conhecer sua essência. Neste sentido, a análise estrutural consiste em explicar como se combinam os seus componentes para dar lugar às formações integrais e como é a organização estrutural do sistema paisagístico (RODRIGUEZ *et al.* 2010, p. 111).

Para Aleksandrova e Preobrajenki (1982 *apud* RODRIGUEZ *et al.* 2010, p. 112), a definição de estrutura está atrelada com o conteúdo de elementos de um sistema e de um certo tipo de relações entre esses elementos. Assim, a análise da estrutura da paisagem abrange o padrão de organização de seus atributos formadores (Geologia, relevo, solos, hidrografia, vegetação...) subsidiando, diretamente encaminhamentos para o estudo da Geodiversidade (RODRIGUEZ, *et al.* 2010).

Rodriguez, *et al.* (2010), também chama a atenção para a propriedade de dominância da paisagem que se relaciona com a singularidade, ou não, que a mesma pode apresentar no espaço, categorizando-as em: (A) Paisagem Dominante, sendo a

que abrange a maior área do contexto territorial dado e (B) Paisagem subdominante, sendo aquela que ocupa um segundo ou terceiro patamar, em níveis dimensionais, em comparação com um dado contexto territorial. Ainda dentro desta perspectiva, os autores apresentam uma classificação dada pelo grau de dominância de determinada paisagem em paisagem dominada, paisagem bidominante, paisagem em mosaico e paisagem muito dividida (Figura 16).

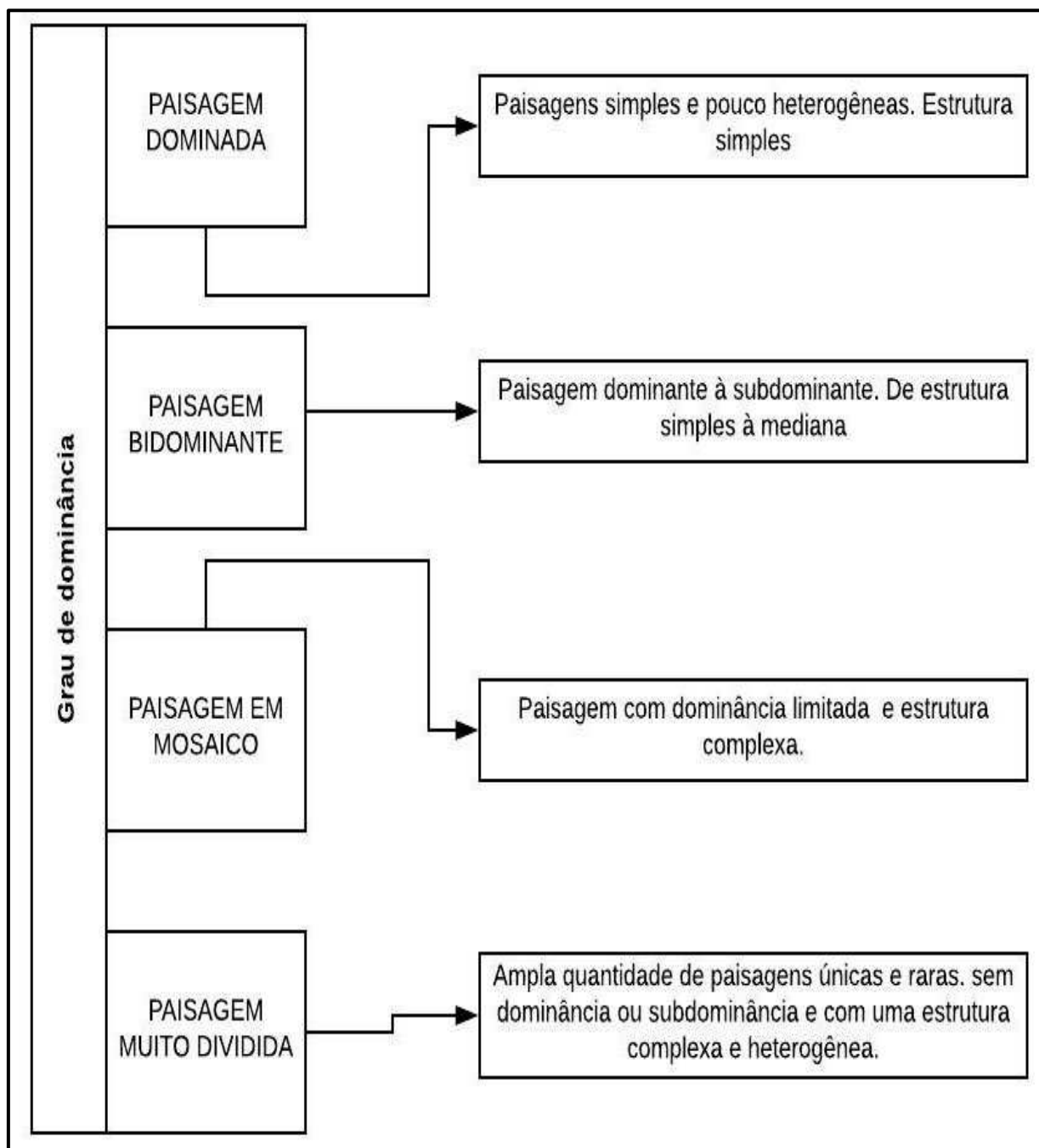


Figura 16: Fluxograma síntese do grau de dominância da paisagem proposto por Rodrigues et al. (2010). Fonte: Adaptado de Rodrigues et al. (2010).

3. 2 O conceito e a historicidade da Geodiversidade

A definição do termo Geodiversidade não é consensual, ainda que sua discussão esteja sendo cada vez mais disseminada e considerada relevante no âmbito das geociências por ser capaz de estimar e integralizar sistemas ambientais que estavam ficando em segundo plano nos estudos da natureza.

Segundo Meira e Morais (2016), a primeira vez que o termo surgiu na literatura foi em meados de 1940, em textos do geógrafo Frederico Alberto Daus. Entretanto, a sua concepção teórica divergia do que hoje é compreendido como Geodiversidade. Para ele o termo era um sinônimo de diversidade geográfica, compreendendo-a a partir da relação dada entre os aspectos naturais e socioculturais dos componentes da paisagem.

Mais recentemente, o conceito de Geodiversidade voltou a despertar interesse e ser incorporado em análises geológicas e geomorfológicas. Isso se deu a partir da década de 1990, após a expressão ser apresentada na Conferência de Malvern, realizada no Reino Unido em 1993, que tinha como temática a Conservação Geológica e Paisagística (GRAY, 2004). Desde então, sua concepção perpassa por adequações e aprimoramentos metodológicos e epistemológicos.

Inicialmente a definição da Geodiversidade foi proposta de modo análogo ao conceito de biodiversidade, visando, primordialmente, alertar para a importância de se considerar os fatores abióticos que compõem o planeta, sua influência na manutenção e perpetuação da vida na terra e sua relevância nos estudos ambientais, ressaltando a necessidade de incorporá-los nas políticas e diretrizes para a conservação da natureza.

Conseqüentemente, muitos autores passaram a compreender a Geodiversidade como o alicerce para o desenvolvimento e evolução da vida no planeta, permitindo a partir de sua essência, dinâmica e processos obter novas perspectivas para análises que consideram a atuação e a disseminação do meio biótico na terra.

Essa temática se configura como uma contemporânea ramificação das Ciências da Terra, ainda que o conceito não esteja plenamente definido, mas inquestionavelmente, passa por um coeso processo de sistematização. Diante disso, uma gama de autores tem trazido contribuições teóricas para sua conceituação, entre eles destacam-se:

Johansson *et al.* (1999), que conceitua a Geodiversidade como a diversidade de rochas, depósitos, formas de terreno e processos geológicos formadores da paisagem. Enfatizam também a diversidade de ambientes geológicos (glaciais, vulcânicos, fluviais, deltaicos...) e das áreas de estudo da geologia (estratigrafia, paleontologia, petrologia, geomorfologia, etc.), sem deixar de considerar a Geodiversidade como pilar da biodiversidade.

Nieto (2001, p. 7, tradução nossa), conceitua a Geodiversidade como “número e variedade de estruturas (sedimentares, tectônicas), materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis e solos), que constituem o substrato de uma região sobre a qual se assentam as atividades orgânicas, inclusive as antrópicas”.

Gray (2004, p.31, tradução nossa), estabelece a Geodiversidade como “a faixa natural (diversidade) de características geológicas (rochas, minerais, fósseis) geomorfológicas (formas terrestres, processos) e características do solo. Inclui suas assembleias, relacionamentos, propriedades, interpretações e sistemas”.

Brilha (2005, p. 17), define a Geodiversidade como “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra.

Thomas (2011; 2012), em seus trabalhos salienta o papel da geomorfologia nos estudos da Geodiversidade, para isso parte do entendimento que a mesma possui uma dinâmica histórica e evolutiva desde a escala mineral até a continental, apresentando assim uma inerente correlação.

Para Dantas *et al.* (2015), a evolução do conceito de Geodiversidade nas ciências permitiram desenvolver um instrumento efetivo e capaz de favorecer a análise da paisagem, considerando os conhecimentos advindos do meio físico e tendo como finalidade, atender demandas de preservação e planejamento ambiental, já que possibilita avaliar os impactos oriundos das atividades econômicas no espaço geográfico de modo bastante resolutivo.

Para Giudice e Souza (2009), a Geodiversidade pode ser compreendida como o conjunto de recursos naturais, contendo distintos valores e constituída por estruturas e formações geológicas, pela morfologia, por depósitos minerais, rochas, solos e etc., desde que os elementos considerados favoreçam a compreensão da história evolutiva - geológica da terra.

Pensando na Geodiversidade a partir de uma lógica geográfica Lopes (2005), a define como:

A distribuição espacial de complexos territoriais diferenciados em distintas escalas geográficas, onde seu estudo comporta dois desafios metodológicos centrais: a) a elaboração de modelos de multiescalaridade e; b) o desenho de métodos de leitura e interpretação dos lugares no espaço global (LOPES, 2005, p.144).

Segundo Mazzucatto (2017), a consagração do conceito no ambiente internacional se deu a partir de distintas contribuições, dando destaque para estudiosos do Reino Unido (STANLEY, 2000; GRAY, 2004, 2005, 2013), de Portugal (BRILHA, 2005, 2016; AZEVEDO, 2006), e da Espanha (NIETO, 2001; SERRANO E RUIZ-FLAÑO, 2007; URQUÍ *et al.*, 2007).

Já no Brasil, a definição expressa por Brilha (2005), e baseada em Stanley (2000) tem sido copiosamente aceita.

A Geodiversidade é a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que fornece a estrutura para a vida na Terra (BRILHA, 2005, p. 17).

Ainda seguindo a lógica da Geodiversidade enquanto resultante de elementos que constituem o setor abiótico da natureza em sua totalidade a CPRM (Serviço Geológico do Brasil), tem trabalhado com a Geodiversidade dada a partir do conceito:

a natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (CPRM, [201-?], não paginado).¹⁰

Gray (2004), visando contribuir com uma categorização ambiental que desse aporte em tomadas de decisões e permitisse direcionamentos culminantes em estratégias de definição para áreas preferenciais para a Geoconservação, elencou os valores que podem estarem associados com a Geodiversidade e a valoração dos

¹⁰ Nota disponibilizada no site governamental da CPRM. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Levantamento-da-geodiversidad-5407.html>>. Acesso em: 25/02/2020.

elementos abióticos de um dado setor. Para ele, a Geodiversidade pode assumir os valores:

- (A) Intrínseco: que é atribuído apenas puramente por sua existência, independente do fim dado à sua utilização, relacionando-se assim com uma dimensão ética e filosófica da relação entre sociedade e natureza (MANSUR,2018).

Normalmente é de difícil entendimento e mensuração, desconsidera o uso dos elementos pela sociedade e por outras formas de vida (GRAY, 2004; BRILHA, 2005);

- (B) Cultural: que tem relação com a influência comunitária, sendo a Geodiversidade utilizada para fins folclóricos, religiosos, históricos, arquitetônicos, ou seja, é um valor dado pela apropriação da sociedade.

Existem copiosos exemplos de locais que apresentam toponímias relacionados aos aspectos abióticos das paisagens, o Estado de Minas Gerais conta com exemplos figurativos, entre seus municípios: Diamantina (MG); Ouro Preto (MG); Sete Lagoas (MG), Belo Horizonte (MG); Pedra Bonita (MG)...

Nascimento e Santos (2013), destacam os nomes de cidades Brasileiras de caráter indígenas (tupi guaranis) que tem início com o prefixo “ita” e que traduzido significa pedra;

- (C) Estético, por mais que possa ser subjetivo esse valor tem relação com áreas que possibilitam práticas de lazer, contemplação da paisagem e inspiração. É um valor de caráter qualitativo, dado pelo uso visual do ambiente físico (RODRIGUES e BENTO, 2018).

Meira e Morais (2016), colocam que, de modo geral, os aspectos geomorfológicos tendem a se destacarem no aspecto valor estético, justamente por constituírem atrativos turísticos para vários roteiros, como exemplos colocam o Pão de Açúcar (RJ); as Cataratas do Iguaçu (PR) e o *Grand Canyon* (EUA);

- (D) Funcional, dialoga com a função que o substrato abiótico assume servindo de base para demandas advindas dos ecossistemas, pode, por exemplo, ter relação com *habitats* de morcegos em lapas, ou de tafones apropriados por pássaros para montagem de seu ninho ou o faturamento e/ou juntas nas rochas que favorecem a prosperidade da vida vegetal;

(E) Educacional/ Científico, pode ser dado pela relevância que a Geodiversidade de um local pode assumir em práticas de desenvolvimento científico através de pesquisas, ou como subsídio a formação de alunos e

(F) Econômico, esse pode ser entendido mais pelo viés utilitarista do ambiente e utiliza a Geodiversidade como recurso mineral.

Dessarte, entende-se que a valoração da Geodiversidade por esse caminho proposto por Gray (2004) favorece, em grande medida, os direcionamentos e as tomadas de decisões para setores do ambiente que demandem maior zelo ou atenção em função do seu alto valor.

Pereira (2010), compreende a Geodiversidade como o conjunto de elementos abióticos da Terra, considerando em suas análises os processos físicos e químicos a eles associados.

O entendimento do conjunto dos valores contribui para o fortalecimento de uma consciência ambiental que se dirija à preservação dos elementos abióticos da paisagem, pois esses passam a ter sua relevância concebida em diferentes contextos (histórico, cultural, educativo, etc). O profissional da Geografia é capacitado a distinguir e descrever esses valores já que sua análise vai além dos aspectos físicos da paisagem, sendo capaz de realizar a caracterização sociocultural dos locais no entorno dos elementos da Geodiversidade, isso devido ao diálogo com as Ciências Sociais que permeia a Geografia (MEIRA E MORAIS, 2016, p. 133).

Consenso é que o conceito de Geodiversidade, ainda que já estabelecido sua relevância para distintas funcionalidades, passa por significativos processos de discussão de seus postulados, gerando diretamente o seu gradual aperfeiçoamento e contribuindo para um novo modo de compreensão da paisagem, especialmente do seu aspecto abiótico.

É válido destacar o caráter de interesalaridade que os estudos de Geodiversidade podem assumir, sendo que essa característica tem sido suprimida na maior parte das produções globalmente publicadas. Um estudo de Geodiversidade pode atender desde a escala microscópica, como no caso dos minerais, passando pela mesoescala, como as formações rochosas, feições geomorfológicas regionais e chegando a macroescala em forma de elementos, processos e fenômenos em níveis continentais. Independente do seu grau diversidade a Geodiversidade se apresenta

em todas as partes do planeta, variando entre classes de muito baixa a muito alta Geodiversidade.

A evolução de ferramentas metodológicas (processamento de imagem digital, SIG's, métodos de estatísticas multivariadas, análise sistêmica, espacialização geográfica...) em conjunto com as paulatinas transformações sócio-territoriais estão orientando os estudos da Geodiversidade para novos cursos, privilegiando a análise funcional, temporal e dinâmico funcional no aspecto da multiescalaridade, López (2005, p. 148, *apud* ISNARD, 1978).

Rodrigues e Bento (2018), chamam a atenção para a relação processual (Figura 18), dada por paisagens que contam com um alto valor de Geodiversidade, conferindo-lhes o caráter de geossítios, que quando estão agrupados em conjuntos passam a ser concebidos como Geopatrimônio e assim, abrem precedente para estratégias que culminem em sua Geoconservação.

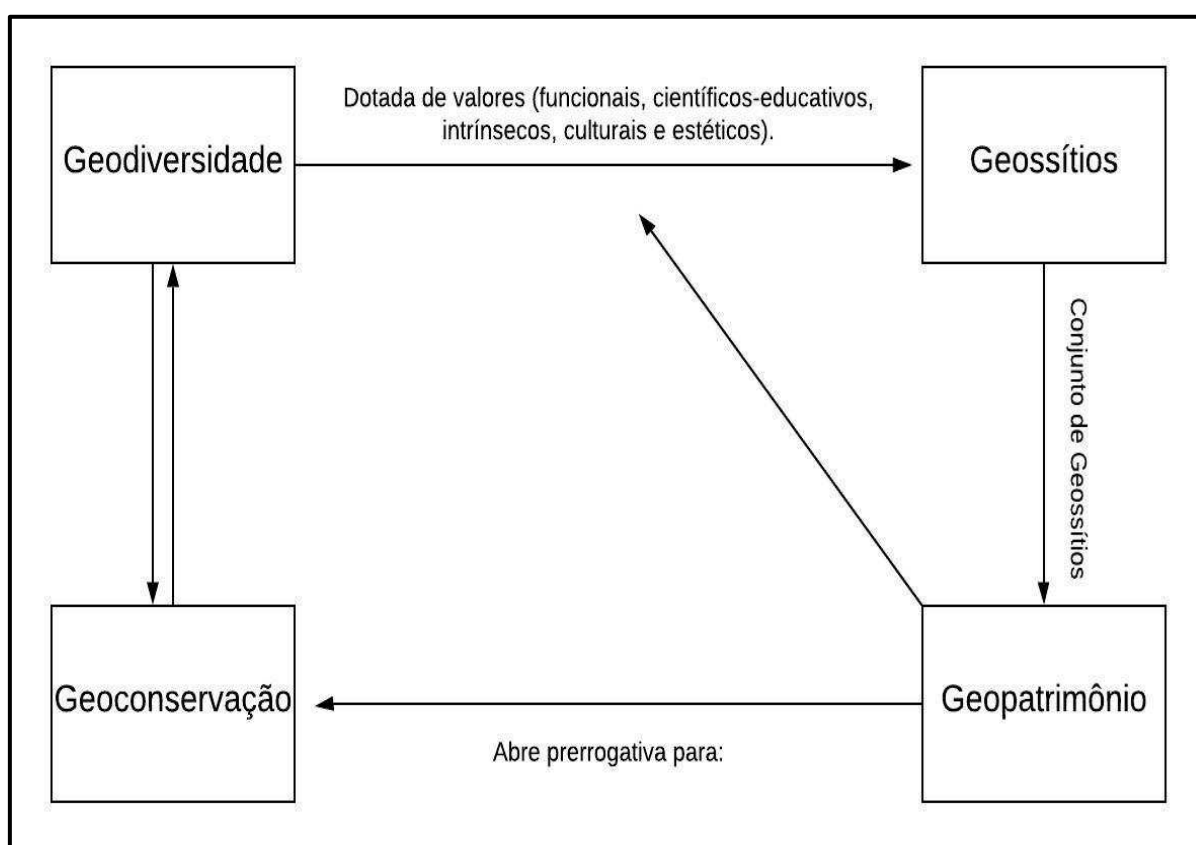


Figura 17: Síntese do processo Geodiversidade X Geoconservação. Fonte: Adaptado de Rodrigues e Bento, 2018.

3. 3 Reação entre o Geopatrimônio e os fundamentos para Geoconservação

Dada a ampliação da corrente ambientalista no âmbito científico em várias frentes, visando, como já dito, a manutenção e o bem-estar social embasadas na Geoética da natureza, a noção de Geopatrimônio ou Patrimônio Geológico passou a ser empregada e difundida.

Os termos Geopatrimônio e patrimônio geológico podem ser considerados sinônimos dentro da literatura acadêmica. Em geral, são definidos como fisionomias específicas, ou um conjunto delas, relacionadas ao meio abiótico e, portanto, à Geodiversidade, não renováveis, com valor agregado e atribuído de relevância (MOREIRA e MARQUES NETO, 2018).

Ainda assim, o termo Geopatrimônio tem sido defendido pelos geomorfólogos em função da abrangência, capaz de abrigar os patrimônios geológicos, geomorfológicos, pedológicos e outros (RODRIGUES; FONSECA, 2008).

Rodrigues e Bento (2018), afirmam que essas expressões podem ser empregadas como um conceito “guarda-chuva” por abrigarem em suas concepções diferentes categorias de patrimônios no tocante aos setores abióticos da paisagem.

Esses conceitos emergentes compreendem exemplos de Geodiversidade com importância para assumir um caráter de patrimônio e demandarem conservação, gerando concepções e práticas científicas que estimam as paisagens de considerável beleza cênica, paisagens de exceção, paisagens excepcionais, monumentos geológicos e/ou geomorfológicos, toda a variedade sítios paleontológicos, etc.

O processo identificação da Geodiversidade, favorece o caminho para a distinção dos Geopatrimônios da área, evidenciando setores preferenciais para a Geoconservação, exatamente por contarem com uma variedade de elementos abióticos da paisagem que merecem maior empenho em sua preservação.

As práticas de Geoconservação envolvem todas as ações empreendidas para a conservação da Geodiversidade. À vista disso, a demanda por ferramentas metodológicas ambicionando a conservação dos elementos de Geodiversidade se justifica pelos diversos valores a ela associados (Intrínseco, cultural, Estético, Funcional, Científico-educativo e Econômico, melhores descritos no item 3.3 da presente dissertação) contrapondo o senso comum muito disseminado na atualidade, onde, em primeira instância apenas o valor econômico é concebido a partir de

atividades mais difundidas, como por exemplo, a mineração, os combustíveis e até mesmo o uso do solo.

Essa demanda existe por normalmente essas ameaças estarem ligadas a valorização do caráter econômico da Geodiversidade, que compreende o meio abiótico como recurso para as exigências mercadológicas e não como potencial para a implementação de diferentes práticas de uso que garantam sua funcionalidade, gerando retorno de caráter qualitativo para os homens e garantindo a manutenção de seus sistemas de modo efetivo.

Segundo Mantesso-Neto (2018), no Brasil, a maior iniciativa de proteção do Geopatrimônio é proveniente da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos – SIGEP, com aproximadamente cem geossítios catalogados.

No geral, a Geodiversidade aplicada à Geoconservação tem sido empregada auxiliando na identificação e caracterização de geossítios (ou áreas de interesse geológico) que posteriormente podem subsidiar na criação de geoparques, na complementação e/ou criação de rotas turísticas, nas iniciativas educacionais atreladas à Geoeducação ou até mesmo favorecendo outros modelos de atividades econômicas, contudo aquelas amparadas no pilar da Geoética.

O enfoque principal se dá no entendimento que os usos pensados para esses locais tenham um caráter minimamente danosos e um retorno para o bem-estar social o mais ampliado possível, ressignificando os modos como as unidades de preservação podem ser entendidas, gerando benefícios em mais esferas e cumprindo, de fato, seu objetivo.

O Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado em Digne-Les-Bains em 1991, é considerado um marco nas iniciativas para a Geoconservação em âmbito mundial, seu principal produto foi a aprovação da carta de Digne – Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (Quadro 2), que procurou consolidar os conhecimentos relacionados à proteção do Patrimônio Geológico (BORGES, 2013).

Quadro 2: Carta de Digne – Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (1991).

1 – Assim como cada vida humana é considerada única, chegou a altura de reconhecer, também, o caráter único da Terra;

2 – É a Terra que nos suporta. Estamos todos ligados a Terra e ela é a ligação entre nós todos;

3 – A Terra, com 4.500 milhões de anos de idade, é o berço da vida, da renovação e das metamorfoses dos seres vivos. A sua larga evolução, a sua lenta maturação, deram forma ao ambiente em que vivemos;

4 – A nossa história e a história da Terra estão intimamente ligadas. As suas origens são as nossas origens. A sua história é a nossa história e o seu futuro será o nosso futuro;

5 – A face da Terra, a sua forma, são o nosso ambiente. Este ambiente é diferente do de ontem e será diferente do de amanhã. Não somos mais que um dos momentos da Terra; não somos finalidade, mas sim passagem;

6 – Assim como uma árvore guarda a memória do seu crescimento e da sua vida no seu tronco, também a Terra conserva a memória do seu passado, registrada em profundidade ou à superfície, nas rochas, nos fósseis e nas paisagens, registro esse que pode ser lido e traduzido;

7 – Os homens sempre tiveram a preocupação em proteger o memorial do seu passado, ou seja, o seu patrimônio cultural. Só há pouco tempo se começou a proteger o ambiente imediato, o nosso patrimônio natural. O passado da Terra não é menos importante que o passado dos seres humanos. Chegou o tempo de aprendermos a protegê-lo e protegendo-o aprenderemos a conhecer o passado da Terra, esse livro escrito antes do nosso advento e que é o patrimônio geológico;

8 – Nós e a Terra compartilhamos uma herança comum. Cada homem, cada governo não é mais do que o depositário desse patrimônio. Cada um de nós deve compreender que qualquer depredação é uma mutilação, uma destruição, uma perda irremediável. Todas as formas do desenvolvimento devem, assim, ter em conta o valor e a singularidade desse patrimônio;

9 – Os participantes do 1º Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, que incluiu mais de uma centena de especialistas de 30 países diferentes, pedem a todas as autoridades nacionais e internacionais que tenham em consideração e que protejam o patrimônio geológico, através de todas as necessárias medidas legais, financeiras e organizacionais.

A partir deste simpósio o desenvolvimento de trabalhos relacionados ao patrimônio geológico e a sua conservação começaram a despontar, tendo enfoques desde o inventariamento da Geodiversidade à sua Geoconservação e ao Geoturismo (ITCG, 200?)¹¹.

Segundo Sharples (1993), a Geoconservação visa manter a diversidade de feições e sistemas da Terra, ou seja, a Geodiversidade, objetivando a manutenção da continuidade, do funcionamento e da evolução dos processos de maneira natural.

Brilha (2005), propôs uma sistematização metodológica, em seis etapas, para alcançar a Geoconservação, para ele é necessário seguir o direcionamento de: a) Inventariação; b) Quantificação; c) Classificação; d) Conservação; e) Valorização/Divulgação e f) Monitoramento. Sua proposta ainda hoje é considerada importante no âmbito dos estudos abióticos da paisagem, principalmente por chamar a atenção para as fases de valorização, divulgação e monitoramento dos geossítios, ainda que sua metodologia parta da predefinição dos geossítios e em função disso possa deixar de abranger setores importantes na mensuração da Geodiversidade.

Portanto, os estudos de Geodiversidade subsidiam a identificação dos Geopatrimônios pertencentes a estrutura da paisagem e dos setores que apresentam maior índice de Geodiversidade, cooperando conseqüentemente no desenvolvimento de estratégias para a Geoconservação mais contemporâneas.

3. 4 Cartografia da Geodiversidade

A representação gráfica da Geodiversidade como já amplamente dito, configura ainda, uma demanda fundamental para o avanço e difusão dos estudos dentro desta temática. A complexidade envolvida na espacialização dos dados aferidos advém da necessidade de relacionar uma gama muito variada de informações.

As metodologias encontram-se em pleno desenvolvimento, sendo munidas de novas possibilidades recorrentemente, sendo que os estudos para a elaboração da avaliação de Geodiversidade, estão sendo, em geral, realizados a partir dos anos 2.000.

¹¹ ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=134>>. Acesso 01/2020.

Nas últimas décadas o advento do geoprocessamento, a disponibilidade de imagens aéreas e/ou orbitais e de banco de dados mais atualizados têm contribuído sobremaneira com os novos encaminhamentos que estão sendo divulgados. Esse norteamento é necessário e completamente válido. Entretanto, ressalta-se a imprescindibilidade de uma convergência metodológica para o fornecimento de padronizações e diretrizes tanto para a aferição da Geodiversidade, como para sua cartografia.

Tal exercício tende a favorecer uma estruturação mais sólida dos estudos de Geodiversidade, proporcionando comparações entre diferentes regiões de análise, a identificação de características anômalas e a inserção desse eixo de estudos em outras frentes de análise.

Silva et al. (2013); Forte (2014); Rodrigues e Bento (2018), apresentam que a grande complexidade da representação gráfica da Geodiversidade ocorre em função da demanda em reunir uma multiplicidade de elementos de diferentes categorias, com dados de diversas naturezas (tipo, escala, resolução) em um único produto cartográfico.

Rodrigues e Bento (2018), também chamam a atenção para o principal instrumento utilizado para a confecção dos mapas de Geodiversidade: o geoprocessamento Digital. Para eles, a análise espacial no SIG (Sistema de Informação Geográfica) faz uso de métodos quantitativos para comparar dados espaciais em formato de vetor ou em formato *raster*, através de uma grade matricial com resolução relativa ao tamanho das células, às quais se atribuem os dados espaciais.

Ao se pensar a Cartografia da Geodiversidade é preciso ultrapassar a visão reducionista de apenas especializar a Geodiversidade e visar abarcar, além da representação gráfica, o tratamento estatístico por meio, por exemplo, de índices e modelagens (RODRIGUES; BENTO 2018).

Um grande empecilho à normatização da cartografia da Geodiversidade está justamente na prévia disponibilidade de bases cartográficas, em especial para o Brasil. Tal demanda precisa ser suprida pela geração precedente de estudos aplicados à área de análise em questão, o que nem sempre é possível.

Como já exposto, os adventos tecnológicos têm favorecido essa temática cartográfica, principalmente no que concerne à utilização de dados básicos

provenientes de produtos de sensoriamento remoto para completar algumas carências dessas bases necessárias.

Fato consolidado é que os estudos para a espacialização da Geodiversidade partem da escolha do conceito a ser utilizado, justamente por corroborar a definição das variáveis que precisam ser consideradas.

Seguidamente é fundamental relacionar o conceito escolhido para trabalhar com a área de aplicação do estudo, elaborando um inventário ambiental capaz de identificar os dados disponíveis para o setor, os dados faltantes que são passíveis de produção para a ponderação da viabilidade de sua aplicação na área em questão.

Rodrigues e Bento (2018), colocam que o mapa de Geodiversidade é:

O mapa final obtido pela combinação de dados espaciais dos mapas temáticos, e isso pode ser feito com base em metodologias variadas e integradas, como a álgebra de mapas e a análise multicritério (RODRIGUES e BENTO, 2018, p. 145).

Onde, a álgebra de mapas é dada por um conjunto distinto de técnicas de análises espaciais, como a reclassificação e sobreposição (*overlay*) dos dados e a análise multicritério parte da atribuição de pesos que expressam a importância de cada classe das variáveis (BARBOSA, 1997; SANTOS, 2010).

A despeito das metodologias que estão sendo empregadas mais recorrentemente as metodologias aplicadas por Gray (2004) e Serrano e Ruiz Flaño (2007; 2009), consideram apenas variáveis relacionadas a geologia e de modo quantitativo, atendendo as demandas do conceito de Geodiversidade purista geológico. Conseqüentemente, como resultado obtiveram uma classificação de cunho estritamente geológico, que em alguma medida, resultaram em retratar uma espécie de densidade geológica em detrimento da Geodiversidade em si.

Entretanto, é necessário destacar que o trabalho de Gray (2004), apresenta um significativo avanço ao elencar os valores atribuídos à Geodiversidade e tentar fazer uma ponte com uma análise qualitativa. Os valores atribuídos à Geodiversidade (intrínseco, cultural, estético, funcional, educacional/científico e econômico) são até a atualidade bem-aceitos e difundidos na literatura.

Serrano e Ruyz-Flaño (2007), cartografaram a Geodiversidade a partir de um grande conjunto de elementos, correlacionando aspectos geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, pedológicos e processos ativos.

Serrano et al. (2009), buscaram um caminho para a interpretação integrada da paisagem, configurando um avanço significativo e pouco comum, para tal utilizaram o índice de Geodiversidade amparado nas unidades geomorfológicas obtidas pela compartimentação do relevo. A justificativa apresentada foi de que a “Geodiversidade e a fisionomia da paisagem são respostas da dinâmica geomorfológica atual e pretérita” e assim, permitem cumprir o objetivo proposto (MANOSSO, 2012, p. 38).

Santos (2016), sobre as metodologias quantitativas de mensuração de Geodiversidade coloca:

desenvolvimento de metodologias quantitativas é consolidar uma forma de mapear a riqueza de elementos do meio físico e de representar a distribuição espacial da mesma a partir de um mapa índice de Geodiversidade. Este produto pode tornar possível a localização da área de maior diversidade, indicando-as como possíveis alvos prioritários para ações de Geoconservação, Geoturismo, etc (SANTOS, 2016, p. 29).

Mansur (2018), ao apresentar um apanhado do desenvolvimento da cartografia para a Geodiversidade destaca a relação do trabalho de Santos (2016) de quantificação da Geodiversidade a partir do aprimoramento da metodologia de Pereira et al. (2013) com os resultados obtidos por Dantas (2015) em um estudo para a mesma área (Armação de Búzios) objetivando a mensuração da biodiversidade. A partir disso, foi notório a relação existente entre os aspectos da Geodiversidade e da biodiversidade.

Outro fato que demanda destaque é o significativo ganho por parte dos planejadores de práticas turísticas conscientes, dos gestores públicos e dos educadores, que por meio dos resultados que vêm sendo obtidos pelos avanços técnicos para a cartografia da Geodiversidade estão se apropriando deste material e dos benefícios que favorecem suas deliberações e práticas cotidianas.

CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Elaboração do banco de dados

A elaboração de todo o material cartográfico na presente pesquisa se deu a partir da aplicação de técnicas de Geoprocessamento no *software* ArcGIS 10.5 (ERSI/2010). Sendo essa escolha resultado do entendimento que ele é uma plataforma de mapeamento e análise que lança mão do Sistema de Informações Cartográficas (SIG) e possibilita, de modo bastante satisfatório, a integração de ferramentas de mapeamento e raciocínio analítico, a elaboração de um banco de dados geográfico e o processamento de produtos de origem vetoriais ou matriciais dos mais variados.

Optou-se por trabalhar com no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), visando seguir a recomendação contida no Decreto nº 5.334, de 6 de janeiro de 2.005 (BRASIL, 2005) para os referenciais planimétricos e altimétricos na cartografia brasileira, conforme estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em suas especificações e normas difundidas pelas Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

Todo o projeto está embasado no sistema de coordenadas planas Universal Transversa de Mercator (UTM), seguindo o padrão mais utilizado no território brasileiro por ser um sistema métrico, que possibilita a mensuração de medidas com maior precisão numérica. O setor de estudos encontra-se alocado no fuso 23 Sul do globo terrestre condicionando, assim, seu uso.

A elaboração do banco de dados teve início com o *download* de folhas topográficas disponibilizadas no acervo da biblioteca do IBGE¹², sendo necessárias as cartas de Diamantina (SE-23-Z-A-III) e Presidente Kubitschek (SE-23-Z-A-VI), (Figura 19), para recobrir a área de abrangência do Planalto de Diamantina-MG. Ambas as cartas se encontram na escala de 1:100.000, são pertencentes ao Estado de Minas Gerais e foram disponibilizadas no *Datum* Córrego Alegre, fuso 23 sul.

¹² disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>.

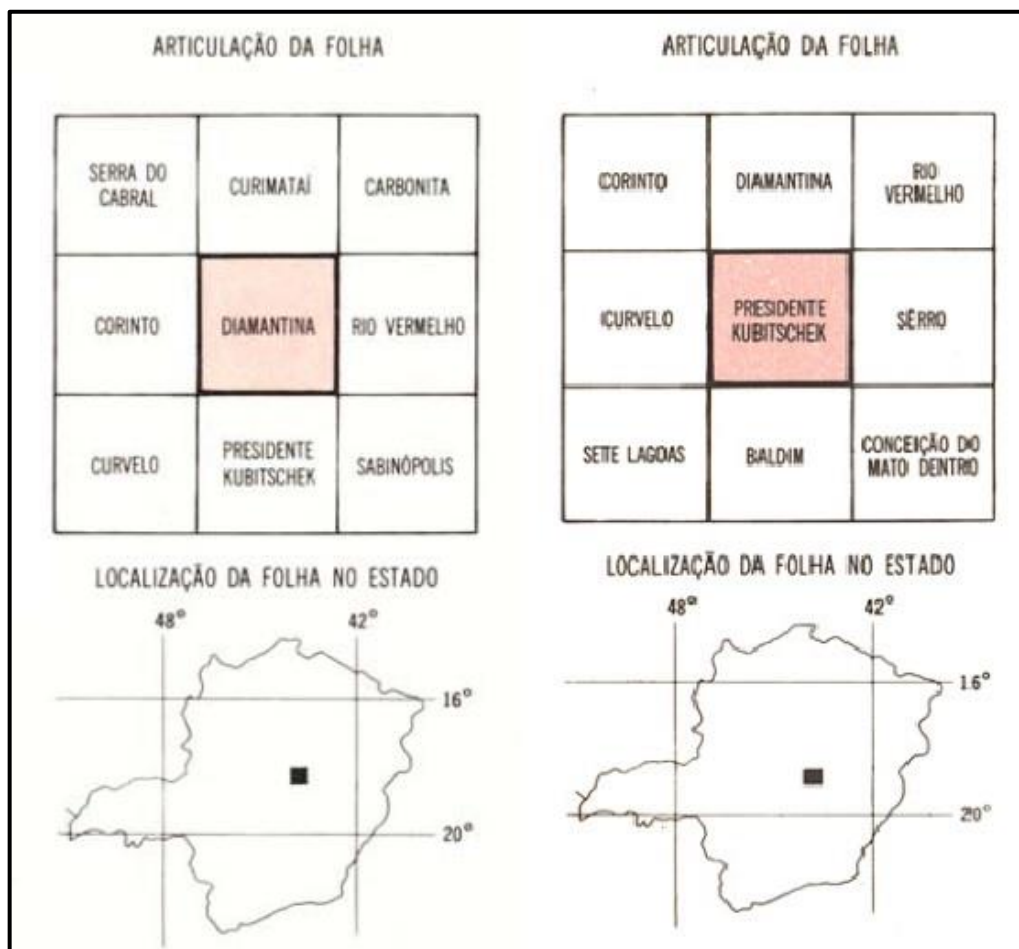


Figura 18: Articulação e localização das cartas topográficas utilizadas para recobrir o Planalto de Diamantina. Diamantina (SE-23-Z-A-III) e Presidente Kubitschek (SE-23-Z-A-VI). Fonte: Adaptado de IBGE (1977).

Seguidamente, as cartas topográficas em formato jpg. foram, no ambiente digital do software ArgGis 10.3 (ERSI/2010), projetadas para o *Datum* original de sua elaboração, através do caminho:

- *ArcToolbox* → Ferramenta de gerenciamento de dados → Raster → Definir projeção.

A posteriori, as cartas passaram por um processo de conversão das projeções para transformá-las para o *Datum* SIRGAS 2.000, para tal fez-se uso do percurso:

- *ArcToolbox* → Ferramenta de gerenciamento de dados → Raster → Projetar.

Para o georreferenciamento das cartas, tomou-se por base o Mapa Índice de Mapeamento Digital do Brasil (MDI)¹³ seguindo assim, as diretrizes do Mapeamento Geral do Brasil para produtos ortofotomosaicos (INSTITUTO BRASILEIRO DE

¹³ pode ser obtida no endereço eletrônico: http://geofpt.ibge.gov.br/cartas_e_mapa <http://geofpt.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapa_indice_digital_4ed/leia_me_4ed.pdf>

GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

No programa ArcGIS 10.3 (ERSI/2010) é inicialmente necessário habilitar a caixa de georreferenciamento clicando com o botão direito do *mouse* na barra de ferramentas da parte superior do *software*, para somente então selecionar pontos de controle na interseção da grade UTM das cartas *rasters* e repetir os valores no ambiente digital, optou-se em trabalhar com 5 pontos de controle visando um residual máximo de erro inferior a 2 para em seguida salvar o arquivo no formato *Tagged Image File Format* (tiff.).

Por fim, o arquivo tiff. foi recortado suprimindo as informações de *layout* da publicação originária e favorecendo a criar um mosaico com as cartas topográficas. Esses trâmites podem ser executados do seguinte modo:

- *ArcToolbox* → *Spatial analyst* → *Extração* → *Extrair por Máscara*
- *ArcToolbox* → *Gerenciamento de Dados* → *Raster* → *Conjunto de Dados Raster* → *Mosaico*.

Os modelos digitais de terrenos e elevação foram obtidos através do site Science for a changing world (USGS)¹⁴ ; sendo necessário a criação de uma conta para os respectivos *downloads*. Optou-se por trabalhar com a imagem *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM) *1arc-Second Global* e com a *landsat*, ambas com resolução espectral de 30 metros. Essas imagens são disponibilizadas em formato *rasters*, com *Datum* D_WGS 1984, sendo também necessária a conversão para SIRGAS 2.000, seguindo um procedimento similar ao elaborado para as cartas topográficas supramencionadas.

A partir da plataforma disponibilizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM)¹⁵, foi possível obter os dados vetoriais e matriciais da base geológica para a área; ambos se encontram localizado no projeto criação de banco de dados geográficos para os mapas geológicos do projeto Espinhaço-MG, elaborado em parceria entre CODEMIG, o Governo de Minas Gerais, a UFMG, a CPMTM e o CSR em 2012 e baseado nos dados de 1977. O Planalto de Diamantina-MG, insere-se, assim como nas cartas topográficas, nas cartas de Diamantina (SE-23-Z-A-III) e Presidente Kubitschek (SE-23-Z-A-VI), (Figura 20), na escala de 1:100.000 e seu *Datum* original é o SAD 69, necessitando assim, da adequação para o SIRGAS 2000.

¹⁴ Disponível em: < <https://earthexplorer.usgs.gov/>>

¹⁵ disponível em: < <http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>>

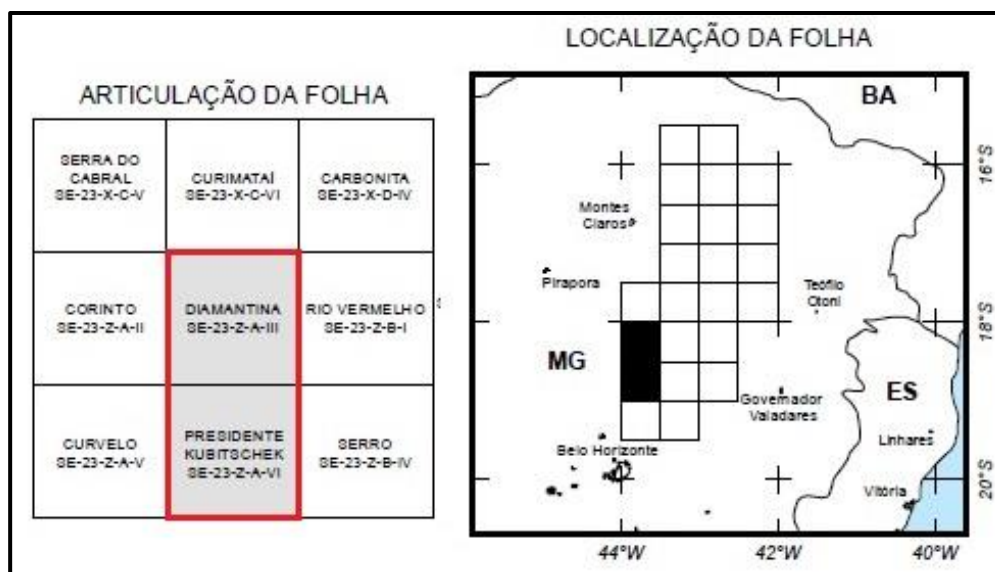


Figura 19: Articulação e localização de das folhas geológicas utilizadas na delimitação do Planalto de Diamantina (SE-23-Z-A-III), e Presidente Kubitschek (SE-23-Z-B-I). Fonte: Adaptado de Fogaça (2012).

Já a carta de solos na escala de 1: 650.000 e seus respectivos vetores são provenientes do levantamento elaborado em conjunto pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), o Departamento de Solos da UFV, a Universidade Federa de Lavras (UFLA), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) e pelo Governo de Minas Gerais que resultou no mapa de solos do Estado de Minas Gerais (FIGURA 15). Os dados obtidos são fornecidos no *Datum South American 1969*, necessitando convertê-los, também, pelo processo de conversão para SIRGAS 2000.

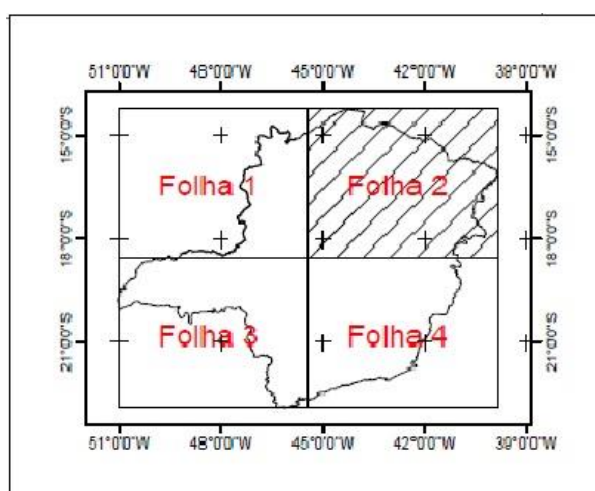


Figura 20: Articulação e localização do mapa de solos de Minas Gerais, folha 2. Fonte: Adaptado de UFV, UFL, FEAM, CETEC e Governo de Minas Gerais (2010).

O quadro 3, apresenta uma sistematização dos produtos utilizados na montagem do banco de dados cartográficos do presente estudo:

Quadro 3: Síntese das bases cartográficas utilizadas.

DOCUMENTO	NOME	ESCALA/ RESOLUÇÃO	DATA	FONTE
Folha topográfica	Diamantina (SE-2-Z-A-III)	1:100.000	1977	IBGE
Folha topográfica	Presidente Kubitschek (SE-2-Z-A-VI)	1:100.000	1978	IBGE
Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais	Folha 2	1:650.000	2010	UFV; FEAM; UFLA; CETEC e GOV MG
Mapa Geológico	Diamantina (SE-2-Z-A- III)	1:100.000	2012	CODEMIG
Imagem shuttle radar topography mission	S-19-W044-1ARC- V3.TIF	30 metros	2014	USGS
Imagem shuttle radar topography mission	S-19-W045-1ARC- V3.TIF	30 metros	2014	USGS

4. 2 Procedimentos cartográficos

4.2.1 Carta de Declividade

O mapa de declividade do Planalto de Diamantina-MG foi elaborado no *software* ArcGIS 10.3 (ERSI/2010), tendo a imagem *Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)* como base. A sua resolução espectral é de 30 metros, imprimindo essa condicionante escalar à carta.

Para tal fez-se uso das ferramentas:

- ArcToolbox → *Spatial* analyst → Superfície → Declividade → Porcentagem.

Visando aplicar uma classificação em conformidade com as propostas legislativas vigentes no território brasileiro, o resultado obtido foi submetido a um procedimento de classificação manual. Para tanto, é necessário clicar com o botão direito do *mouse* sobre o arquivo gerado no processo anterior, selecionar o campo

propriedades → simbologia → classificação → substituir o número de classes por seis e agrupar grupos de 0%-6%; 6%-15%, 15% -30%; 30%-45%; 45%-75% e maior que 75%, foi escolhido a escala de cor que melhor representou as informações na fase de elaboração do *layout* e da legenda.

4.2.2 Carta Altimétrica:

A concepção da carta Hipsométrica também se deu a partir da imagem *Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)*, sendo necessário acessar as propriedades do arquivo com o botão direito do *mouse*, buscar a guia simbologia para acessar o comando de classificação. Foi definido trabalhar com 15 classes hipsométricas e com a rampa de cores que melhor as define.

4.2.3 Relevo Sombreado:

O Relevo sombreado também foi elaborado com o auxílio da imagem de radar *Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)*, imageando quatro ângulos azimutais de iluminação distintos (45°, 90°, 315° e 360°).

Essa escolha se deu por compreender que cada uma dessas angulações permite o realce de um grupo de estruturas em detrimento de outras, deste modo, ao se trabalhar com os distintos valores é possível obter uma melhor cobertura das organizações estruturais para a área.

Para a elaboração dos mesmos, no *software* ArcGIS 10.3 (ERSI/2010) é preciso acessar:

- ArcToolbox → *Spatial analyst* → Superfície → Relevo Sombreado e escolher os ângulos azimutais desejados individualmente, gerando assim, quatro superfícies de relevo sombreado diversos distintos.

4.2.4 Cartas Geológica e Litológica

A partir da projeção dos arquivos *shapefile* em consonância com o projeto (SIRGAS 2000), iniciou-se o procedimento de recorte dos mesmos tendo como

finalidade extrair apenas as informações contidas para o Planalto de Diamantina. Para tanto, foi necessário:

- ArcToolbox → Ferramenta de análise → Extrair → Recortar → entra com os arquivos *shapefile* a serem recortados e com o arquivo *shapefile* da área delimitante.

Ressalta-se que foi necessário a utilização dos arquivos correspondentes à estrutura em formato de linhas e dos litotipos em formato poligonal. Ambos, posteriormente ao procedimento de recorte para a área de estudo, foram submetidos aos mecanismos de classificação no software ArcGIS 10.3 (ERSI/2010).

É pertinente destacar que o objetivo primeiro foi de tentar manter a nomenclatura e a simbologia apresentadas nos mapeamentos originais, gerados pelo CPRM para a carta produzida para a área. Entretanto, foi necessário fazer ajustes nas simbologias que representam as estruturas geológicas, já que em função da densidade e da variedade em quem as mesmas se apresentam para o setor ocorreu uma inviabilidade de representá-las sem comprometer a compreensão. Tal demanda se deu objetivando permitir aos leitores uma interpretação dos dados especializados sem uma poluição visual que impossibilitasse a compreensão do material cartográfico.

Assim, a mudança dos símbolos foi facilitada a partir edição de cada símbolo individualmente, clicando com o *mouse* sobre ele e seguindo os seguintes direcionamentos:

- Editar símbolo → Linha do marcador → Marcador de linha → Símbolo do marcador de caracteres → Por fim, edita-se pela sobreposição dos símbolos previamente apresentados pelo *software*.

4.2.5 Carta de uso e cobertura da terra

A elaboração da carta de uso e cobertura da terra ocorreu de forma manual com a criação de um arquivo de formato *shapefile* contendo em sua tabela de atributos uma coluna extra para a elencar as distinções que se apresentam e se relacionam com as formas de uso e cobertura para a área, ou seja, suas diferentes unidades.

Para auxiliar na caracterização das unidades de uso e cobertura no Planalto de Diamantina, para além da observação em campo com o georreferenciamento de

alguns setores, foram utilizadas imagens aéreas provenientes do *Bing Maps* na função Satellite no ArcGIS e do Google Earth Pro.

A legenda e as respectivas nomenclaturas utilizadas estão em consonância com o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2006), que apresenta o Sistema Básico de Classificação da Cobertura e do Uso da Terra (SCUT). Assim, a classificação apresentada na legenda do mapa abrange os níveis II (Subclasse) e III (unidades), a depender do nível de nitidez apresentada na resolução das imagens aéreas de cada setor do Planalto.

4.2.6 Compartimentação geomorfológica

A compartimentação do relevo presente no Planalto de Diamantina se deu mediante a interpretação conjunta e sobreposta das bases planialtimétricas providas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE, na escala de 1/100.000, dos resultados obtidos pela aplicação do processo de geração do relevo sombreado no ângulo de 315° para os dados de radar *Suttle Radar Topography Mission* – SRTM, da carta de declividade gerada e da aferição dos prévios resultados em campo e em fotos aéreas, tanto as providas pelo *Google Earth*, como as provenientes da ferramenta *Bing*, presente no ArcGIS.

A escolha do ângulo de iluminação azimutal foi feita por ter sido considerado o que melhor representou a exposição dos principais lineamentos estruturais para o setor, quando comparados aos outros.

Em seguida, a delimitação dos compartimentos foi obtida a partir da interpretação e distinção entre as formas semelhantes e destoantes, levando em conta a rugosidade e a textura inerente ao setor, as características hidrográficas, os padrões altimétricos visando diferenciar, inicialmente, os modelados estruturais das superfícies erosivas remanescentes e retrabalhadas. Optou-se em suprimir as informações relacionadas às formas agradacionais em função da limitação apresentada pela grandeza escalar trabalhada, uma vez que as mesmas não seriam aferidas com o mesmo rigor metodológico em comparação aos outros modelados.

Sequencialmente, foi priorizado manter um agrupamento a partir de uma graduação de cores com tonalidades similares para relacionar unidades integrantes de um mesmo tipo genético, conforme recomendação feita pelo IBGE (2009).

Sobre os polígonos delimitados fez-se uso de caracteres para representar as formas, sendo que as letras maiúsculas são relacionadas ao tipo genético e as letras minúsculas aos padrões de formas encontrados.

4.2.7 Perfis topográficos

Os perfis topográficos foram obtidos através da extensão 3D *analyst* presente no software ArcGIS. Para obtenção dos resultados é necessário a utilização do SRTM no processamento.

- 3 D *analyst* → Interpolar linha, colocando a imagem SRTM na seleção da ferramenta → Criar e adicionar um arquivo shapefile para a geração do perfil → Clicar na opção perfil de ponto → Selecionar a opção gráfico de perfil.

O *software* gera um perfil topográfico em seu ambiente digital, que precisa ser exportado para o Excel para as adequações necessárias em seu *layout*.

Posteriormente, ocorreu a conversão das informações em arquivos formato jpg.

4.2.8 Definição dos *knickpoints*

A definição automática dos *knickpoints* na área de estudo foi possibilitada pelo *download*¹⁶ da ferramenta disponibilizada no site de neotectônica da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Os resultados obtidos dialogam com a metodologia proposta Hack (1973), destacando anomalias de drenagem relacionadas apenas às rupturas de declive de primeira e segunda ordem.

4.2.9 Hierarquia de drenagem

A ordem hierárquica da hidrografia do Planalto de Diamantina se deu a partir da ferramenta ordem do curso d'água, presente na caixa de hidrografia do ArcGIS 10.3 e selecionando o método hierárquico fluvial proposto por Strahler (1952).

Sua obtenção pode ser feita através do caminho:

¹⁶ <http://www.neotectonica.ufpr.br/2013/index.php/aplicativos>

- ArcToolbox → *Spatial analyst* → Hidrografia → Ordem do curso d'água → No primeiro campo, adiciona um arquivo Con, gerado pelo SRTM → No segundo, adiciona um arquivo de Direção de Fluxo, também gerado pelo SRTM → Escolhe a opção *Strahler*.

Em seguida, foi elaborado uma classificação do arquivo *shapefile* que possibilitou a distinção da ordem dos canais tanto por cor, como por espessura da linha que os representa. Optou-se por uma gradação na escala de cores variando em tons de azul e de espessura, onde os cursos de menor nível configuram a menor solidez, crescendo gradativamente de acordo com o crescimento da ordem do curso d'água.

4.2.10 Extração de lineamentos e seus diagramas de rosetas

Os lineamentos estruturais, tanto de drenagem, como de relevo (Figura 22), foram extraídos de modo analógico, através do software ArcGIS e tiveram como base o relevo sombreado em diferentes ângulos azimutais (45°, 90°, 315° e 360°). Sua extração foi propiciada a partir da criação de um *shapefile* em formato de linha e as marcações se deram favorecidas pela interpretação do relevo sombreado.

Para os lineamentos de relevo, observou-se os altos estruturais apresentados pelos relevos sombreados, em todos os ângulos à cima mencionados e as marcações foram feitas manualmente.

Para os lineamentos de drenagem, o processo de marcação se deu de modo semelhante, entretanto foram consideradas as feições lineares relacionadas com os cursos d'água.

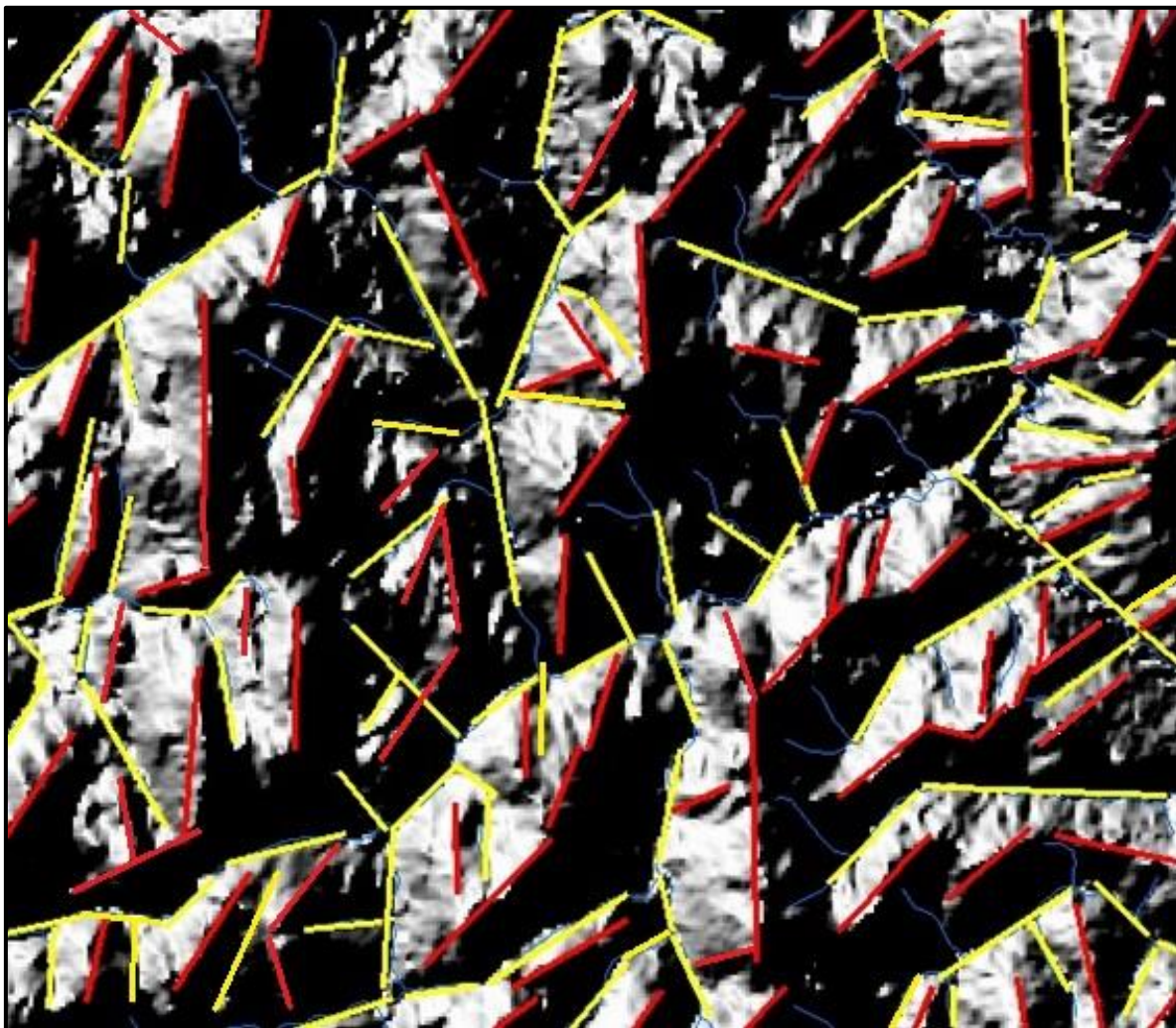


Figura 21: Exemplos de retificação que configuram os principais lineamentos. Onde, os traços vermelhos representam os lineamentos de relevo e os traços em amarelo os de drenagem. FONTE: A autora, 2020.

Para a elaboração das rosetas é necessário fazer o *download* e instalar o programa GEOrient¹⁷, o processo é elaborado em conjunto com o *software* ArcGIS.

O procedimento se dá seguindo o caminho:

- ArcToolbox → *Spatial analyst* → Zonal → Geometria zonal como tabela → entra com o arquivo *shapefile* de lineamentos extraídos manualmente → altera o campo de zona para fid → e não modifica o tamanho da célula.
- Em seguida é preciso abrir, com o botão direito do mouse, a tabela gerada no processamento anterior e a tabela de atributos do *shapefile* de lineamentos.

¹⁷ Disponível em: <<https://georient.software.informer.com/9.2/>> Acesso: 12/2018.

- Na tabela do *shapefile* → Opções de tabela → Ligar e relacionar → Escolher os campos FID, a tabela gerada no primeiro passo e VALUE, respectivamente.
- Com a tabela já ligada, é necessário criar um campo e nomeá-lo de azimute → Selecionando esse campo e utilizando a ferramenta calculadora de campo → Manualmente coloca-se a fórmula: 90 – Orientação.
- Continuamente, é necessário exportar a tabela de atributos para o Excel, formatá-la de modo a deixar os campos orientação e azimute sem casas decimais e adicionar uma coluna extra no mesmo, preenchendo esse campo com os valores positivos da coluna azimute e substituindo os valores negativos da coluna azimute pelos valores dado pelo campo orientação. Esse processo pode ser facilitado utilizando os filtros do Excel (No campo azimute é necessário utilizar o filtro maior ou igual a zero e selecionar os valores, depois, aplicar o filtro menor que zero, e copiar os dados do campo orientação).
- Com os dados organizados em uma nova coluna é preciso selecioná-los e copiá-los para um arquivo em formato txt.
- No *software* Georiente é essencial escolher a opção *rose diagram*, que aparece na primeira tela do programa, seguido da opção *lines*, e findar com a formatação do *layout*.

4.2.11 Densidade de drenagem e de lineamentos

A densidade de drenagem foi elaborada com base na drenagem, em escala de 1:100.000, proveniente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e relacionadas às cartas topográficas, já a densidade de lineamentos foi estabelecida de acordo com os lineamentos manualmente extraídos e acima explicitados.

As densidades das feições foram obtidas seguindo o encaminhamento a seguir:

- ArcToolbox → Spatial analyst → *Line Density* → entra com o arquivo de linhas da feição a qual deseja a densidade → Seleciona a opção Km².

Por fim, a representação cartográfica foi definida na aba de *layout*, onde as cores e as classes representadas foram definidas, de acordo com a ferramenta de classificação por quebras naturais.

4.2.11 Padrões de drenagem

O mapa de padrões de drenagem foi elaborado manualmente e está fundamentado nas propostas classificatórias de Howard (1976) e Summerfield (1991). Sua execução utilizou a drenagem extraída e compilada a partir das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala de 1:100.000.

A delimitação dos padrões de drenagem se deu a partir da interpretação das configurações dos canais, agrupando de acordo com a similitude em que os mesmos se apresentam e com as características morfológicas do setor.

Essa delimitação foi favorecida pelos trabalhos de campo e por observações feitas no Google Earth Pro em escala de detalhe, sempre que necessário.

4.3 Procedimentos voltados para a interpretação da Geodiversidade e suas relações com a paisagem

4.3.1 Procedimentos de campo e laboratório

A primeira incursão em campo se deu entre os dias 17/02/2019 e 19/02/2019 e teve como principais objetivos: 1) o reconhecimento da área de estudo, subsidiando a inicial interpretação geral do Planalto de Diamantina; 2) a aferição e adequação das bases cartográficas previamente elaboradas; 3) a averiguação, o reconhecimento e o georreferenciamento de possíveis geossítios e Geopatrimônios representativos; 4) a coleta de amostras de solo visando o encaminhamento para suas respectivas análises e 5) a documentação fotográfica do Planalto de Diamantina.

A segunda aferição em campo ocorreu entre os dias 15/12/2019 e 19/12/2019, tendo como finalidade: 1) Abranger os setores que ainda não haviam sido alcançados na primeira vista *in situ*; 2) Aferição dos mapeamentos gerados na segunda fase da pesquisa (Padrões de drenagem, uso e cobertura, as prévias dos mapas de Geodiversidade elaborados pela somatória do Índice de Geodiversidade simples e ponderado e pelos mapas de Geodiversidade interpolados e mensurado por quadrículas, além dos mapas prévios de Geodiversidade para as bacias hidrográficas

do Pasmarr e do Córrego do Capão); 3) o georrefenciamento, com auxílio de GPS¹⁸ de geossítios e de Geopatrimônios para o restante da área; 4) Coletas de amostras de solo faltantes para o direcionamento ao laboratório e 5) Documentação fotográfica, também para a área faltante em relação ao primeiro campo.

Contabilizando as duas idas a campo que juntas somaram 6 dias (manhã e tarde), realizou-se um total de 28 pontos de coletas e aferições de solo para posteriori envio para análise. Todos os pontos visitados foram registrados por GPS e encontram-se abaixo relacionados, acompanhados de sua altimetria (Tabela 1).

Tabela 1: Localização dos pontos de investigação feitos no primeiro campo.

Ponto	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y	Altimetria (m)
1	642963	7983576	1362
2	641618	7981344	1380
3	639418	797418	1339
4	639308	7974355	1338
5	637777	7973139	1419
6	641732	7981568	1368
7	638748	7975411	1385
8	648510	7985339	1377
9	653579	7988905	1244
10	639325	7971508	1388
11	642616	7962458	1330
12	645166	7963465	1322
13	645221	7962815	1308
14	636551	7972087	1414
15	634460	7971772	1260
16	636015	7972490	1310
17	638802	7978697	1416
18	638013	7980212	1435
19	639014	7980460	1377
20	638499	7974983	1400
21	636590	7972357	1395
22	632658	7970752	1163
23	632627	7970804	1160
24	620974	7975937	1228
25	620539	7976022	1238
26	616174	7975170	1217
27	618401	7975061	1224
28	624001	7975943	1269

¹⁸ GPS Garmin, com precisão aproximada de 3 metros.

Objetivando a melhor visualização da cobertura espacial que ocorreu em campo elaborou-se um mapa contendo pontos de avaliação, espacializando-os conforme suas respectivas geolocalizações (Figura 22).

Ressalta-se que o mapa representa apenas os pontos onde foram propriamente efetuadas coletas e aferição de bases, porém todo o Planalto de Diamantina foi percorrido e registrado em caderneta e fotografias.

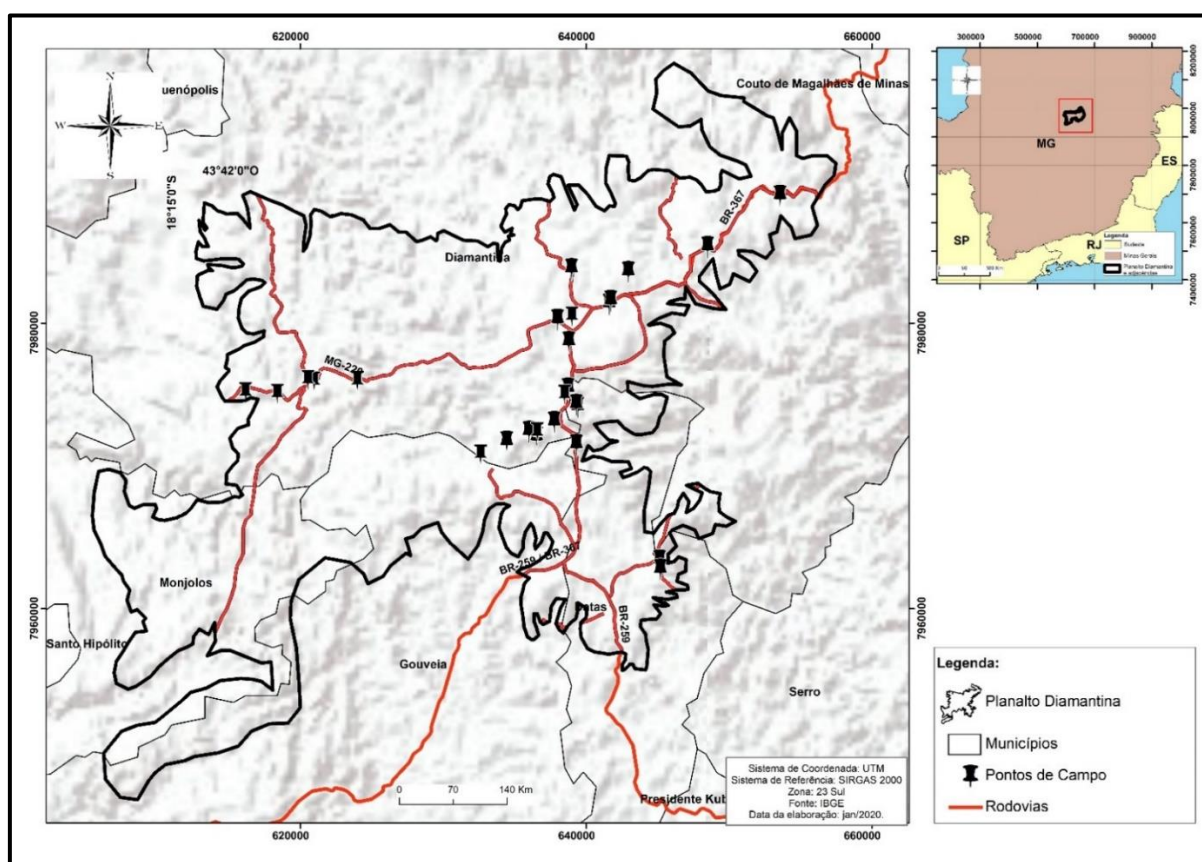


Figura 22: Planalto de Diamantina – Localização dos pontos de coleta e aferição de dados.

Dado o carência de suprir a ausência de informações pedológicas em escala adequada para o presente estudo e considerando sua relevância nas pesquisas com enfoque na Geodiversidade, foram feitas coletas de solo destinando estabelecer uma relação entre a litologia do Planalto de Diamantina e sua cobertura superficial. Essa necessidade se deu, principalmente, em função das limitações interpretativas impostas pela melhor escala de mapeamento disponível para o setor na presente data (menor escala: 1:650.000) e pela compreensão de que as variáveis

relacionadas aos solos compõem características extremamente relevantes ao se considerar a mensuração do índice de Geodiversidade.

O critério base definido para determinar os pontos de coleta de solo, pautou-se em selecionar ao menos uma amostra característica e representativa para cada tipo litológico presente no Planalto de Diamantina. Optou-se também por escolher, preferencialmente, perfis de solo de fácil acesso, com menores interferências antrópicas e que não estivessem relacionados a contatos litológicos evidentes ou previamente mapeadas.

Os perfis escolhidos foram submetidos a uma prévia preparação antes de cada coleta. Ambos foram abertos, limpos, fotografados, medidos e registrados através de um croqui (Foto 4).



Foto 4: Exemplos de diferentes perfis de solo selecionados para a coleta de amostras. Fonte: A autora, fev. e dez 2019.

As coletas de amostras feitas em cada perfil tiveram como principais objetivos apurar as características granulométricas e a assinatura geoquímica pelo protocolo *Mehlich*, com adicional da análise ferro incluso (Figura 23), para tanto foram encaminhadas para o laboratório de solos da Universidade Federal de Lavras – UFLA¹⁹

Todas as amostras foram submetidas ao mesmo processo de identificação, sendo elencadas por nome, número e destino em suas etiquetas. Também foram fotografadas, georreferenciadas e caracterizadas na caderneta de campo. Abaixo a figura 24 apresenta os procedimentos realizados em laboratório.

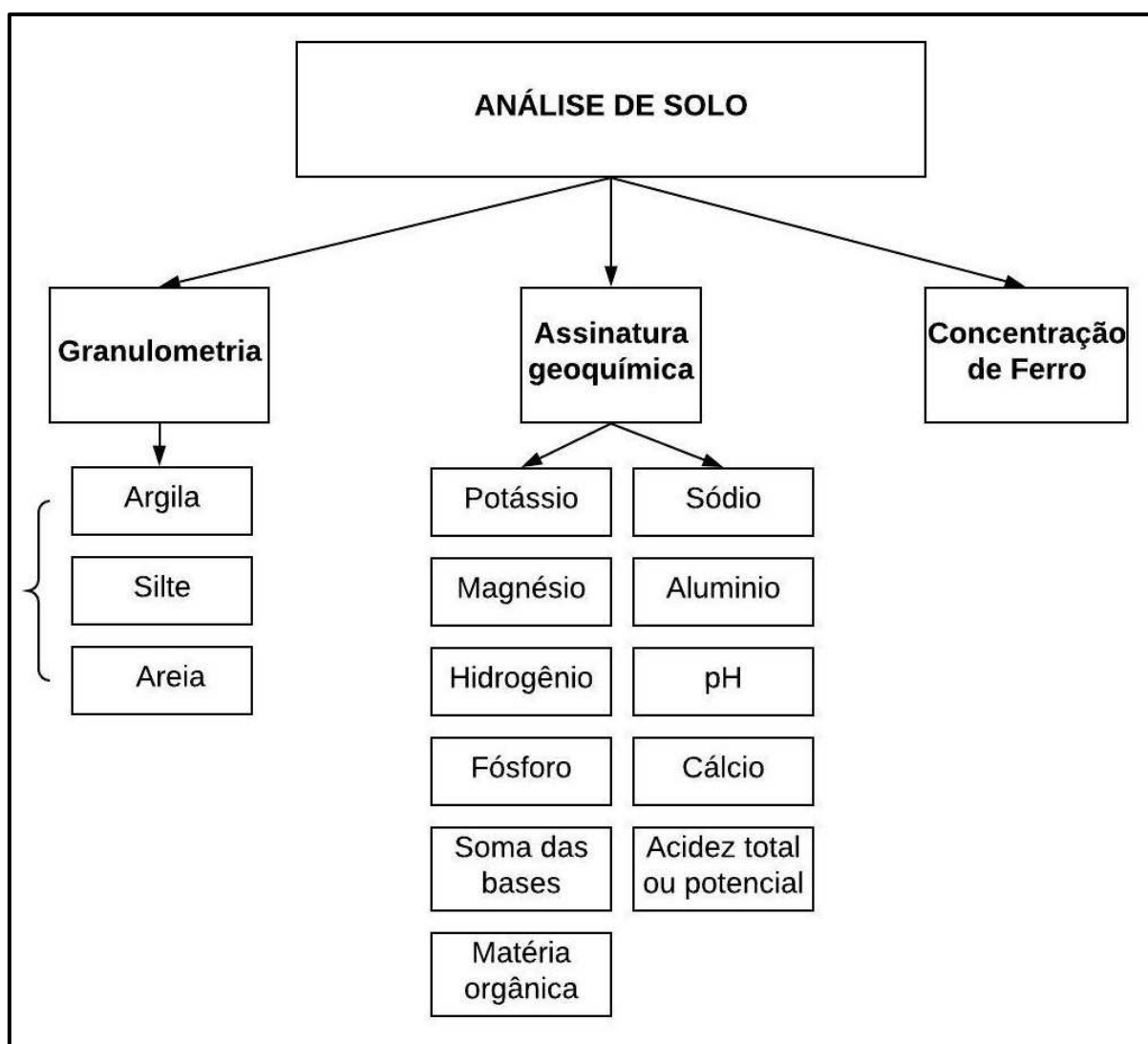
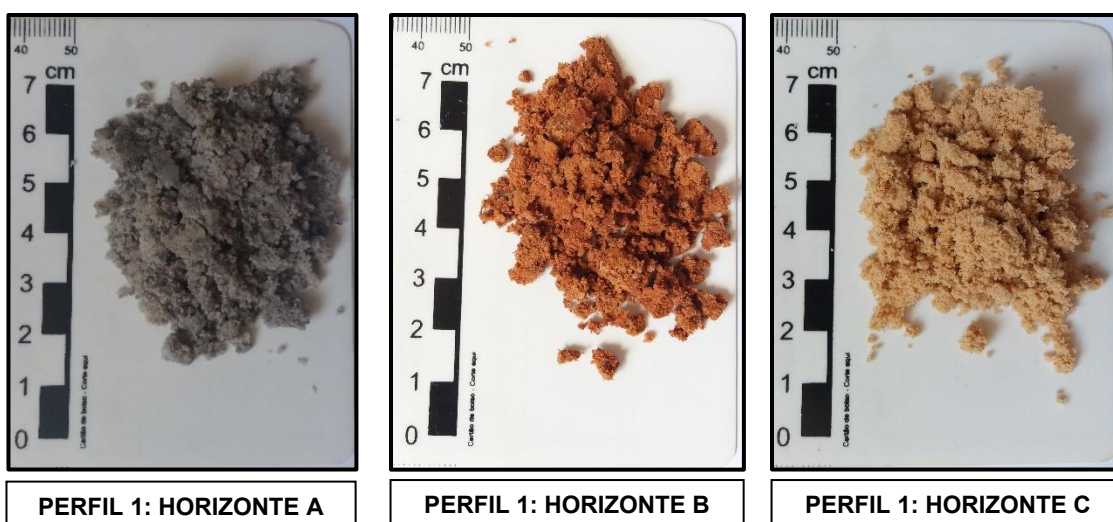


Figura 23: Elementos analisados em laboratório por amostra coletada. Fonte: A autora, 2020.

¹⁹ <http://www.dcs.ufla.br/site/index.php?id=114&menu=m15&t=listagem-das-analises>

Ao todo, 17 amostras foram encaminhadas para análise (Figura 24), cada uma correspondente à cobertura superficial resultante de um determinado tipo litológico presente no Planalto de Diamantina. Todavia, cinco tipos litológicos correspondentes a: (1) associação de rochas graníticas *sensu lato* (granodioritos, monzogranitos) predominando sobre migmatitos e anfibolitos em faixas cisalhadas ocorrem protomilonitos, milonitos, ultramilonitos e filonitos; (2) as coberturas detrítico-lateríticas dadas por depósitos arenosos ou coberturas métricas de solos lateríticos com concentrações locais de cangas limoníticas ou manganésíferas; (3) os diques e soleiras de metabásicas intrusivos (metadiabásios e metagabros), tardi-tectônicas (pós Espinhaço); (4) os metadiabásios a metagabros, localmente milonitizados em intensidades variáveis e (5) os metassiltitos, metargilitos e quartzitos sericíticos em arranjo rítmico, com estratificações e laminações plano-paralelas, irregulares, lenticulares e flaser, não foram coletados e encaminhados, em função da dificuldade de localização e acesso em campo.

Destaca-se que essas litologias são as que abrangem as menores áreas no Planalto, e em função do tamanho total da área e da escala do estudo, optou-se por considerar que suas ausências pouco influenciam no resultado.





PERFIL 2



PERFIL 3



PERFIL 4



PERFIL 5



PERFIL 6



PERFIL 7



PERFIL 8



PERFIL 9



PERFIL 10

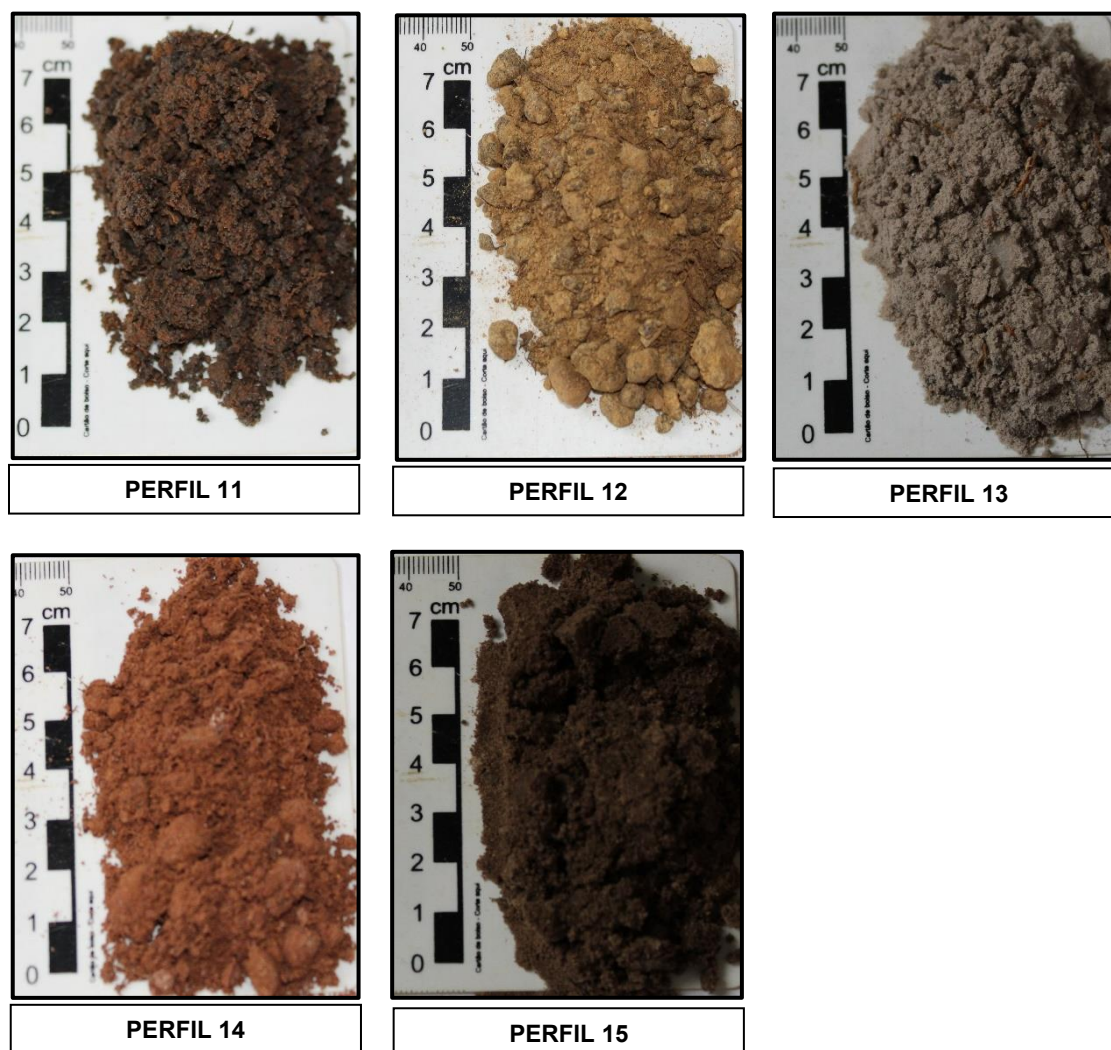


Figura 24: Amostras de solo coletadas nos quinze perfis averiguados e encaminhadas para o laboratório de solos da UFLA. Fonte: A autora, 2020.

4.3.2 Cobertura de alteração: Granulometria

A ausência de mapeamento pedológico em escala condizente com a demanda do estudo (1:100.000) e a impossibilidade de produção do mesmo levou a necessidade de reflexão visando suprir essa demanda. Assim, como supracitado (subtítulo 4.3.1) buscou-se gerar uma relação entre os tipos litológicos encontrados para o Planalto de Diamantina e as coberturas de alteração do setor. Para tal, considerou-se as características granulométricas encontradas para cada tipo litológico através da geração de uma carta granulométrica do Planalto de Diamantina.

A carta de granulometria foi elaborada tendo como base o mapa litológico disponibilizado pelo Serviço Geológico Brasileiro – CPRM. Com esse propósito, iniciou-se o processo de edição do mapa geológico após criar um campo extra em sua

tabela de atributos. O campo criado foi utilizado para o preenchimento das informações granulométricas obtidas em laboratório, tendo como base a classificação apresentada pelo quadro 4 e os resultados granulométricos de cada amostra recebidas pelo laboratório de análises de Lavras (MG).

Quadro 4: Classificação da distribuição granulométrica utilizada.

TEXTURA	DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA
Dominante	80% em uma única classe
Bidominante	Concentração + ou - equitativa em duas classes
Mista	Classes granulométricas bem distribuídas

Os pontos de coleta 1, 2 e 3 correspondem ao mesmo perfil de coleta. Assim, a classificação para o tipo litológico a qual o perfil representa foi dado a partir de uma média entre ambos.

Tabela 2: Resultado granulométrico por amostra de solo representativa de cada tipo litológico do Planalto de Diamantina.

Coleta	Coordenadas de coletas		Argila	Silte	Areia
	UTM X	UTM Y			
Ponto			mg/dm³		
Coleta 1	641618	7981319	6	12	82
Coleta 2	641618	7981319	8	14	78
Coleta 3	641618	7981319	6	10	84
Coleta 4	639311	7974252	19	64	17
Coleta 5	638749	7975393	24	15	61
Coleta 6	639324	7971449	12	43	45
Coleta 7	645214	7962719	5	1	94
Coleta 8	639014	7980460	14	2	84
Coleta 9	638499	7974983	11	7	82
Coleta 10	636590	7972357	36	20	44
Coleta 11	632658	7970752	13	57	30
Coleta 12	632627	7970804	7	1	92
Coleta 13	620974	7975937	9	15	76

Coleta 14	620539	7976022	29	12	59
Coleta 15	616174	7975170	7	8	85
Coleta 16	618401	7975061	13	39	45
Coleta 17	624001	7975943	3	13	84

Com o campo da tabela de atributos devidamente preenchido foi feito uso da ferramenta de categoria, presente na propriedade de simbologias do shapefile, resultando na classificação e, por consequência, no mapa de granulometria do Planalto de Diamantina.

4.3.3 Carta da Geodiversidade

A estruturação e composição da carta de Geodiversidade, como amplamente discutido, é um processo complexo, assim, objetivando favorecer a compreensão metodológica aqui aplicada, a figura 27 ao fim da seção apresenta a síntese sistematizada de todos os encadeamentos empregues.

Inicialmente, destaca-se que a metodologia executada para elaboração da carta de Geodiversidade se ampara em Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001), que atribuem ao pesquisador a prerrogativa de definir os parâmetros ambientais que serão levados a efeito no estudo da Geodiversidade.

Para o Planalto de Diamantina, considerando sua extensão territorial ($\cong 1.000 \text{ km}^2$) e boa parte de mapeamentos bases disponibilizados, o estudo da Geodiversidade está fundamentado na escala de 1:100.000.

O critério utilizado para a definição dos elementos e variáveis a serem quantificadas no mapeamento da Geodiversidade foi o de considerar todos os aspectos abióticos de caráter geológico, geomorfológico, pedológico e hidrográfico passíveis de mensuração e obtenção em bancos de dados institucionais.

Com esse propósito, o mapeamento geológico, proveniente do CPRM, e o mapeamento hidrológico, oriundo do IBGE, forneceram algumas das variáveis utilizadas e permitiram identificar a ausência de outras.

Dada a identificação dos dados faltantes passíveis de estimação, a imagem *Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)* se configurou de extrema relevância, pois a partir dela e com o auxílio de ferramentas advindas do geoprocessamento obteve-se uma gama de produtos (declividade, hipsometria, *knickpointss* e lineamentos,

melhores descritos no item 4.2, acima apresentado). Também foram produzidos mapeamentos de compartimentação geomorfológica e de padrões de drenagem, ambos através da interpretação conjunta e cartográfica de dados disponibilizados pelo IBGE e pelo SRTM e pelas inferições feitas em campo.

Desta forma, as variáveis resultantes dos elementos geologia, relevo, drenagem e coberturas de alteração foram considerados na avaliação do índice de Geodiversidade da presente pesquisa, conforme figura 25, seguidamente apresentado.



Figura 25: Elementos considerados na mensuração da Geodiversidade e suas respectivas variáveis. Fonte: A autora, 2020.

O processo de espacialização da Geodiversidade parte da definição de uma malha quadrática capaz de recobrir toda a extensão a ser mensurada. Essa grade, para o Planalto de Diamantina, foi subdivida em quadrículas menores de 1 km², gerando um total de 1.258 quadrantes. Esse procedimento foi colocado em prática com o auxílio da extensão *Hawths Tools*²⁰, instalada no *software* ArcGis, e através da ferramenta *Creat vector Gride* que fica alocada na caixa *sampling tools*.

Esse procedimento resultou em quadrículas que representam uma delimitação de unidades espaciais, permitindo a contagem de cada variável por unidade e favorecendo a quantificação do índice de Geodiversidade total por quadrante.

²⁰ Link para download e tutorial para sua instalação <<https://www.youtube.com/watch?v=IXKhjb6FeCs>>. Acesso em 04/2019.

O índice de Geodiversidade busca reduzir a subjetividade da mensuração da Geodiversidade. Para isso, a metodologia muito difundida nos estudos desta temática e proposta por Serrano e Ruiz-Flaño (2007 a, 2007 b) para o seu cálculo embasou a avaliação. Para eles, o índice é dado por:

$$Gd = \frac{Eg * R}{\ln S}$$

Onde, Gd corresponde ao índice de Geodiversidade; Eg é o número de variáveis abióticas da Geodiversidade; R é o coeficiente de rugosidade da área, ln é o logaritmo neperiano utilizado para minimizar o peso da área da superfície no cruzamento dos dados, quando há diferença nos tamanhos utilizados de áreas e S a área da superfície.

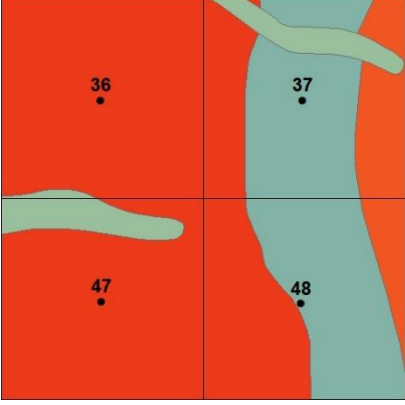
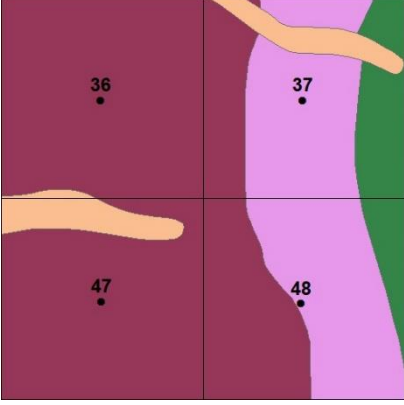
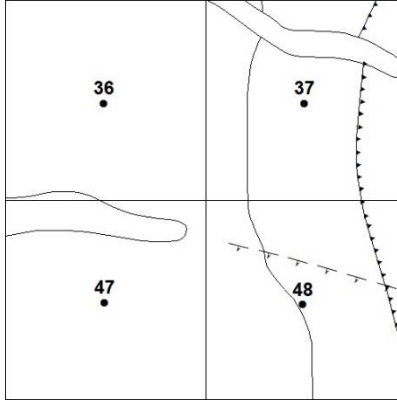
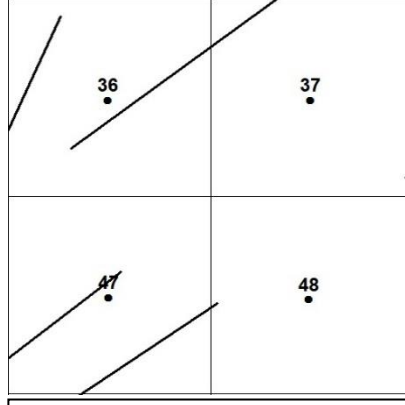
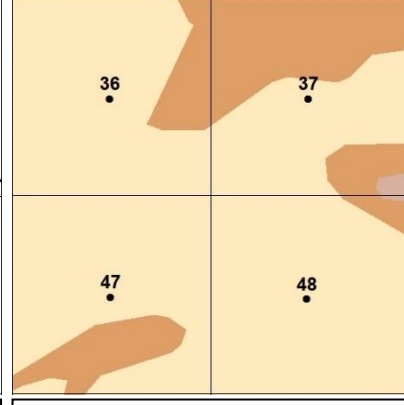
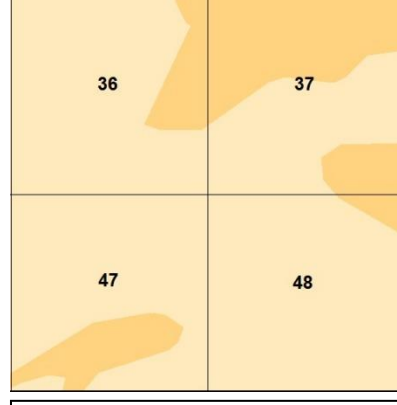
Complementarmente, adotou-se as adaptações propostas por Hjord e Luoto (2010) e Pellitero (2012) e utilizadas por Pereira, Ruchkys e Ondicol (2013); Rodrigues e Bento (2018); Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001) e outros que indicam o corte dos termos “R” e “ln S”. A variável “R” já foi submetida a testes que apontaram que não existe uma correlação entre a Geodiversidade e a rugosidade do terreno e a variável “ln S” não se aplica uma vez que a área por quadrante mensurado é a mesma.

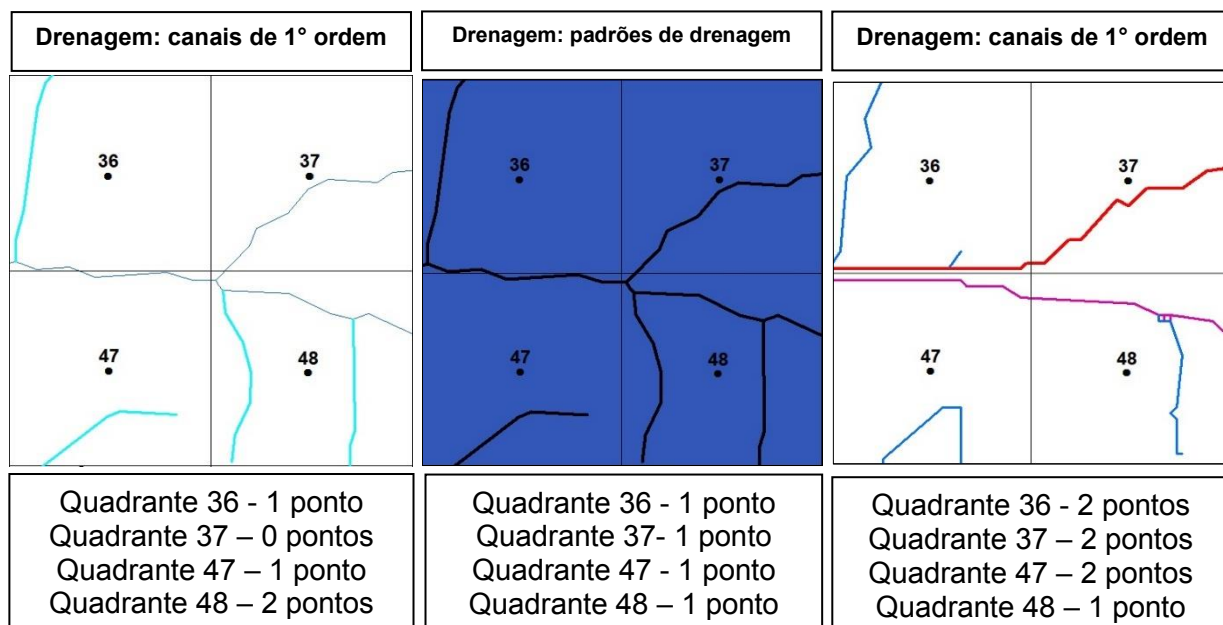
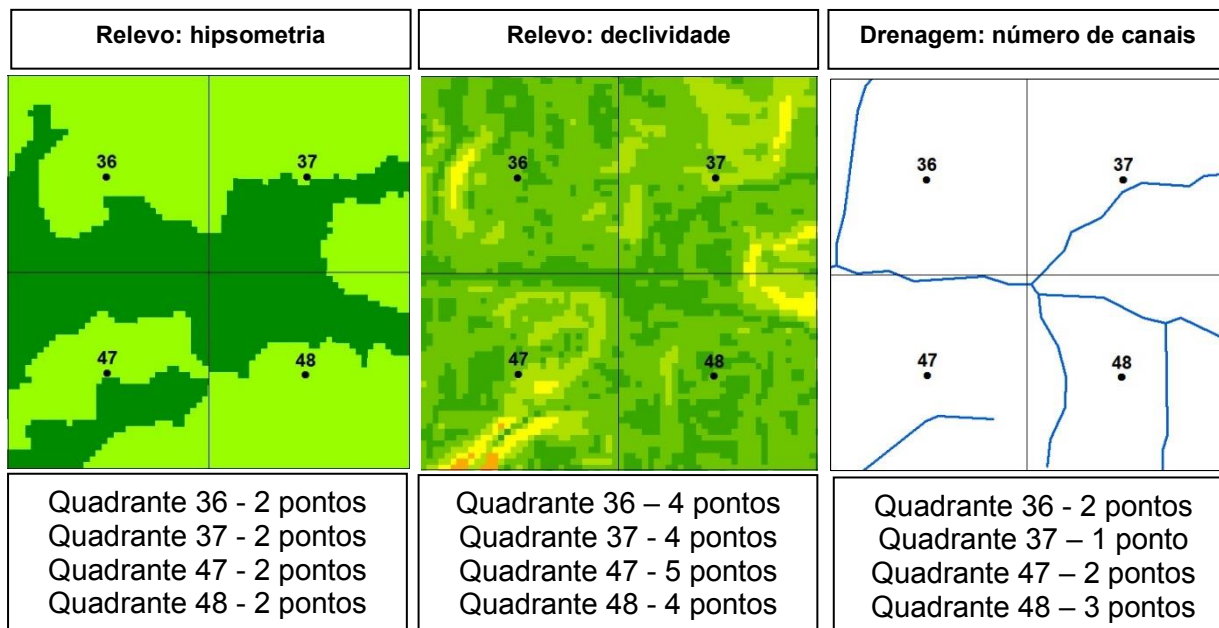
Assim, o índice de Geodiversidade estimado, por quadrante, utilizado é dado por:

$$Gd = Eg$$

Objetivando um melhor entendimento de como o índice de Geodiversidade foi mensurado por quadrícula, a Figura 26, abaixo disposta, apresenta graficamente como foram quantificadas as variáveis para os quadrantes 36, 37, 47 e 48 respectivamente.

Esses quadrantes foram escolhidos aleatoriamente, apenas com o objetivo de representar como a mensuração do índice de Geodiversidade se fundamentou em toda a área do Planalto de Diamantina.

Geologia: litotipos	Geologia: formações	Geologia: macro estruturas
		
<p>Quadrante 36 - 2 pontos Quadrante 37 - 4 pontos Quadrante 47 - 2 pontos Quadrante 48 - 3 pontos</p>	<p>Quadrante 36 - 2 pontos Quadrante 37 - 4 pontos Quadrante 47 - 2 pontos Quadrante 48 - 3 pontos</p>	<p>Quadrante 36 - 1 ponto Quadrante 37 - 2 pontos Quadrante 47 - 1 ponto Quadrante 48 - 3 pontos</p>
Geologia: lineamentos	Relevo: unidades morfológicas	Relevo: tipos genéticos
		
<p>Quadrante 36 - 2 pontos Quadrante 37 - 2 pontos Quadrante 47 - 2 pontos Quadrante 48 - 1 ponto</p>	<p>Quadrante 36 - 2 pontos Quadrante 37 - 3 pontos Quadrante 47 - 2 pontos Quadrante 48 - 3 pontos</p>	<p>Quadrante 36 - 2 pontos Quadrante 37 - 2 pontos Quadrante 47 - 2 pontos Quadrante 48 - 2 pontos</p>



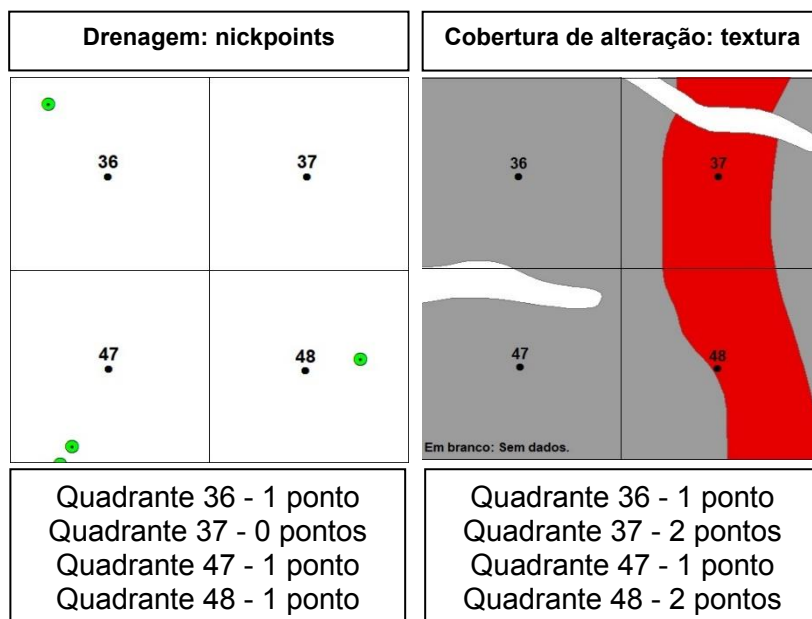


Figura 26: Exemplos da quantificação das variáveis por elementos calculados. Destaque para os quadrantes 36,37,47 e 48. Fonte: A autora, 2020.

Considerando a preocupação em sobrestimar determinados elementos que se destacam numericamente em detrimento de outros que se apresentam com menor frequência, e visando obter resultados que permitam uma comparação cartográfica e, conseqüentemente, metodológica, optou-se por gerar um mapeamento dado pela aplicação da ponderação ao somatório final das variáveis e outro mais “simples” e difundido, onde seu resultado se dá exclusivamente pela somatória dos elementos e de suas respectivas variáveis por quadrante.

Com o índice de Geodiversidade “simples” e ponderado elaborado iniciou-se a fase de reflexão acerca do modelo de representação gráfica para os resultados. Assim, novamente dois caminhos foram tomados, um dado pela representação do índice de Geodiversidade por quadrante que foi estimado e outro partindo da interpolação pela ponderação do inverso da distância (IDW).

A utilização da interpolação pela ponderação do inverso da distância (IDW) foi aplicada aspirando uma projeção do valor obtido pelo índice de Geodiversidade considerando, também, englobar a contiguidade do ponto aferido, buscando reduzir quebras abruptas na representação final.

Sumarizando, ao fim dos processos acima descritos o resultado obtido é de quatro produtos cartográficos, a saber: a) Mapa de Geodiversidade dado pelo índice

de Geodiversidade e pela interpolação IWD de seus resultados; b) Mapa de Geodiversidade dado pelo índice de Geodiversidade e pela representação por quadrícula; c) Mapa de Geodiversidade dado pelo índice de Geodiversidade ponderado e pela interpolação IWD e d) Mapa de Geodiversidade dado pelo índice de Geodiversidade ponderado e pela representação por quadrante dos valores obtidos.

A interpolação IDW dos mapas é realizada através da ferramenta de interpolação pela ponderação do inverso da distância (IDW), localizada na caixa de ferramentas *spatial analyst* no ArcGis e resultando em um arquivo de formato raster, passível de classificação.

Já a representação da Geodiversidade por quadrante é dada pela exibição na íntegra dos valores apresentados por quadrícula, não demandando processamentos digitais complementares para a sua obtenção.

Seguidamente foram estabelecidas as legendas. Para esse fim, os valores obtidos pelo índice de Geodiversidade foram agrupados e divididos em cinco classes de Geodiversidade. Essa segmentação foi executada por meio da classificação por quebras naturais no ArcGis, e posteriormente foram discernidas em *muito baixa*, *baixa*, *média*, *alta* e *muito alta*, conforme apresentado por autores como Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001), Arruda (2013), Silva et al. (2013), Santos et al. (2017), Rodrigues e Bento (2018) e outros.

Subsequentemente, a fim de agregar elementos da análise qualitativa nas cartas finais, foram incorporados elementos que propiciam um diálogo com o caráter estrutural da paisagem, isso se deu a partir da relação encontrada entre os resultados quantitativos obtidos pelo índice de Geodiversidade e as reflexões estabelecidas em campo, em análises de imagens aéreas e pela revisão da literatura que propiciaram uma proposta para a inserção dos aspectos qualitativos, o quadro 5, abaixo exemplifica:

Quadro 5: Parâmetros utilizados para a classificação final do mapa de Geodiversidade.

GRAU DA COMPLEXIDADE ESTRUTURAL	ÍNDICE DE GEODIVERSIDADE	ÍNDICE DE GEODIVERSIDADE PONDERADO	GRAU DE DOMINÂNCIA DA PAISAGEM	CLASSIFICAÇÃO ESTRUTURAL
Muito baixa	Entre 11 e 18	Entre 0,90 e 1,45	Dominada	Estrutura muito simples
Baixa	Entre 19 e 21	Entre 1,46 e 1,64	Bidominante	Estrutura simples
Média	Entre 22 e 23	Entre 1,65 e 1,80	Subdominante	Estrutura Transicional
Alta	Entre 24 e 26	Entre 1,81 e 1,98	Em mosaico	Estrutura complexa
Muito alta	Entre 27 e 38	Entre 1,99 e 2,83	Muito dividida	Estrutura muito complexa

A definição da composição da estrutura paisagística ocorrente no Planalto de Diamantina está embasa na adaptação da dominância espacial proposta por Rodriguez, *et al.* (2010) e na interpretação dos resultados obtidos pelo estudo da Geodiversidade.

Deste modo, os setores que apresentam muito baixa Geodiversidade e são caracterizados por uma relativa uniformidade de unidades relacionadas aos seus atributos físicos não diversificados e apresentando uma paisagem dominada composta por estruturas homogêneas, foram classificadas como paisagens de estrutura muito simples.

As áreas que resultaram em baixa Geodiversidade contando com relativa homogeneidade e apresentando um grau de dominância variando entre dominante e subdominante foram elencadas como setores de estrutura simples.

Os resultados que apresentam média Geodiversidade, contam com mosaicos heterogêneos em sua paisagem e apresentam unidades bem-marcadas interceptadas por estruturas acessórias foram classificados como setores de estrutura transicional.

As extensões que expõem alta Geodiversidade, presença de paisagens consideradas raras e/ou únicas, com dominância limitada e características

heterogêneas em sua composição foram consideradas como áreas de estruturas complexas.

Já os resultados que apontaram para alta Geodiversidade, sem a presença de dominância ou subdominância características e apresentaram unidades de paisagens consideradas únicas foram elencadas como setores de muito alta complexidade estrutural.

Os resultados obtidos e classificados são anexados a legenda do mapa, acompanhado da escolha das cores para cada classe. Optou-se em utilizar a mesma grade de cores para todos os mapeamentos por visar favorecer interpretações comparativas entre eles.

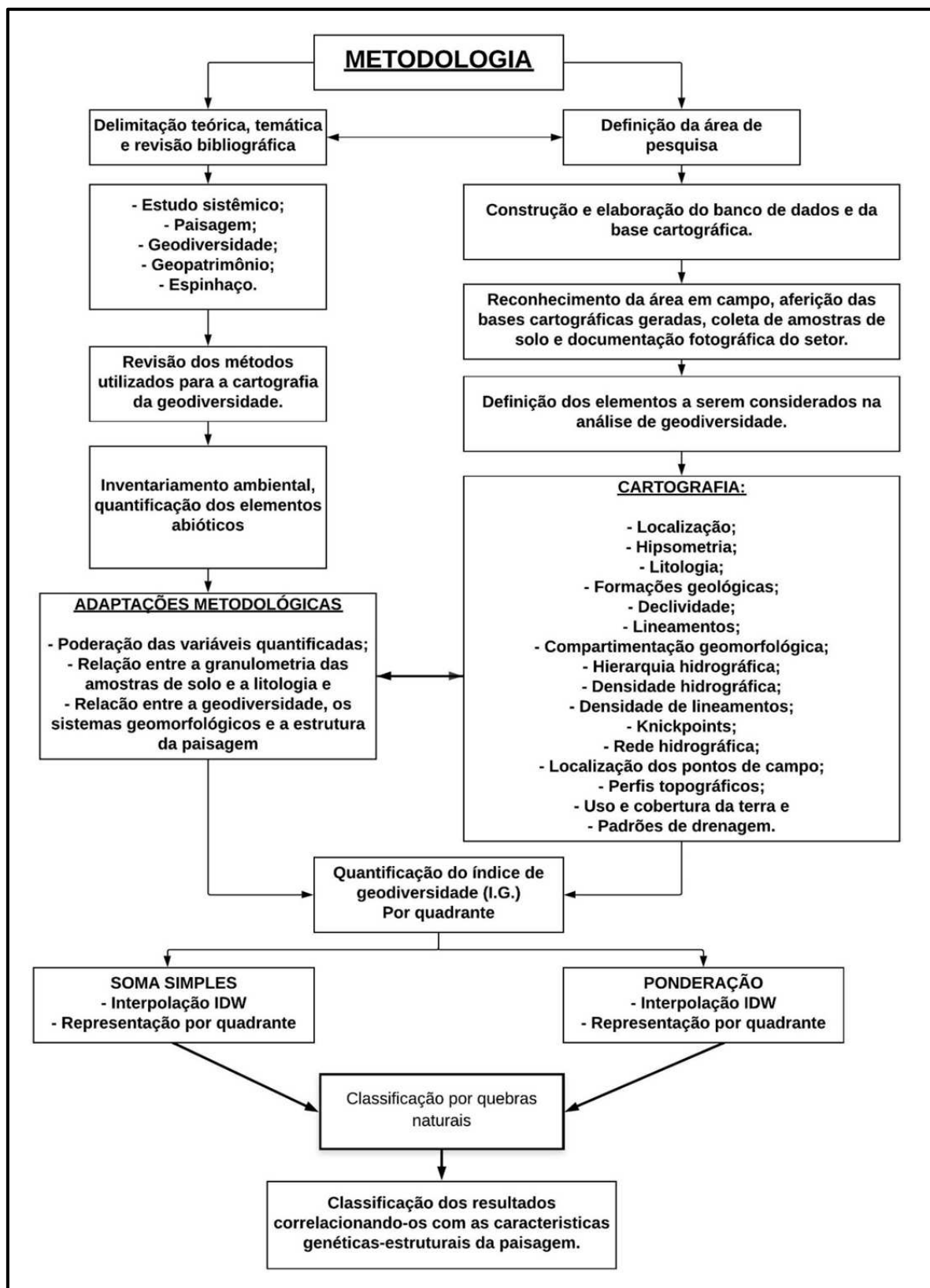


Figura 27: Síntese da metodologia de Geodiversidade aplicada.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Planalto de Diamantina conta com distintas unidades de paisagens e uma das frentes de investigação da presente pesquisa abarcou produzir o mapa de uso e cobertura da Terra (Figura 28), que entre seus múltiplos objetivos propiciou identificar os atuais processos de ocupação, utilização da Terra e corroborar com a apuração da relação entre essas conformidades estabelecidas, as unidades de paisagens e a Geodiversidade do local.

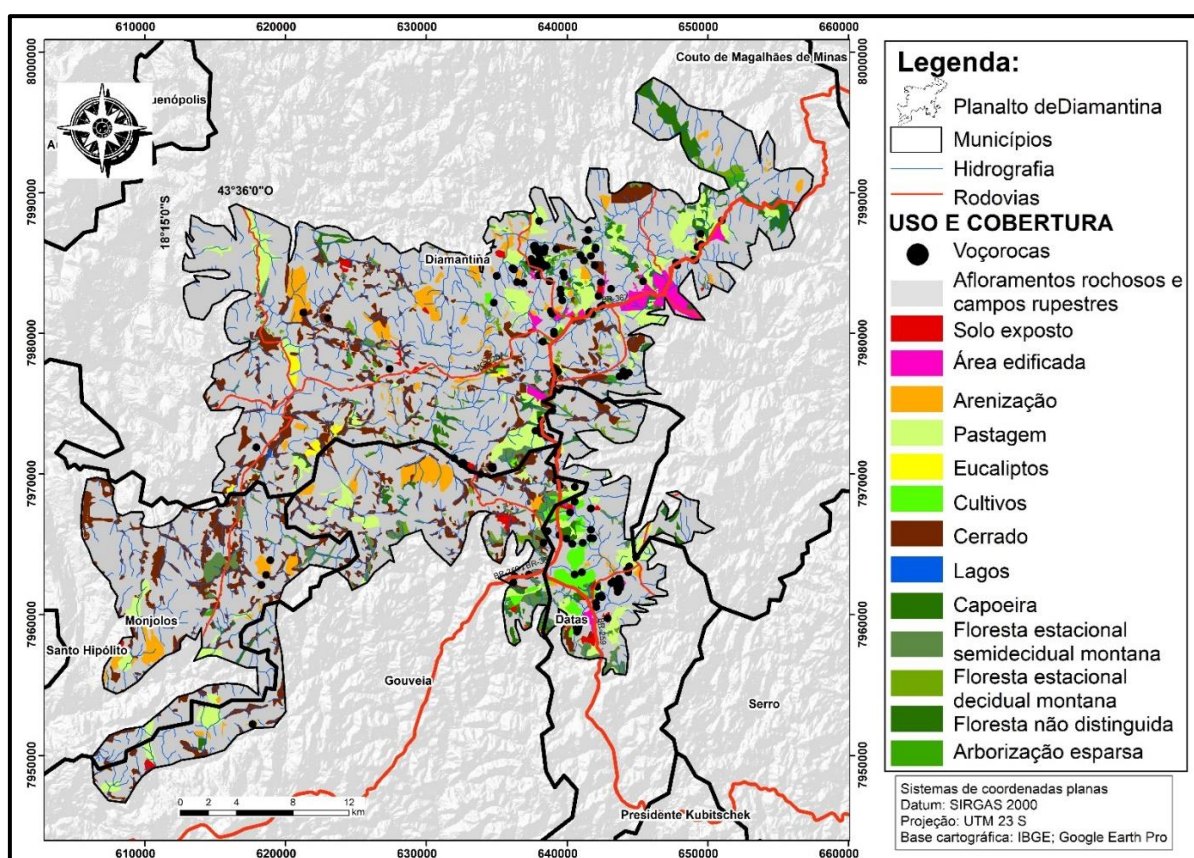


Figura 28: Planalto de Diamantina – Uso e cobertura da terra.

Contatou-se que o Planalto de Diamantina é majoritariamente composto por setores de afloramentos rochosos e campos rupestres, o que condiciona, sobremaneira, os modos de uso e cobertura do mesmo (Figura 28). Das dezessete amostras de solo recolhidas e submetidas às análises em laboratório, oito apresentaram resultados granulométricos com concentração igual ou superior a 80% de areia em sua composição e outras três contam com elevada porcentagem da referida classe textural em sua formação (Tabela 1, apresentada no tópico anterior).

Essa característica – que se repete em vastas áreas do Planalto de Diamantina – associada às especificidades da morfodinâmica atuante reflete na alta concentração de focos de arenização, muitas vezes contribuindo para o desenvolvimento e/ou a aceleração de erosões laminares, ravinamentos, voçorocamentos, sulcos e outros, além de influenciar diretamente no estabelecimento e, por consequência, nas organizações vegetacionais e faunísticas do setor.

Constatou-se que no Planalto de Diamantina as áreas arborizadas são classificadas e subdivididas em Florestas Estacionais Semidecíduais Montanas, Florestas Estacionais Decíduais Montanas e Capoeiras (IBGE, 2009), tipificadas por pertencerem ao bioma da Mata Atlântica e ocasionalmente ao Cerrado; conjuntamente os setores caracterizados pela predominância do Cerrado, apresentam vegetação arbórea específica e dialogam com os campos sujos, campos rupestres e campos sobre rochas.

Já os setores classificados como áreas edificadas são resultantes da concentração urbana e áreas de expansões dos municípios de Diamantina, Datas e Gouveia, além de instalações pontuais implantas nos campos rurais. Um padrão recorrente identificado foi dado pela expansão urbana fundamentalmente atrelada aos condicionantes morfológicas que impedem o avolumamento urbano/antrópico. Um exemplo característico deste fato está apresentado na foto 5, que retrata um enquadramento da atual configuração da expansão da urbana do município de Diamantina estando diretamente vinculada a limitação geomorfológica imposta, neste caso, principalmente pela declividade acentuada apresentada pelo relevo local.



Foto 5: Caráter morfológico condicionando a expansão urbana de Diamantina (MG). Fonte: A autora, fev/2019.

Subsequentemente destacam-se, no mapeamento de uso e cobertura da terra (Figura 28), os setores classificados como pastagem. Estes existem para atender as demandas associadas a criação de do gado, tanto para suprir as necessidades de alimentação como para fornecer extensão territorial para abrigá-los. Ademais, constatou-se a presença de setores com um diversificado tipo de cultivos e setores servindo ao plantio de eucaliptos.

Com relação a organização geomorfológica do Planalto de Diamantina, entende-se que a compartimentação geomorfológica é parte substancial para estudos sistêmicos e ambientais, já que propícia a espacialização dos modelados de relevo levando a efeito seus tipos genéticos e suas formas. Deste modo, também contribui para as análises que investigam uma relação intrínseca existente entre a Geodiversidade dada por características abióticas e a estrutura da paisagem.

A interpretação morfológica do Planalto de Diamantina que resultou na compartimentação geomorfológica do setor (Figura 29), onde constatou-se a presença de três principais tipos genéticos, a saber: (1) Os Modelados de Aplainamento (AP);

(2) Os Modelados de Dissecação (D) e os Modelados de Dissecação em Controle Estrutural (DE).

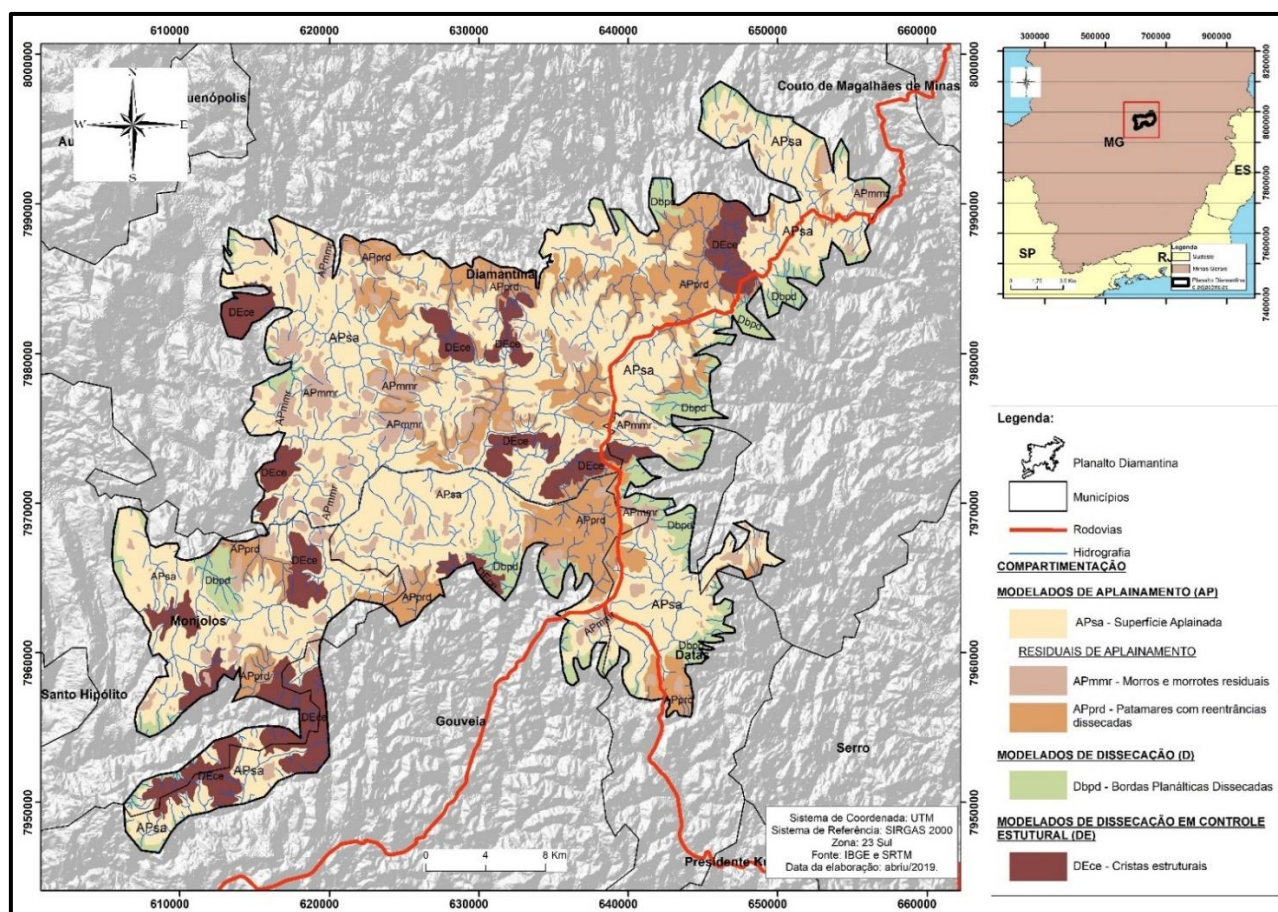


Figura 29: Planalto de Diamantina – Compartimentação geomorfológica.

As superfícies aplainadas (APsa), pertencentes aos modelados de aplainamento (AP), presentes no Planalto de Diamantina (MG) estendem-se por uma vasta área do norte de Minas Gerais e figuram parte relevante do padrão de organização dos atributos de sua paisagem. São caracterizadas por estarem, majoritariamente, preservadas da influência da dissecação fluvial, por conterem declividade muito baixa e por apresentarem vegetação típica de altitudes elevadas (Foto 6). Sua recorrência abrange todos os setores do Planalto e em função dos processos morfodinâmicos vigentes e dos anos de atividades antrópicas realizadas sobre elas, muitas encontram-se amplamente degradadas.

Cientificamente, são unidades de relevo que assumem caráter essencial no fomento de informações para a compreensão da dinâmica geomorfológica da região, figurando-se como heranças da evolução cenozoica do setor.



Foto 6: Superfícies aplainadas (APsa) no Planalto de Diamantina. Fonte: A autora, fev. 2019.

Entretanto, alguns setores aplainados apresentaram uma maior declividade dada justamente pela ocorrência de dissecação fluvial. Assim, foram compreendidos como uma unidade distinta dentro da compartimentação geomorfológica, sendo considerados como Patamares com reentrâncias dissecadas (APprd), pertencente ao modelado de residuais de aplainamento, (Foto 7).



Foto 7: Patamares aplainados com reentrâncias dissecadas (APprd) em primeiro plano e Espigão do Espinhaço ao fundo. Fonte: A autora, fev. 2019.

O grupo dos residuais de aplainamento, abrange também os morros e morrotes residuais (APmnr), expostos na foto 8, que tem sua gênese intimamente associada aos processos de dissecação ocorrentes no Planalto, caracterizando-se pelo aspecto de concavidade, distintas amplitudes altimétricas, pela presença de vales fluviais perenes e distribuídos em variadas formas e distribuição na paisagem.



Foto 8: Visada de morros e morrotes residuais (APmmr). Fonte: A autora, dez. 2019.

Para o Planalto de Diamantina, os modelados de dissecação em controle estrutural se apresentam através da unidade morfológica das cristas estruturais (DEce), sendo determinadas pela composição de serras sustentadas pela alta presença de quartzitos (Foto 9).

São caracterizados pelo forte desnível topográfico o qual estão submetidos, com maior incidência de declividade, presença de cabeceiras de drenagem e *knickpoints*, encontrando-se assim, em posições altimetricamente mais elevadas no Planalto de Diamantina, tendo uma relação direta com as deformações e soerguimentos tectônicos que remontam do Pré-Cambriano.



Foto 9: Visada das cristas estruturais (DEce). Fonte: A autora, dez 2020.

Em função da escala de trabalho optou-se por suprimir as informações relacionadas aos modelados de acumulação do Planalto de Diamantina na compartimentação geomorfológica apresentada (Figura 29).

Não obstante, é relevante destacar que nas incursões feitas ao Planalto de Diamantina foi possível identificar que os setores que apresentam as mais proeminentes feições geomorfológicas relacionadas aos modelados de acumulação são aqueles que se correlacionam com os canais fluviais de maior ordem hierárquica (Figura 30) e de setores que apresentaram os maiores valores de densidade de drenagem (Figura 21).

De acordo com a proposta de hierarquização da drenagem apresentada por Strahler (1952), o Planalto de Diamantina conta com uma rede hidrográfica variando entre canais de primeira e quinta ordem – isso considerando a escala adotada na presente pesquisa. Sendo o Rio Pardo o canal de maior ordem hierárquica presente no Planalto de Diamantina, afluindo no Córrego do Capão, no Córrego do Pasmarr e no Rio das Velhas, respectivamente e drenando para a bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

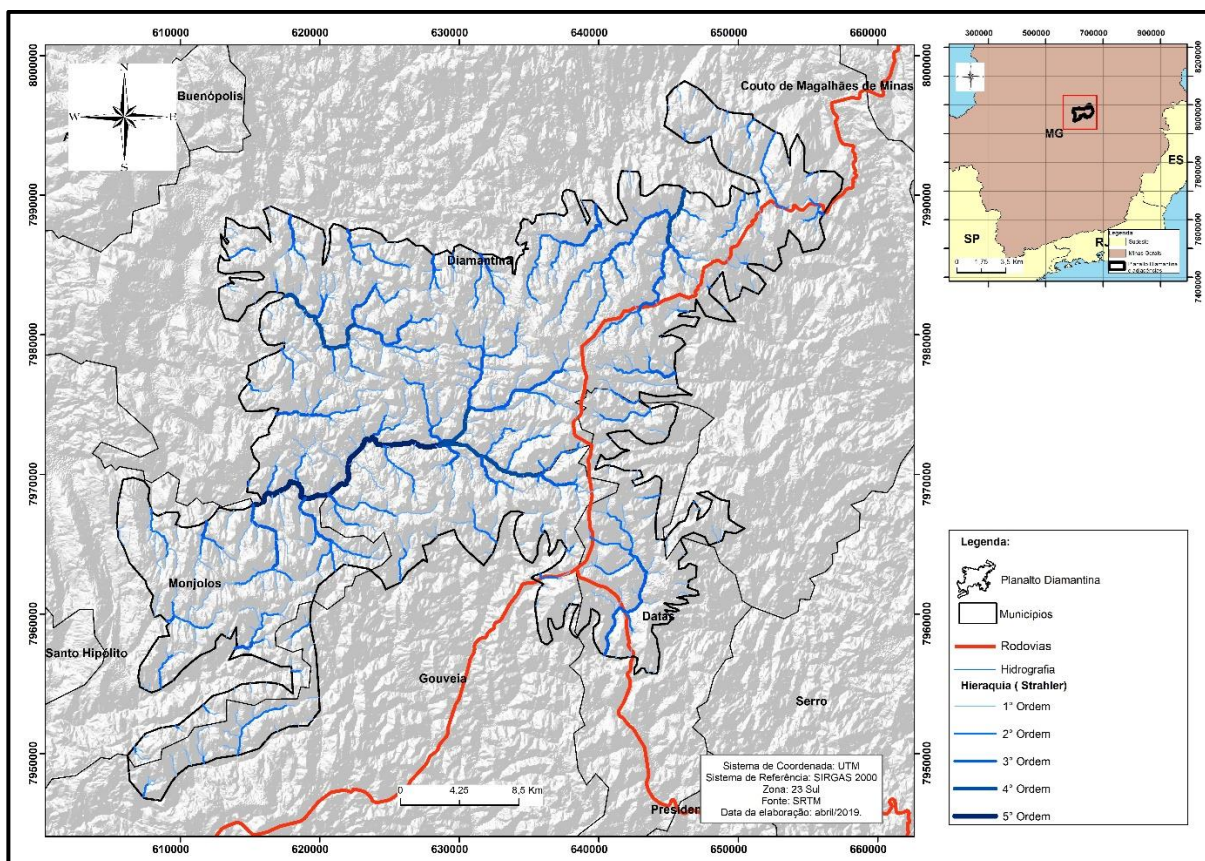


Figura 30: Planalto de Diamantina - hierarquia de drenagem.

Os setores do Planalto de Diamantina que apresentam as maiores classes de densidade de drenagem para ele mensurada, são: o nordeste, norte, centro e sudoeste (Figura 31). Constatou-se que esse fato se dá em função de estarem relacionados aos locais de maiores concentrações de canais de primeira ordem, conforme observado através dos mapas e em campo, denotando a relevância desses canais no retrabalhamento do relevo.

Neste mesmo sentido, os setores do Planalto de Diamantina que apresentam grandes concentrações de canais de primeira ordem e, por consequência, alta densidade de drenagem se apresentam associados aos modelados de dissecação em controle estrutural (DE), mais precisamente nas cristas estruturais (DEce), (Figura 29 e foto 9).

A densidade de drenagem (Figura 31), encontrada para o Planalto de Diamantina, varia entre 0,59 km/km² e 1,72 km/km², apresentando um resultado com amplitude de 1,13 Km/Km².

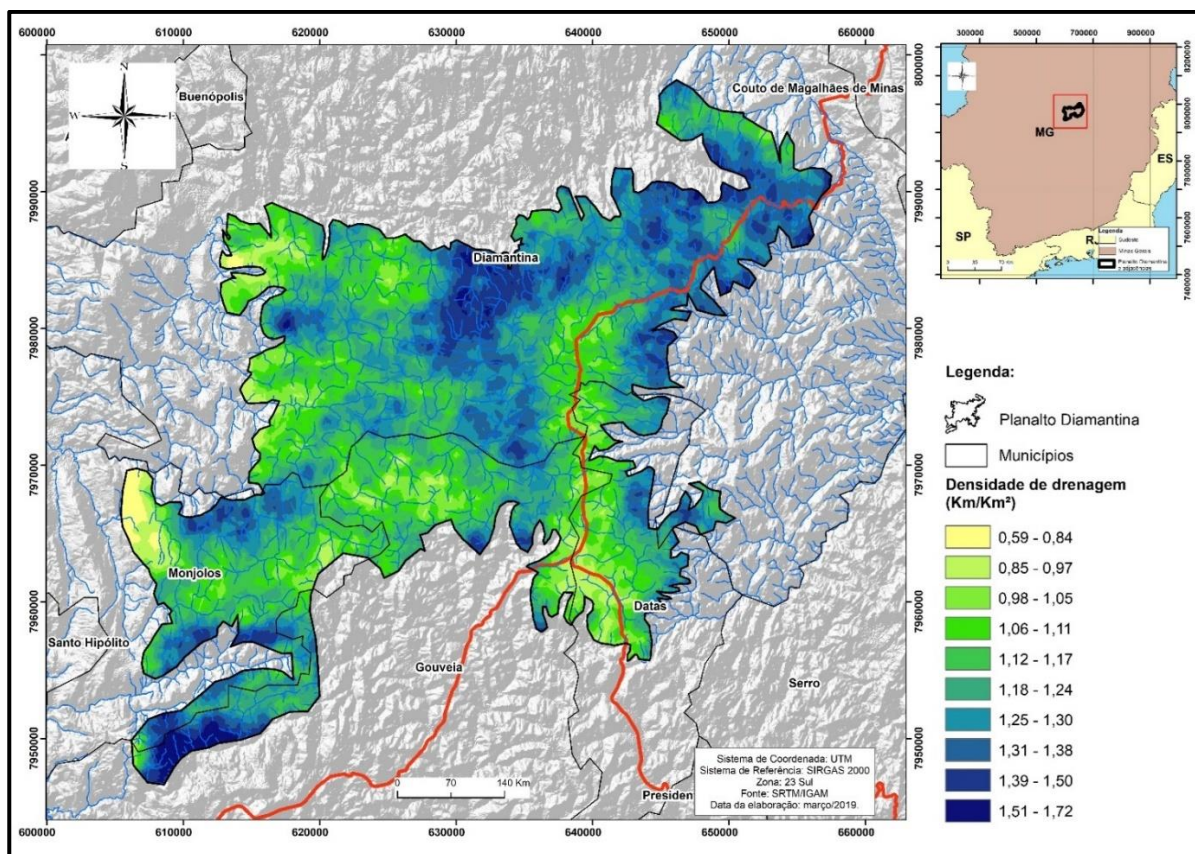


Figura 31: Planalto de Diamantina – densidade de drenagem.

Já com relação os lineamentos estruturais encontrados no Planalto de Diamantina (Figura 32), o resultado obtido teve uma resposta satisfatória, dialogando com pesquisas pretéritas realizadas na região; em consonância, por exemplo, com a proposta apresentada por Saadi *et al.* (1995), que chamaram a atenção para a reativação tectônica das estruturas pretéritas do Espinhaço, ocorrida no final do Neoproterozóico com o amalgamento do Gondwana, refletindo em feições de empurrões sentindo leste – oeste.

A análise do sentido dos principais lineamentos aferidos para o Planalto de Diamantina, apresentado no diagrama de roseta (Figura 32), indica uma maior incidência de lineamentos estruturais no sentido NNE/SSW (intervalos angulares entre 110° - 120°), seguido do sentido NE/SW (intervalos angulares entre 130° - 150°) que se relacionam diretamente com o sistema rifte do sudeste brasileiro e do sentido leste –oeste (0° - 10° / 170° - 180°)²¹ subordinados as falhas transcorrentes relacionadas a campos de tensão mais recentes.

²¹ Cabe ressaltar que a análise do diagrama de roseta apresentado em meio ciclo (180°), precisa ser compreendida levando em consideração o prolongamento do lineamento. Deste

Saadi *et al.* (2011 p. 43 *apud* Abreu *et al.* 1994), também apresentam que o domínio do cinturão orogênico tem uma relação direta com os falhamentos de empurrão norte – sul e nor-nordeste/su-sudeste ($60^\circ - 80^\circ$). Entretanto, esse sentido de falhamento apresentou-se em menor medida para o Planalto de Diamantina em si.

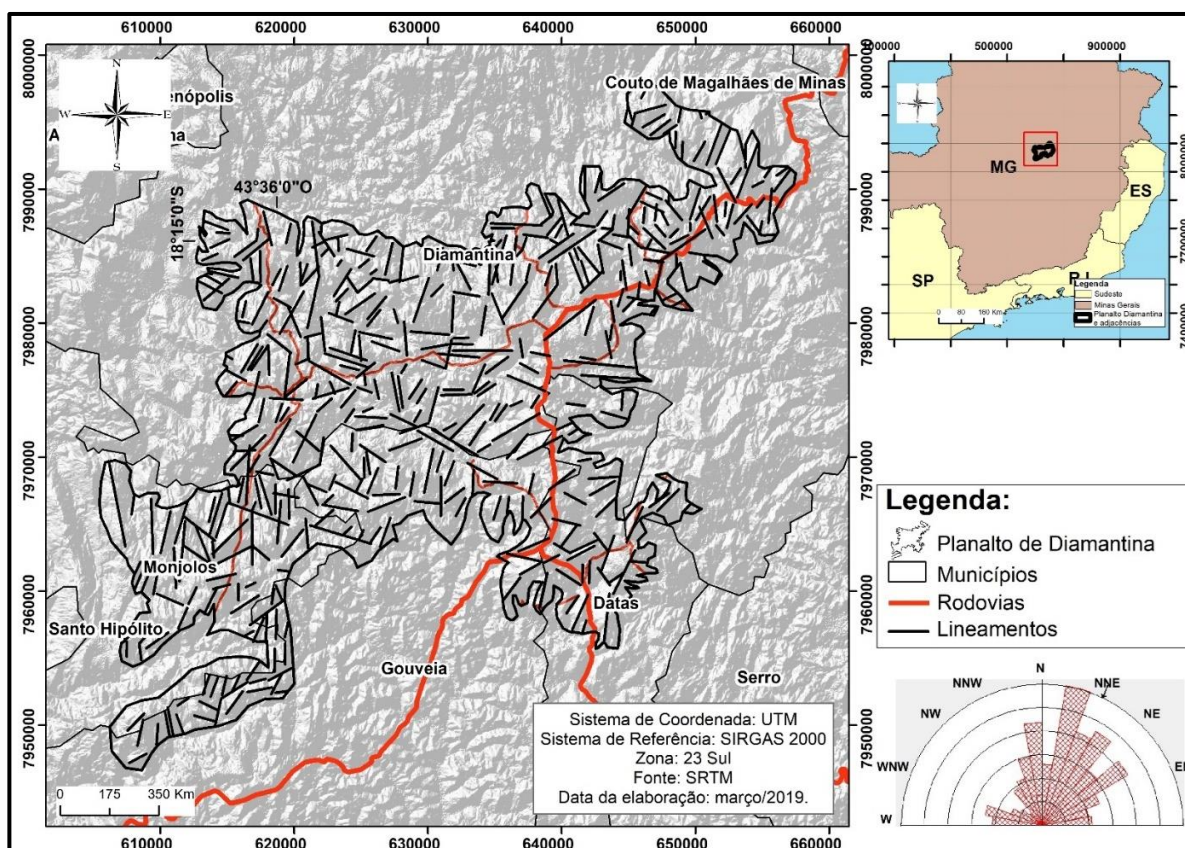


Figura 32: Planalto de Diamantina – Principais lineamentos estruturais (Relevo e Drenagem) e sua respectiva roseta.

O mapeamento que identificou a presença dos *knickpoint*s (Figura 33 e foto 10), para o Planalto de Diamantina, permitiu compreender sua distribuição pela rede hidrográfica. Observa-se, de modo geral, uma relativa homogeneidade no que concerne a espacialização dessas feições por toda a área estudada, apresentando as rupturas de declive, principalmente, nos canais de primeira ordem com considerável precisão²².

modo, o sentido leste-oeste é dado pelo somatório dos ângulos de $0^\circ - 10^\circ$ e de $170^\circ - 180^\circ$. O mesmo padrão se aplica para as demais classes.

²² Amostragens validadas em campo.

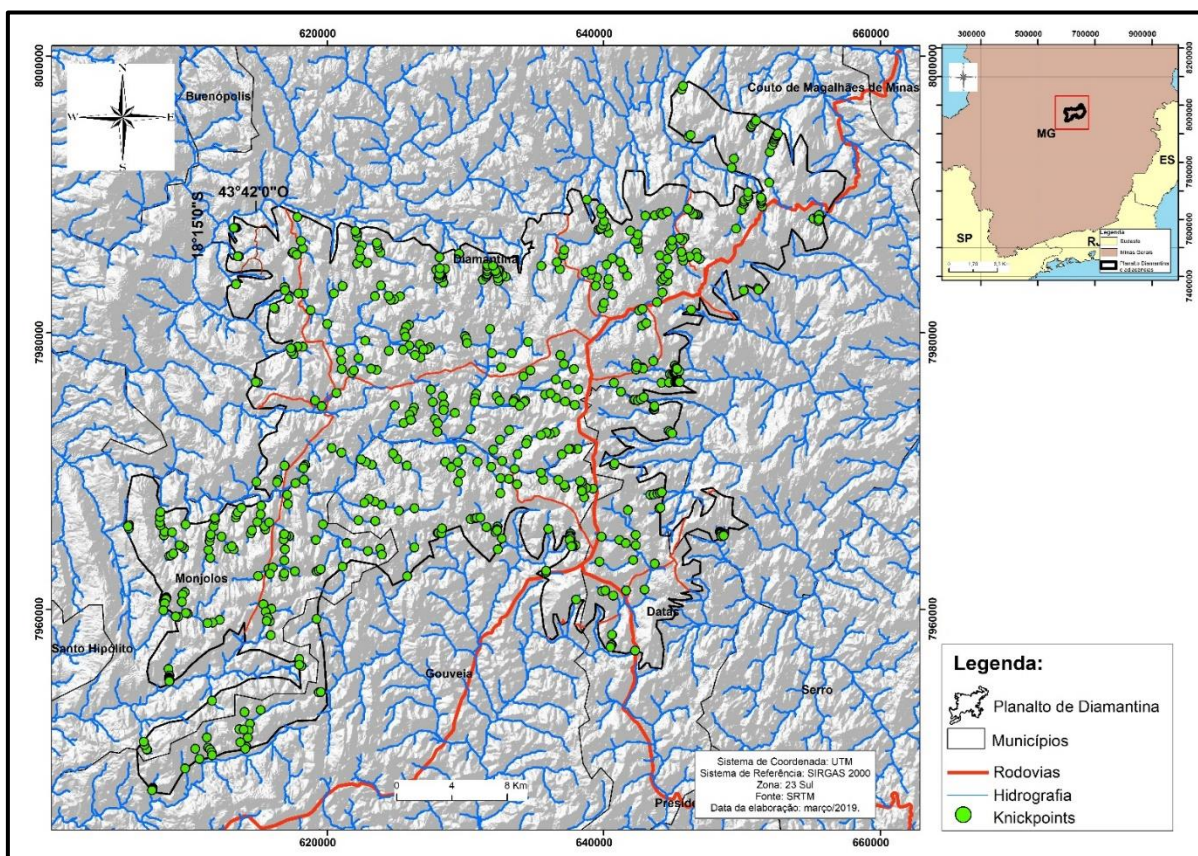


Figura 33: Planalto de Diamantina – *Knickpoint*.



Foto 10: A- *Knickpoint* e B- *Knickpoint* localmente conhecido como cachoeira do Barão.

Com relação as características litológicas do Planalto de Diamantina, foi identificado uma diferença mineralógica na cobertura superficial da paisagem, dada, principalmente, pela variação da presença das rochas no setor.

Os setores que manifestam os afloramentos rochosos são, majoritariamente, caracterizados por exposição dos quartzitos, denotando os patamares mais elevados e a presença de cristas. As cristas quartzíticas presentes no Planalto de Diamantina são consideradas de alta fragilidade potencial e congregam uma relevância

geoecológica grande, já que ao se avaliar o quadro regional, elas possibilitam, entre outros aspectos, a formação de corredores ecológicos.

Com relação aos padrões de drenagem (Figura 34), identificados para o Planalto de Diamantina e considerando a escala de análise (1:100.000) foi identificado um predomínio entre os padrões dendríticos, normalmente associados aos sedimentos horizontais ou oblíquos de declive suave e subdendríticos relacionados a um controle secundário, menos eloquente, e geralmente estrutural (HOWARD, 1976).

Verificou-se também a presença de padrões paralelos e subparalelos relacionados a declividade variando entre moderada a forte e/ou a controles estruturais atuantes e tendendo ao paralelismo.

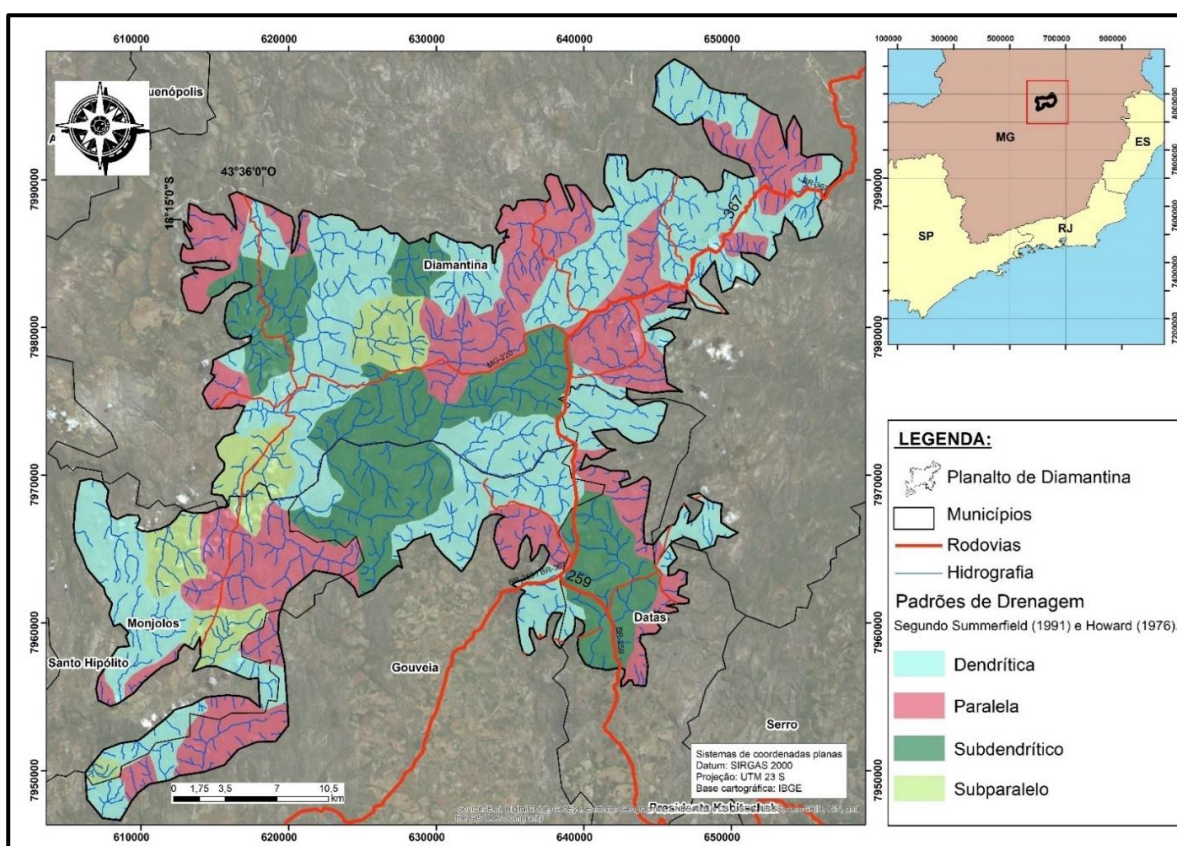


Figura 34: Planalto de Diamantina – padrões de drenagem.

5.1 Planalto de Diamantina: carta de Geodiversidade

A aplicação do índice de Geodiversidade para o Planalto de Diamantina resultou em valores do somatório de variáveis oscilando entre 11 e 38, por quilômetro

quadrado aferido, (Figura 35). Ou seja, entre as quadrículas mensuradas pode haver uma distinção em valores absolutos de até, aproximadamente, 3,5 vezes entre elas.

Para setores considerados extensos, como o Planalto de Diamantina, a representação da Geodiversidade apenas por agrupamento de resultados congêneres e apresentando sua distinção por cores, pode não ser considerado ideal. Esse fato é justificado por gerar um produto cartográfico que dificulta a compreensão do leitor, principalmente por dificilmente conseguir retratar as características de continuidade, similitude com a organização morfológica, ou até mesmo as nuances apresentadas pela variação dada pelas classes de Geodiversidade.

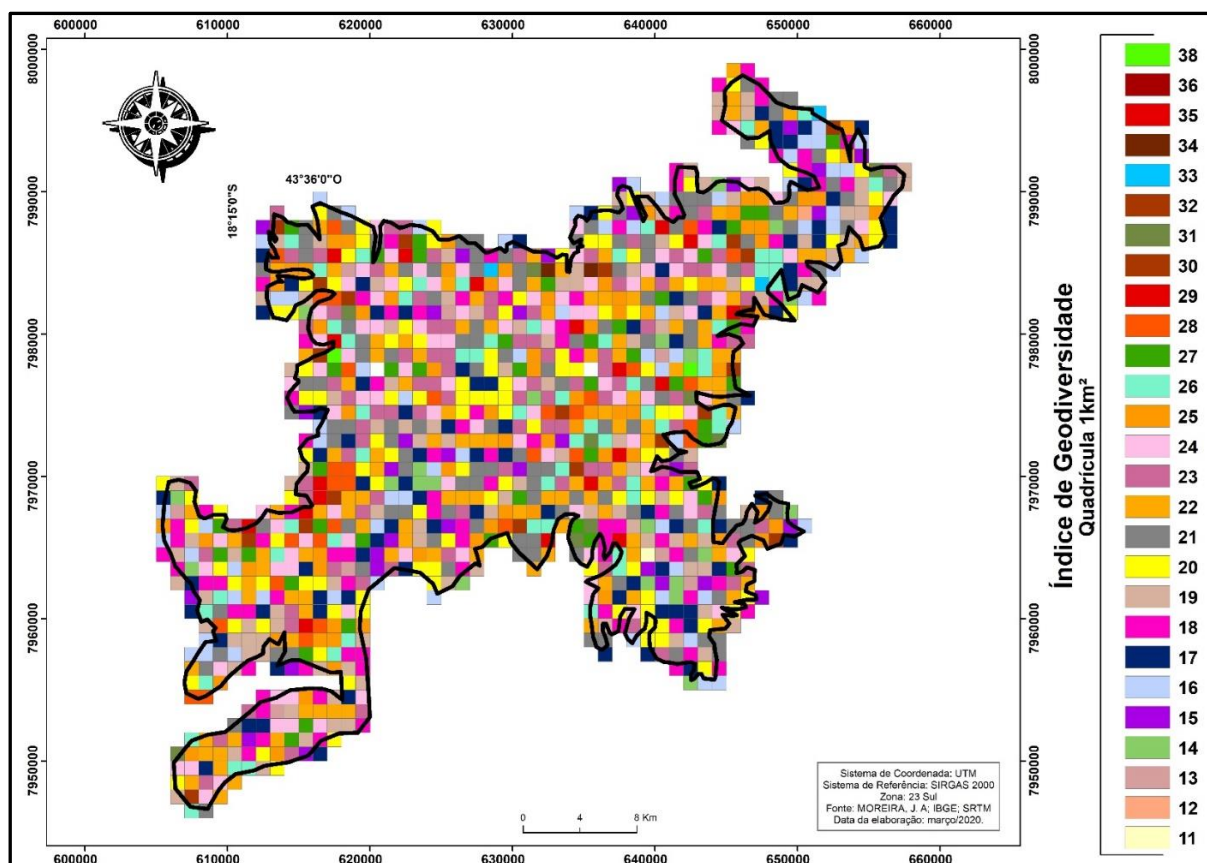


Figura 35: Planalto de Diamantina: Geodiversidade dada pelo índice de Geodiversidade (I.D.).

Assim, favorecendo a representação cartográfica do índice de Geodiversidade (resultado da soma das variáveis por quadrante), também considerado uma avaliação quantitativa, buscar por uma relação qualitativa mesclando os resultados obtidos, com a organização concebida pelo arranjo da estrutura local da paisagem tende a moderar essa deficiência gráfica.

Deste modo, a distinção entre estruturas muito simples, simples, transicional, complexa e muito complexa a partir de agrupamentos dos resultados obtidos pelo índice de Geodiversidade, corrobora com a supressão das deficiências identificadas no mapa acima exposto.

A figura 36 retrata o índice de Geodiversidade, por quadrículas que compreendem 1 Km², agrupadas em cinco classes de acordo com o grau de complexidade apresentado para a paisagem, variando entre muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

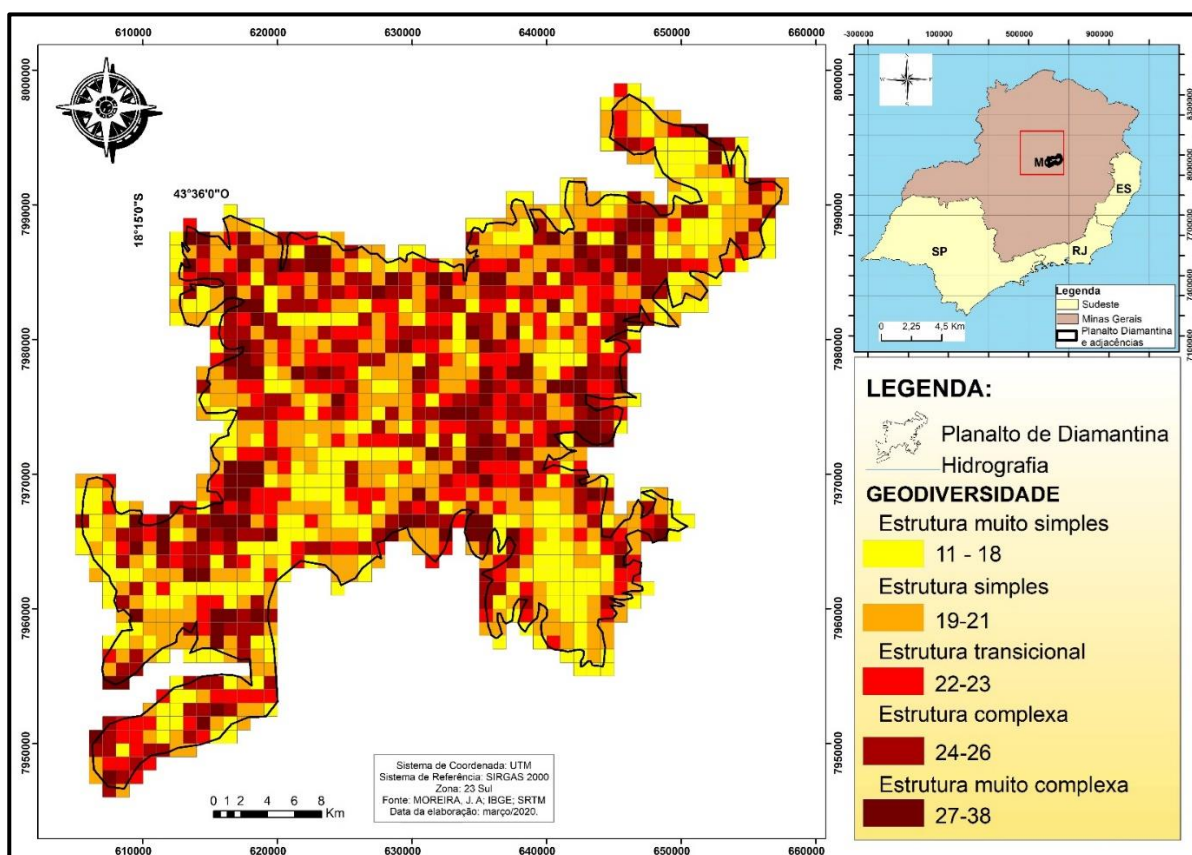


Figura 36: Planalto de Diamantina – índice de Geodiversidade por quadrante e agrupada pelo grau de complexidade da paisagem.

A partir deste modo de representação é possível começar a inferir sobre a organização dos atributos abióticos para o Planalto de Diamantina.

Observa-se que o setor sudeste (SE), exposto na figura 37, apresenta os menores valores relacionados ao índice, sendo o mesmo caracterizado pela predominância das superfícies aplainadas de baixíssima declividade, Neossolos Quartzarênicos dados pela textura altamente arenosa (Apêndice A, coleta 6), onde o ponto aferido para o setor apresenta uma concentração granulométrica classificada

como mista, dada por 12% de argila, 43% de silte e 45% de areia, tendo uma baixa capacidade de retenção hídrica, o que é refletido em uma baixa densidade de drenagem, neste caso variando entre 0,59 e 0,97 km/km².

Nota-se que o entorno do setor sudeste (Figura 37) passa a apresentar valores correspondentes a estrutura transicional local, isso se justifica pela mudança de características abióticas, que estão alocadas justamente margeando a delimitação do Planalto, onde a configuração morfológica é outra, sustentando um significativo aumento da amplitude altimétrica e da declividade, correlacionadas a setores de bordas planálticas dissecadas e a patamares com reentrâncias dissecadas, ambas relacionadas com a maior densidade hidrográfica com áreas chegando até a 1,72 km/km². É válido destacar que a margem leste deste domínio conta com a presença de alinhamentos e falhas relacionadas a um setor do espigão do Espinhaço, e justamente nesta área leste do setor sudeste começam a aparecer resultados tendendo a uma estrutura complexa a muito complexa.

Ainda assim, a litologia do setor tende à homogeneidade, uma vez que boa parte do mesmo se configura apenas pela recorrência de uma única classe litológica dada pelo conjunto heterogêneo com frequentes variações faciológicas laterais e verticais de filitos e quartzitos finos a médios (porção inferior), quartzitos médios a grosseiros, em parte ferruginosos e micáceos, filitos, lentes métricas de metaconglomerados mono e polimíticos diamantíferos (horizonte médio) e metassiltitos metargilitos e metabrechas polimíticas (porção superior), considerando que filitos hematíticos podem ocorrer nos níveis inferior e mediano da unidade (Formação Sopa-Brumadinho), o que leva a conjecturar que os métodos quantitativos puristas de cálculo da Geodiversidade apenas pelos elementos geológicos assumem o caráter de insuficiência, já que através deles todo o setor sudeste seria resultado de apenas uma classe litológica e em função disso, não diversa.

Já o setor nordeste (NE), figura 37, é caracterizado por um agrupamento de quadrantes apresentando um grau de complexidade alta e muito alta no sentido nordeste/sudeste, sendo este agrupamento corresponde diretamente a Serra dos Cristais, localizada próximo ao município de Diamantina e caracterizada pela vasta presença de *landforms* que estimulam sobremaneira atividades turísticas, principalmente as relacionadas ao ecoturismo local, nela há a presença de muitas cachoeiras, algumas trilhas e pontos que podem ser compreendidos como mirantes naturais. Além disso, um outro setor muito semelhante ao setor sudeste acima

apresentado, localiza-se a norte da Serra e é caracterizado por um índice baixo a muito baixo de Geodiversidade.

O alinhamento que apresenta o maior grau de complexidade está definido morfológicamente como um modelado de dissecação em controle estrutural, justamente concebido pela Serra dos Cristais. Onde, esse setor conta com um elevado desnível altimétrico, variando entre as cotas de 1.100 m. e 1.500 m. de altitude além de uma concentração de *knickpointss*, de lineamentos estruturais, afloramentos rochosos diversos.

Esse mesmo setor ainda conta com a presença de Cambissolos Háplicos e Neossolos litólicos em sua superfície, alto grau de densidade de drenagem variando entre 1,59 km/km² e 1,72 km/km² e alta concentração de canais de primeira ordem. Suas distinções geológicas se apresentam através da formação Sopa-Brumadinho, acima descrita e pela formação São João da Chapada, caracterizada pela presença de Quartzitos médios, bimodais, com estratificação cruzada tabular e acanalada, contendo um nível basal de metabrechas e metaconglomerados polimíticos, ao qual se superpõe um horizonte sin-sedimentar de vulcânicas de filiação básica (filitos hematíticos e subordinadamente xistos verdes).

Ainda no setor nordeste (Figura 37), o decaimento do grau de Geodiversidade apresentado pelo mapa ao norte da Serra dos Cristais conta com características muito similares às descritas para o setor sudeste. O fato se dá pela configuração morfológica ser parecida, sendo principalmente composta por superfícies aplainadas e também encontrando-se margeando a delimitação do Planalto de Diamantina, apresentando modelados de dissecação dados pelas bordas planálticas dissecadas e por setores de patamares com reentrâncias dissecadas, onde as singularidades do margeamento do Planalto configuram-se, principalmente, pelo acréscimo de declividade e hipsometria apresentados.

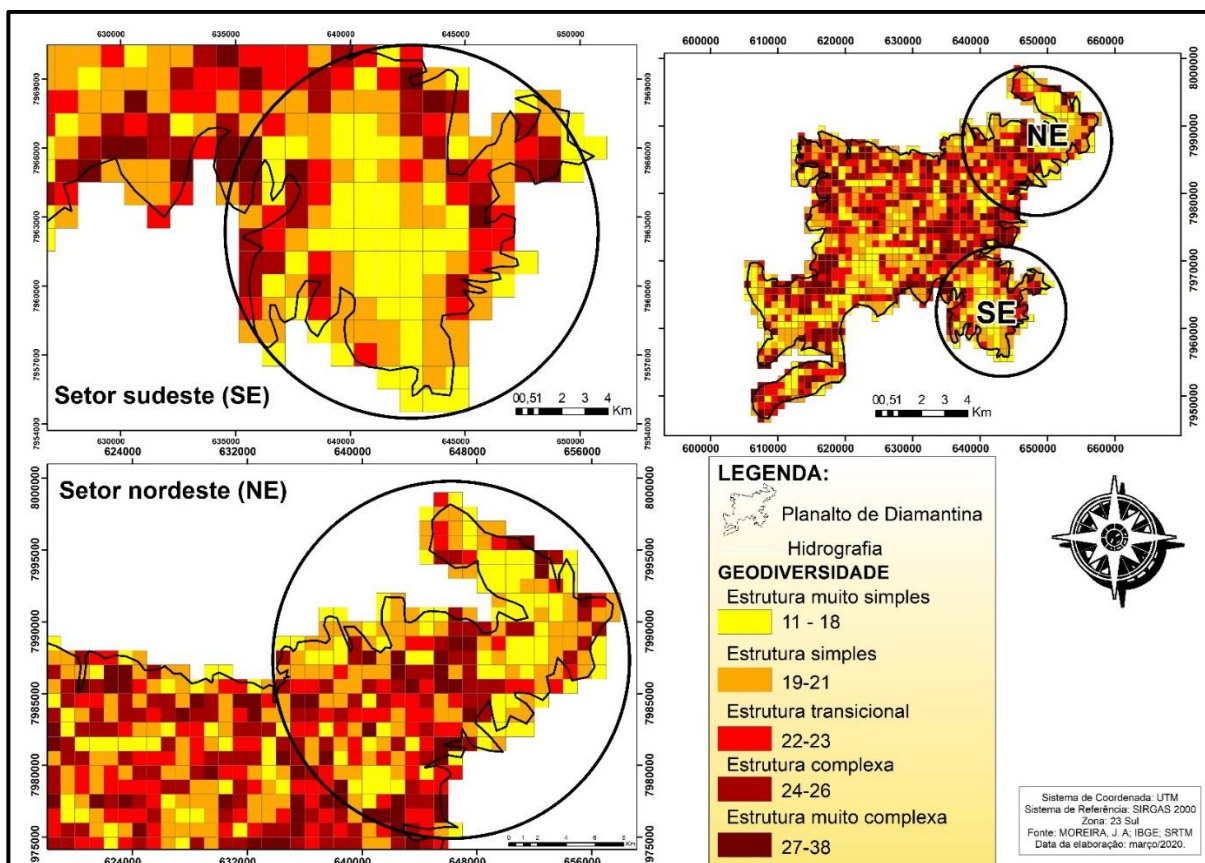


Figura 37: Zoom no setor NE e SE do mapa índice de Geodiversidade por quadrante e agrupada pelo grau de complexidade da paisagem.

Com os mesmos valores encontrados pelo índice de Geodiversidade dado pela soma das variáveis de cada elemento por quadricula foi elaborado um produto cartográfico através da interpolação pelo inverso da distância (IDW), tendo como objetivo verificar se o resultado apresentado seria capaz de representar a continuidade dos valores obtidos por área e se essa representação seria condizente com a organização fisiológica apresentada pela paisagem.

O mapa de Geodiversidade dado pelo IDW do índice de Geodiversidade (Figura 38), apresenta uma correspondência direta aos mapeamentos de Geodiversidade já apresentados. Observou-se, porém, que esse objetivo foi apenas parcialmente atingido, uma vez que os pontos centrais onde o valor do índice de Geodiversidade foram atribuídos se destacam no mapeamento apresentando uma concentricidade muito marcada, o que pode ser bem exemplificado ao se interpretar todo o setor norte do Planalto, próximo a sua delimitação. É notável um alinhamento sentido leste-oeste dado por centralidades de estruturas muito complexas envoltas pelo decaimento gradativo do valor.

Torna-se assim pertinente destacar que esses pontos de maior valor de Geodiversidade elencados no mapa estão justamente se apresentando nos pontos culminantes de serras e morros estruturais locais, entre eles a Serra do Pasmarr, do Galheiro, dos Caboclos e de Tromba D'anta. Ou seja, por uma perspectiva eles retratam os setores de maior desnível altimétrico, normalmente dados pela capacidade de resistência intempérica dos quartzitos e diretamente pelas características únicas dadas pela Geodiversidade em domínios de cimeiras, por outro prisma a sua representatividade da organização fisiológica da paisagem não foi plenamente atingida.

Ainda assim, é possível considerar um avanço em detrimento do mapa que representa o índice de Geodiversidade por quadrante, uma vez que o mesmo não adquire nenhum caráter de similitude com o arranjo da estrutura da paisagem e ainda apresenta quebras abruptas em sua representação, o que difere sobremaneira do mapeamento dado pela interpolação via IDW.

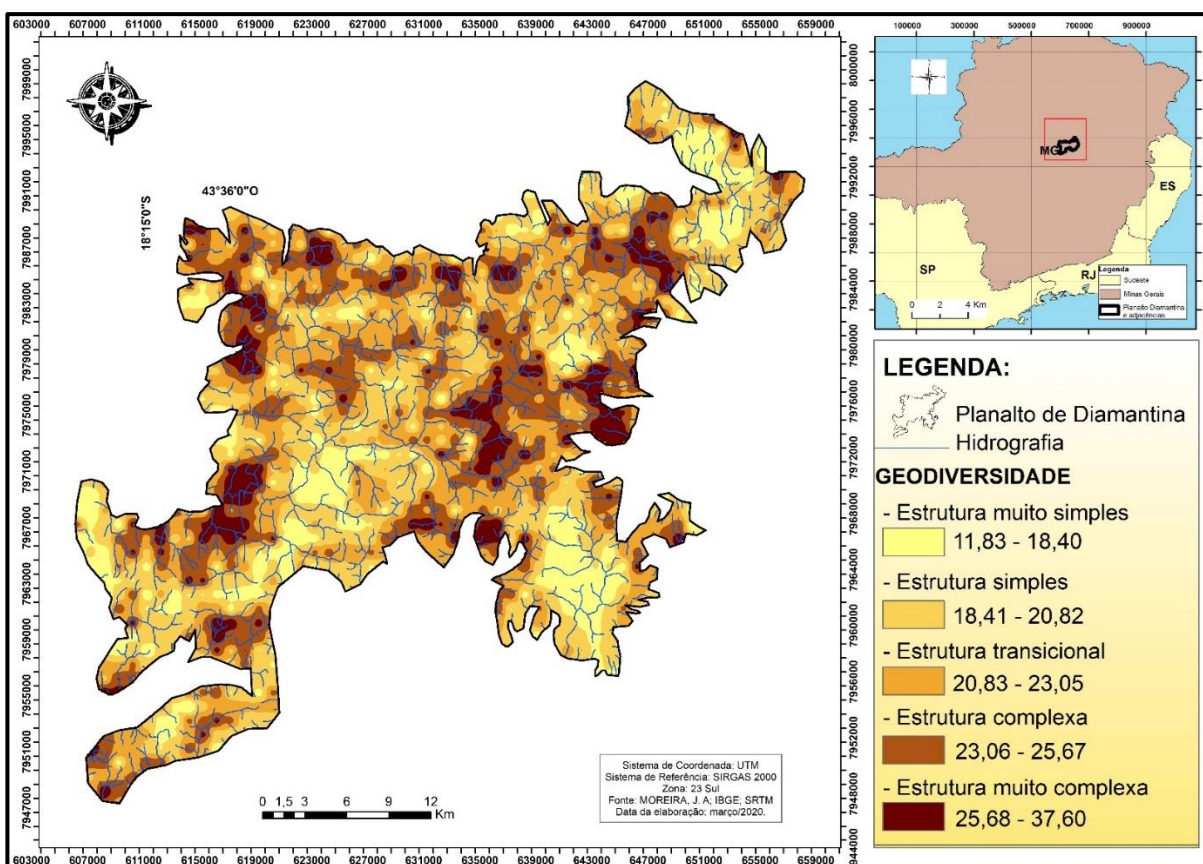


Figura 38: Planalto de Diamantina: Geodiversidade dada pelo IDW do índice de Geodiversidade.

Buscando ainda aprimorar a representatividade da cartografia da Geodiversidade houve o empenho de encontrar estratégias que fossem capazes de equalizar o caráter de destaque que determinadas variáveis assumem no resultado final do índice. Esse fato ocorre quando a mensuração do índice leva em conta o somatório de variáveis que numericamente se apresentam superiores em relação às outras e isso é bastante comum de ocorrer em áreas extensas, principalmente se o cálculo considerar muitas variáveis de grandezas distintas. Por exemplo, em um mesmo quadrante pode haver a ocorrência de sete classes de declividade e em contrapartida apenas um canal de primeira ordem; em outros podem haver vários canais de primeira ordem e apenas um tipo litológico e assim por diante.

Em vista disso e em busca de evitar que a representação de frequência de variáveis se sobreponha a plena representação da Geodiversidade aplicou-se a ponderação dos valores obtidos pelo índice de Geodiversidade, gerando o mapa da figura 39.

Como resultado do índice de Geodiversidade ponderado e apresentado por quadrículas mantêm muita similaridade com os setores de estrutura simples resultantes dos mapeamentos acima apresentados. Em contrapartida, as classes que variam entre as estruturas transicionais e as estruturas muito complexas passam a denotar maior proximidade, permitindo ao leitor uma compreensão um pouco mais integral da Geodiversidade presente no Planalto de Diamantina.

Mesmo que a representação da figura 39 apresente quebras abruptas, característica do mapa de índice de Geodiversidade por quadrantes, ele possibilita compreender o decaimento gradativo do índice entre os quadrantes de forma mais contínua, ainda que não plenamente satisfatória.

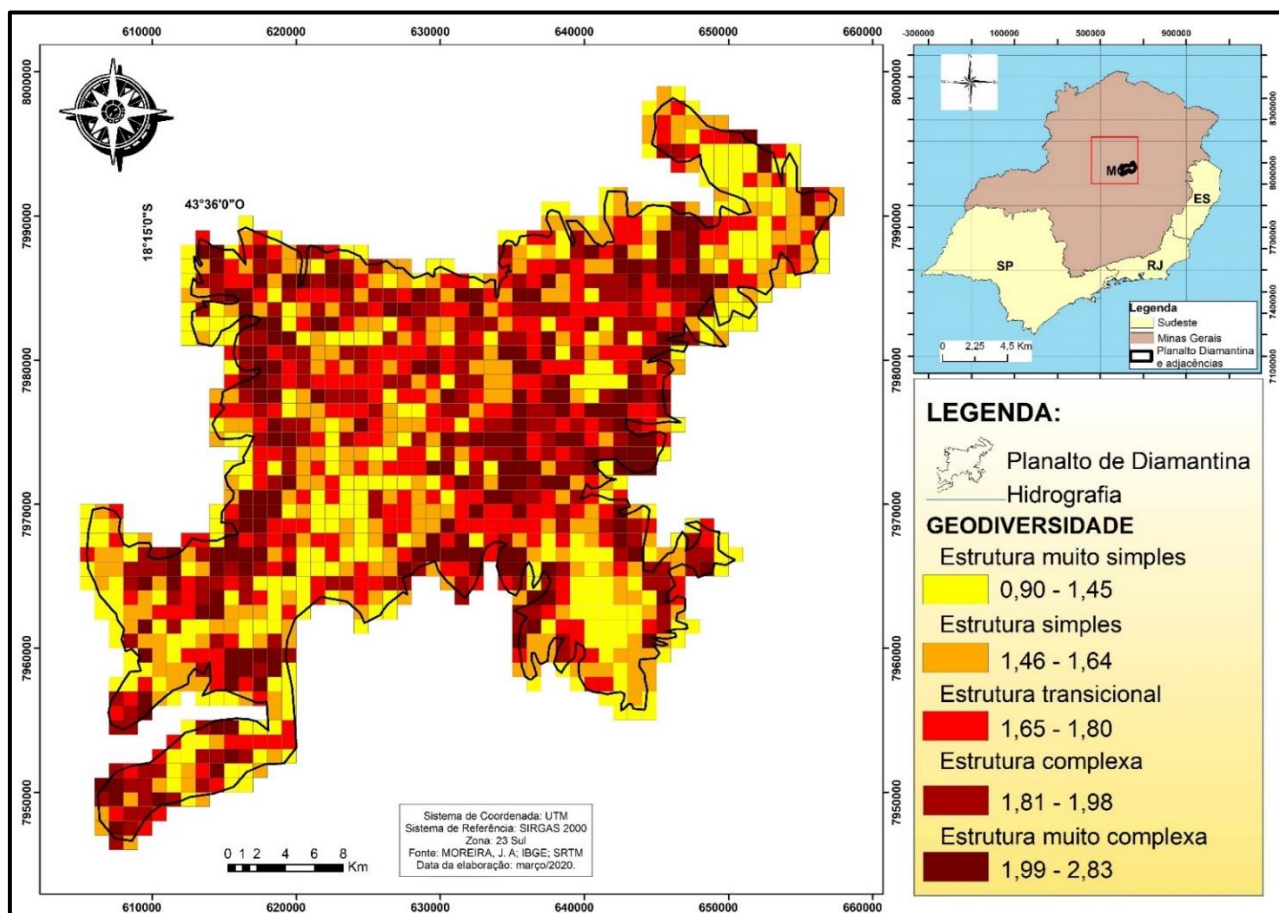


Figura 39: Planalto de Diamantina - índice de Geodiversidade ponderado, por quadrante.

Ainda em busca do aprimoramento da representação do índice de Geodiversidade os resultados obtidos pela ponderação do somatório final também foram submetidos à interpolação pelo inverso da distância (IDW). Neste ponto destaca-se que outros métodos de interpolação foram testados e, para o setor, o IDW mostrou-se mais adequado.

Como resultado a carta de índice de Geodiversidade ponderada e interpolada (Figura 40), foi capaz de apresentar bons resultados.

Mesmo que ela ainda tenha mantido o caráter de concentricidade nos pontos centrais em que o valor relacionado ao índice foi inserido (em alguns setores), foi possível identificar outros em que as características inerentes à paisagem conseguiram ser representadas de modo bastante condizente, principalmente os relacionados as classes de maior e menor valor de Geodiversidade. Novamente, os exemplos mais representativos são dados pelas Serras, morros e morrotes, que na carta interpolada são representados não apenas pelo seu alto valor de Geodiversidade, como também apresentam uma similitude entre a delimitação

morfológica real e a delimitação das quebras apresentadas pelo mapa de Geodiversidade.

Com relação as classes dadas por valores intermediários a baixos de Geodiversidade considera-se que a maior vantagem obtida pelos dados ponderados e interpolados (Figura 40), foi a redução da discrepância resultante da influência de elementos numericamente mais expressivos, gerando uma maior equidade. Esse fato se dá principalmente pela comparação com setores altimetricamente mais expressivos (que normalmente contam com maior presença de canais de primeira ordem, *knickpointss*, desníveis topográficos significativos e maiores classes de declividade), com os setores abióticamente mais homogêneos que não contam com esses elementos se sobressaindo numericamente, mas, ainda assim, apresentam uma variedade de elementos tão significativa quanto.

Assim, é recomendável que a ponderação dos resultados obtidos pelo índice de Geodiversidade seja levada a efeito, especialmente em casos onde haja a demanda de considerar um expressivo número de variáveis ou que o objetivo final demande um maior refinamento e detalhamento de suas classes (MOREIRA e MARQUES NETO, 2019).

O mapeamento da Geodiversidade identificando os setores de maior complexidade corrobora com a identificação de *landforms* e Geopatrimônios alocados no Planalto de Diamantina, auxiliando no apontamento onde a ocorrência dessas feições encontram-se adensadas.

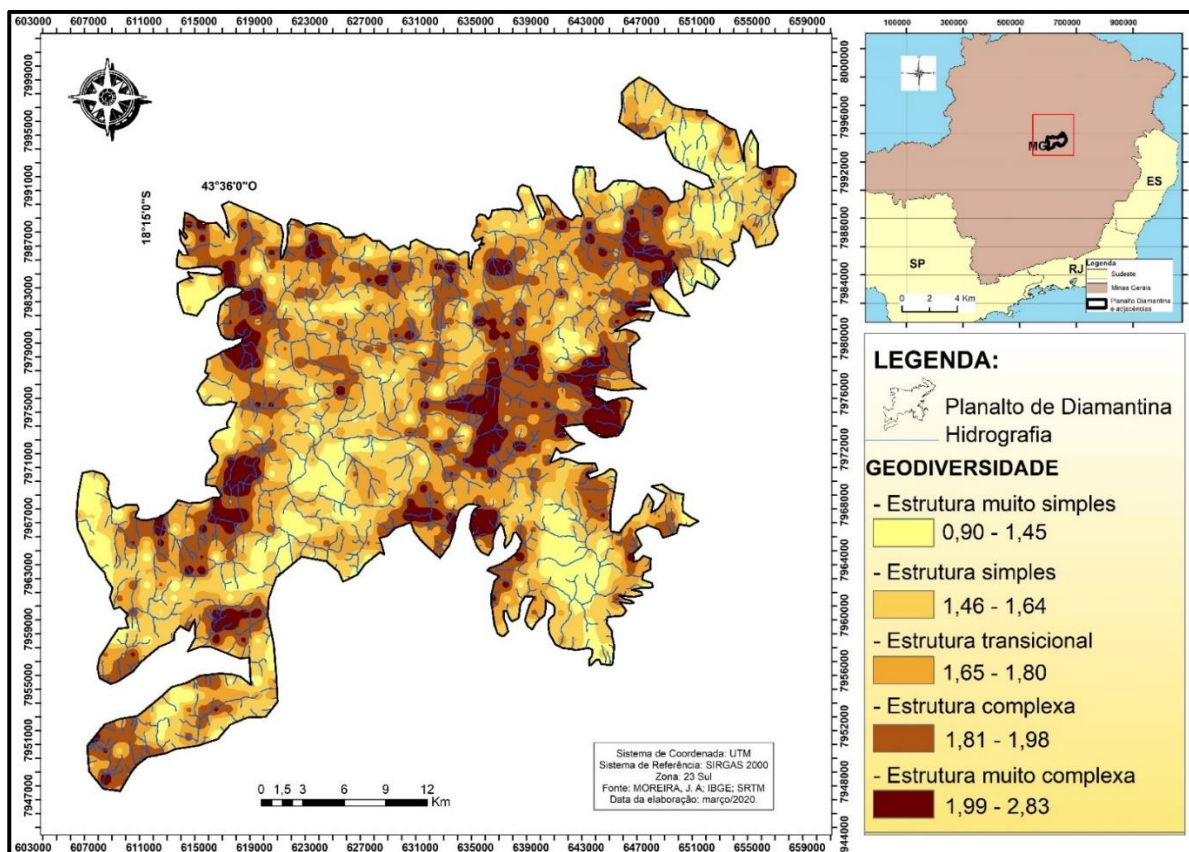


Figura 40: Planalto de Diamantina: Geodiversidade dada pelo IDW do índice de Geodiversidade ponderado.

Os resultados obtidos pelo mapa do índice de Geodiversidade ponderado e interpolado (Figura 40), apresentam maior conspicuidade para as estruturas complexas e muito complexas, principalmente para o setor centro-leste do Planalto de Diamantina, que conta com uma alta concentração de Serras em sua composição, entre elas a Serra do Pasmarr, Serra Miúda, Serra Tromba D'anta, Serra do Bicho, Serra do Juá e Serra do Dumba. Equitativamente às estruturas de caráter transicionais assumem grande expressão, em termos de área abrangida, no Planalto. Deste modo, é possível inferir que a combinação dos componentes abióticos está fomentando formações integrais de paisagens que congregam a gama de valores atribuídos à Geodiversidade e tem uma intrínseca relação com os domínios de cimeiras que compõem o Planalto (Foto 11).

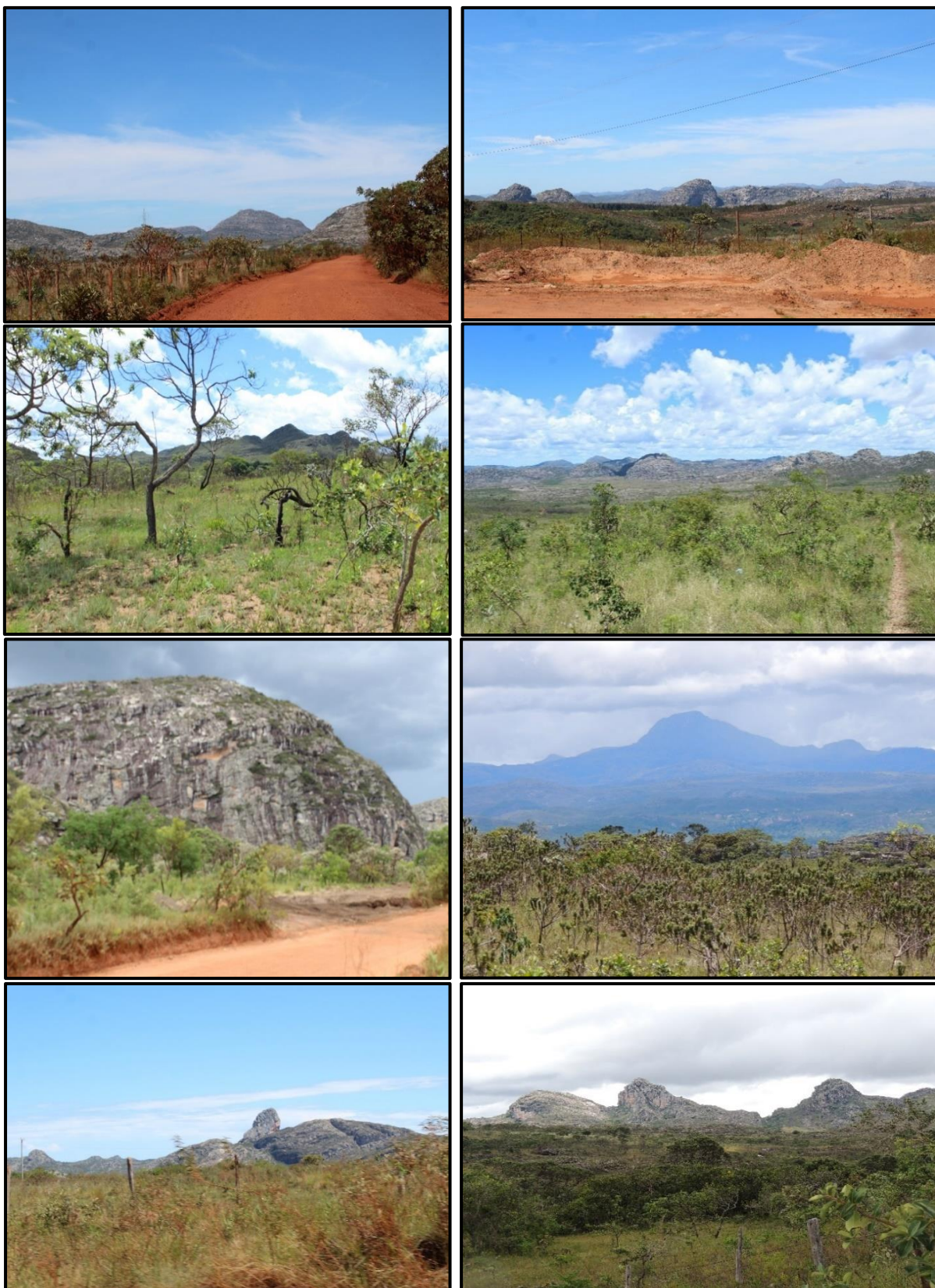


Foto 11: Serras e Morros alocadas no Planalto de Diamantina. FONTE: A autora, 2019 e 2020.

Essas superfícies somitais, caracterizadas por considerável desnível topográfico e declividade em conjunto com alguns pontos elevados entre as superfícies aplainadas, congregam grande diversidade de *landforms específicas*.

Deste modo, ainda que todos os mapeamentos de Geodiversidade apresentados tenham semelhanças, em maior medida, constatou-se que o mapeamento submetido a ponderação das variáveis e interpolado resultou em um produto cartográfico com menores discrepâncias se considerado todas as classes estimadas.

As *landforms* apresentadas por residuais de aplainamento (AP) em thors e por morros e morrotes extremamente fraturados (Fotos 12, 13 e 14), alocadas no Planalto de Diamantina, podem ser consideradas sítios diferenciados que dão suporte a vida, uma vez que favorecem a presença de maior diversidade de *habitats* e biotas em função de suas características intrínsecas. Essa biota diferenciada é concebida pela capacidade de abdução hídrica das zonas de maior fraturamento, propiciando retenção hídrica e gerando microáreas de diversidade concentradas.

Nos patamares superiores, caracterizados pela maior presença de neossolos litólicos a vegetação predominante encontrada é a de campo rupestre. Diferenciando-se em campo sobre a rocha e campo entre as rochas. Rapini *et al.* (2008), apresentam que os campos rupestres da cadeia do Espinhaço são tipificados por formações herbáceo arbustivas associadas a solos litólicos, predominantemente quartzíticos.

Corroborando com essa afirmação, constatou-se que nos setores onde ocorrem a presença de campo entre rochas e campos rupestres no Planalto de Diamantina, normalmente existem uma significativa concentração de Candeias, Palmáceas e Acácias se aproveitando, justamente, dessa maior potencialidade hídrica sustentada por zonas de diaclases das rochas.



Foto 12: Superfície aplainada (APasa) com residual de aplainamento em forma de morro e morrote (APmmr) configurando uma landform ao fundo e vegetação de campos de altitude no entorno. FONTE: A autora, 2019.



Foto 13: Exemplo de campo de altitude entre rochas favorecendo um adensamento da biota, relação estabelecida entre a Geodiversidade e a Biodiversidade. FONTE: A autora, 2020.



Foto 14: Relação entre a Geodiversidade e a Biodiversidade – bloco fraturado favorecendo o adensamento da vegetação. Fonte: A autora, 2019.

Assim, essas *landforms* em função de sua excepcionalidade, seu valor intrínseco, cultural, funcional, estético, científico-educativo e econômico, podem ser consideradas Geopatrimônios e até sítios diferenciados na paisagem, já que subsidiam encaminhamentos para fomentar a implementação de geossítios, corroboram com a valoração ambiental dos aspectos abióticos da paisagem e demandam estratégias de conservação específicas.

Deste modo, entende-se que o Planalto de Diamantina conforma um notável agrupamento de paisagens excepcionais, únicas, de exceção, agregadas de distintos valores, contando com uma dominância espacial característica e com muitas áreas compostas por uma estrutura complexa e muito complexa, demandando estratégias para sua manutenção e continuidade.

Constatou-se também uma grande influência das variáveis amplitude altimétrica e declividade na manifestação do grau de complexidade estrutural dos setores avaliados. Ou seja, as unidades de paisagem que contam com serras e/ou morros tenderam a apresentar maior valor de Geodiversidade e de complexidade

estrutural. Esse fato é justificado pela ocorrência de maior concentração de variáveis nessas unidades (canais de primeira ordem, *knickpoints*, densidade de drenagem e de lineamentos, por exemplo). Assim, para o planalto, os patamares de cimeiras congregam as maiores classes de Geodiversidade, diretamente de *landforms* e Geopatrimônios.

A foto 15, apresenta um registro de um geossítio localizado no Planalto de Diamantina. A imagem demonstra, com nitidez, uma *landform* servindo como substrato para a ocorrência de uma vegetação diferenciada e mais densa se comparado ao seu entorno que é formado por superfícies aplainadas e campos de altitude. Esse caráter reforça a ideia da Geodiversidade enquanto suporte para a manutenção da vida na terra através dos serviços ambientais propiciados por suas características intrínsecas.

Essa feição pontual, considerada um geossítio, preserva indícios das camadas e dos ângulos de mergulho de dobramentos pretéritos que se repetem em outros pontos próximos. Fomenta assim, o seu valor científico e educacional já que estudos no setor podem contribuir com a compreensão da história da gênese e evolução do Planalto de Diamantina. Essa feição pode ser encontrada na UTM 63777 / 7973139 e conta com um ângulo mergulho de 29° sudoeste e direção 58° azimute.



Foto 15: Exemplo de geossítio preservando registros de dobramentos pretéritos e apresentando vegetação se aproveitando de sua estrutura. Fonte: A autora, 2019.

Os setores dados pelo mapa de Geodiversidade como áreas resultantes de estruturas muito simples, com a Geodiversidade total variando entre 0,90 e 1,45, se apresentam na paisagem como locais de menor complexidade em função de sua estrutura. Relacionam-se a setores que exprimem paisagens dominadas,

homogêneas, sem formação de mosaicos e com atributos físicos uniformes e pouco diversificados. Para o Planalto de Diamantina essas áreas se apresentam, com maior frequência nas superfícies aplainadas (Foto 16), justamente por congregarem características opostas as que contribuem significativamente com as paisagens de estruturas complexas e muito complexas, ou seja, baixa declividade e amplitude altimétrica.



Foto 16: Vista de superfície aplainada presente no Planalto de Diamantina. Fonte: A autora, 2020.

Observou-se que o estudo da Geodiversidade e do Geopatrimônio embasados no método sistêmico e amparados na análise da paisagem através do seu caráter estrutural contribuiu sobremaneira para a compreensão da espacialização das unidades de paisagens ocorrentes no Planalto de Diamantina, concebendo deste modo, um instrumento de análise auspicioso.

A relação apresentada pela somatória dos componentes abióticos formadores da paisagem através do índice de Geodiversidade e a forma de organização interior

da paisagem e de suas subunidades se mostraram estritamente relacionadas. Assim, esse caminho contribui para a compreensão da integridade da paisagem.

Destaca-se uma estreita relação entre os valores obtidos pelo índice de Geodiversidade e o grau de dominância apresentada pela paisagem local, onde as unidades de paisagem identificadas como muito divididas, contendo uma concentração de *landforms* de caráter único e/ou raro são também as que apresentam resultados de estrutura muito complexa (pontos culminantes do Planalto).

A medida em que as unidades de paisagem se apresentam bem-marcadas, com estruturas acessórias e exibem mosaicos heterogêneos em sua composição o grau de dominância tende a ser caracterizado por subdominância, os valores obtidos pelo índice de Geodiversidade para essas unidades decaem proporcionalmente. Como já mencionado essa categoria abrange, em termos de área, uma significativa inserção no Planalto de Diamantina, normalmente estando atrelada a superfícies aplainadas ou com reentrâncias dissecadas alocadas em áreas de transição entre os modelados de controle estrutural e os modelados de aplainamento ou aos setores de modelados de aplainamento com residuais bem-marcados.

As unidades de paisagem bidominantes são definidas pela prevalência de paisagens dominantes e subdominantes tendendo a homogeneidade, composta por pequena variação de atributos físicos e em função disso apresenta uma estrutura simples. Também se apresentam em grande parte no Planalto de Diamantina e normalmente encontram-se entre as paisagens de estrutura simples e de estrutura transicional.

Em síntese, existe uma estreita relação entre o arranjo da complexidade estrutural da paisagem, a Geodiversidade e a manifestação das unidades de paisagens, direcionando para uma sistematização entre:

- (1) paisagens dominadas compostas por estruturas muito simples, com muito baixa Geodiversidade e unidades homogêneas, normalmente atreladas aos níveis de menores valores altimétricos do Planalto;
- (2) paisagens bidominantes contando com estrutura simples, baixa Geodiversidade e com a presença de poucos mosaicos;
- (3) paisagens subdominantes dadas por estrutura transicional, media Geodiversidade e presença de mosaicos heterogêneos e variações restritivas de seus atributos, normalmente relacionado a áreas de transição entre setores de alta e muito alta complexidade com os de menor;

(4) paisagens em mosaico resultado de alta Geodiversidade e estruturas complexas, apresentam paisagens raras e únicas em sua composição e

(5) paisagens muito divididas resultantes de estruturas muito complexas e Geodiversidade muito alta, apresentando-se em forma de serras e morros estruturais.

CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES

Relacionando essa gama de indícios apresentadas no presente texto, evidencia-se que no Planalto de Diamantina existem mosaicos paisagísticos que se apresentam variando entre paisagens de estrutura muito simples a muito complexas e que o estudo da Geodiversidade e do Geopatrimônio corrobora com a identificação dessas diferentes classes e favorece o subsídio de dados para os responsáveis por tomadas de decisões relacionadas ao planejamento, seja o ambiental, o territorial, urbano ou cultural.

A Geomorfologia e a Geologia têm se figurado, entre as áreas das Geociências, como primordiais por suas contribuições expressivas na discussão e formulação do conceito de Geodiversidade e de suas subáreas, como o Geopatrimônio, a Geoconservação, a Geoética e até mesmo o Geoturismo.

As propostas de cartografia da Geodiversidade apresentadas favorecem sua aplicação em uma vasta gama de possibilidades dentro das geociências e reforçam, sobremaneira, a relevância dessas pesquisas a partir da perspectiva sistêmica como pressuposto teórico e metodológico, corroborando com a perspectiva dos estudos integrados da paisagem enquanto categoria de interpretação do espaço.

Ainda com relação a cartografia da Geodiversidade, destaca-se que mesmo compreendo que há uma demanda de padronização para esse tipo de representação, existem diversos modos de se pensar e aplicar o mapeamento para os índices da Geodiversidade, e que, tais distinções são válidas para atender estudos com especificidades particulares de algumas áreas ou objetivos demandados.

Os resultados obtidos através da comparação entre as diferentes técnicas de cartografia da Geodiversidade favorecem a recomendação que a ponderação dos resultados dados pelo índice de Geodiversidade sejam levados à efeito, principalmente em estudos em que a abundância de algumas variáveis sejam discrepantes em relação ao todo ou aos estudos que demandem maior detalhamento das classes de Geodiversidade.

O subterfúgio utilizado para suprimir a ausência de dados de solo na escala adequada, utilizando a diversidade dada pela granulometria da cobertura superficial foi considerado eficaz, entretanto considerar a mineralogia dessas coberturas superficiais pode complementar esse avanço apresentado. Em função de limitações

relacionadas ao tempo para a pesquisa esse caminho tornou-se, neste momento, inviável.

Por outra perspectiva, constata-se que os estudos da Geodiversidade, sua aplicação e análise tornam-se relevantes ao se pensar em compreender as lógicas territoriais do Planalto de Diamantina, uma vez que sua territorialização tem um vínculo direto com o ciclo de mineração – diretamente relacionado ao meio abiótico – que influenciou e continua influenciando nas práticas espaciais que se estabelecem na área, gerando consideráveis alterações morfológicas em seu relevo, na sua rede hídrica e em seus sistemas bióticos.

Os avanços nos estudos de Geodiversidade e Geopatrimônio, relacionando-os com os estudos integrados da paisagem podem corroborar também com os estudos voltados à compreensão da biodiversidade. Considera-se esse um caminho valioso, uma vez que ambos se complementam e que uma análise conjunta fortalece os objetivos conservacionistas.

A proposta de integrar os resultados quantitativos, provenientes do índice de Geodiversidade, e qualitativos resultantes da análise da estrutura da paisagem se mostrou conspícua e bastante promissora.

Os resultados obtidos apresentam uma relação entre o grau de dominância das unidades de paisagens ocorrentes no Planalto de Diamantina, o índice de Geodiversidade e a sua estrutura. Observou-se também a significativa influência do relevo nos resultados obtidos pela Geodiversidade, apresentado pelas características inerentes, onde as paisagens culminantes contam com um elevado valor de Geodiversidade em detrimento das morfologias mais rebaixadas.

Por consequência, compreende-se que o estudo integrado da paisagem enquanto recurso metodológico aparado no instrumento de análise dado pela Geodiversidade e pelo Geopatrimônio são propícios e de grande valia.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 159 p. 2003.

AB'SÁBER, A. N. **Brasil: Paisagens de Exceção: o litoral e o Pantanal Matogrossense** patrimônios básicos. Cotia: Ateliê Editorial, 182p. 2006.

ADRIANO, C. O. **O gênero *Papalanthus* Mart. (Eriocaulaceae) no Parque Estadual do Biribiri, Diamantina, MG**. 2014. Dissertação (mestrado em Geociências). 132f. Instituto de biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ALKMIM F.F., MARTINS-NETO M.A. A Bacia intracratônica do São Francisco: Arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In: C.P. PINTO, M. MARTINS-NETO. 2001. **Bacia do São Francisco. Geologia e Recursos Naturais**. Belo Horizonte: SGB-MG, 2012.

ALKMIN, F. F. Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina. In: HASUI, Y.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, F. F. M.; BARTORELLI, A. **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca-BALL Edições Ltda, 2012. ISBN: 978-85-62768-10-1.

ALMEIDA-ABREU, P. A. A evolução geodinâmica da Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, Brasil. Unpublished PhD Thesis, University of Freiburg, Germany, 1993.

ALMEIDA-ABREU, P.A. O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rifte, a Bacia e o Orógeno. **Geonomos**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 1995.

ALMEIDA-ABREU, P. A; RENGER, F. E. Serra do Espinhaço Meridional: um orógeno de colisão do Mesoproterozóico. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 32, n. 1, p. 1-14, 2017.

ARAÚJO, R. W. **Geoambientes e relação solo-vegetação no Parque Nacional das Sempre-Vivas, Minas Gerais, Brasil**. 2015. Dissertação (mestrado em Solos e nutrição das plantas). 115 p. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

ARRUDA, K. E. C. **Geodiversidade do município de Araripina – PE, Nordeste do Brasil**. 2013. Dissertação (mestrado em Geociências). 171f. Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

AUGUSTIN, C. H. R. R.; ARANHA, P. R.A. A ocorrência de voçorocas em Gouveia, MG: características e processos associados. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1 e 2, p. 75-86, 2006.

AUGUSTIN, C. H. R. R.; FONSECA, B. M.; ROCHA, L. C. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: Primeira aproximação. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p.50-69, 2011.

BARBOSA, C. C. F. **Álgebra de mapas e suas implicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento**. 2010. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). 179 f. Inpe, São José do Campos, 1997.

BORBA, A. W. Geodiversidade e Geopatrimônio como bases para estratégias de Geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v.38, n.1, v. 1, p. 3-13, 2011.

BORGES, N. U. **Proposta de representação gráfica de dados da Geodiversidade utilizando cartografia temática e tecnologias da geoinformação**. 2013. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar e Ambiental). 194 p. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

BRASIL. Decreto no 5.334, de 6 de janeiro de 2005. Dá nova redação ao art. 21 e revoga o art. 22 do Decreto no 89.817, de 20 de junho de 1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jan. 2005. Seção 1, p. 1.

BRILHA, J. Geoconservation and protected areas. **Environmental conservation**. Cambridge, v.29, n.3, p. 273-276, 2002.

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosite and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, n. 2, v. 8, p. 119-134. 2016.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. 1ª ed. Braga: Palimage Editores, 2005.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução de EICHEMBERG, N. R. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARCAVILLA, L.; DURÁN, J. J.; LOPEZ-MARTÍNES, J. Geodiversidade: concepto y relación com el patrimonio geológico. **Geo-Temas**. Las Palmas de Gran Canaria. v. 10, p. 1299-1303. 2008.

CHEMALE Jr. F.; DUSSIN, I. A.; MARTINS, M.; SANTOS, M. N. Nova abordagem tectono-estratigráfica do Supergrupo Espinhaço em sua porção meridional (MG). **Geonomos**. Belo Horizonte, v. 19, n. 2, 173-179, 2011.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**: introdução. São Paulo: Hucitec, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CORDANI U. G. The role of the Earth Sciences in a sustainable world. **Episodes**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 155-162, 2002.

DANTAS, M. E.; ARMESTRO, R. C. G.; SILVA, C. R.; SHINZATO, E. Geodiversidade e análise de paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terrae didática**. Campinas, v. 11, n.1, p. 4-13, 2015.

Diniz A.D. **Levantamento Pedológico da Porção Norte da Bacia do Ribeirão do Chiqueiro e a Relação entre Classes de Solo e a Erosão, Gouveia, MG**. 2002. Dissertação (Mestrado em Geociências), 127 p. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2002.

DUSSIN I.A., DUSSIN T.M. Supergrupo Espinhaço: Modelo de Evolução Geodinâmica. **Geonomos**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.19-26, 2001.

FERNANDES, T. M. G.; GODOY, A. M.; FERNANDES, N. H. Aspectos geológicos e tecnológicos dos quartzitos do centro produtor de São Thomé das Letras (MG). **Geociências**, São Paulo. v. 22, n. 2, p. 129-141, 2003.

GIUDICE, D. S.; SOUZA, R. M. Geodiversidade e lógicas territoriais na Chapada Diamantina. **Revista de desenvolvimento econômico**. Salvador. v. 11, n. 19, p. 65-74, 2009.

GIULIETTI, A. M. **Análise crítica da evolução da morfologia e da sistemática das Eriocaulaceae**. 1997. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 1997.

GONTIJO, A. H. F. O **Relevo da Serra do Cipó, Espinhaço Meridional**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2ª ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2013.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Chichester: Wiley-Blackwell, 2004.

HACK, J. T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. **U.S. Geol. Survey, Jour. Research**, v. 1, n.4, p. 421-429, 1973.

HJORT, J.; LUOTO, M. Geodiversity of high-latitude landscapes in northern Finland. **Geomorphology**. v. 115, p. 109-116, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico de geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 175p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.5).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Diamantina**: Folha SE-23-Z-A-III. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. Carta Topográfica. Escala 1:100.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapa índice digital**: mapeamento geral do Brasil. 4. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Presidente Kubitschek**: Folha SE-23-Z-A-VI. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. Carta Topográfica. Escala 1:100.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2. ed., Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

KELLER, E.A. 1996. **Environmental Geology**. New Jersey: Dowden, Hutchinson & Ross, 2008.

KNAUER, L. G. O Supergrupo Espinhaço em Minas Gerais: Considerações sobre sua estratigrafia e seu arranjo estrutural. **Revista Genomas**, Belo Horizonte, v.15, n. 1, p.81-90, 2007.

KÖPPEN, W. DIE. **Klimate Der Erde**: Grundriss Der Klimakunde. Berlim: Walter de Gruyter & Company, 1928.

LEÃO, M. R.; RESENDE, E. A.; SALGADO, A. A. R.; NALINI JÚNIOR, H. A. Erosão, denudação e evolução do relevo da média serra do Espinhaço meridional, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Rio de Janeiro. v.13, n.2, p.113 -124, 2012.

LIMA, F. F. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação). Escola de Ciências, Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2008.

LIMBERGER, L. Abordagem sistêmica e complexidade na geografia. **Geografia**. Londrina, v.15, n.2, p. 95-109, 2006.

LOPES, C; RUCHUKYS, U. Recursos da Geodiversidade em São Thomé da Letras-MG e seu uso para a mineração e Geoconservação: perspectivas para a reconservação desse território mineiro. **Revista de Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, v.35, p. 335-347, 2015.

LÓPEZ, J. R. Los desafíos del estudio de la Geodiversidade. *Revista Geográfica Venezolana*, Bogotá, v.46, n.1, p.143-152, 2005.

MAGALHÃES JUNIOR, PEREIRA A.; BARROS, DE PAULA; FERNANDO, L.; FERNANDES, M. F. Southern Serra do Espinhaço: The Impressive Plateau of Quartzite Ridges. In: Vieira, B. C.; Salgado, A. A. R.; Santos, L. C.. (Org.). *World Geomorphological Landscapes*. 1ed.: Springer Netherlands, 2015, v. , p. 359-370.

Magalhães Junior, Antônio Pereira ; de Paula Barros, Luiz Fernando ; Felipe, Miguel Fernandes.

MANOSSO F. C. **Potencialidades da paisagem na região da Serra do Cadeado-PR: abordagem metodológica das relações entre a estrutura geocológica, a Geodiversidade e o Geoturismo**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia). 183 p. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

MANOSSO F. C; ONDICOL, R. P. Geodiversidade: considerações sobre a quantificação e avaliação da distribuição espacial. **Anuário do Instituto de Geociências. Rio de Janeiro**, v. 35, n. 1, p. 90-100, 2012.

MANSUR K. L.; ROCHA, A. J. D.; PEDREIRA, A.; SCHOBENHAUS, C.; SALAMUNI, E.; COSTA E. Iniciativas institucionais de valorização do patrimônio geológico do Brasil. **Boletim Paranaense de Geociências**. Curitiba, v.70, p. 2-27, 2013.

MANSUR, K. L. Patrimônio geológico, Geoturismo e Geoconservação: uma abordagem da Geodiversidade pela vertente geológica. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. **Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação: abordagens**

geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. ISBN: 978-85-7975-300-8.

MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação, Geoturismo, patrimônio geológico, geoparque: novos conceitos nas geociências do século XXI. [s.l.], [20--]. Disponível em: <<https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/45/054/45054886.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

MANTESSO-NETO, V.; MANSUR, K. L.; RUCHKYS, U.; NASCIMENTO, M. A. L. O que há de geológico nos atrativos turísticos convencionais no Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v.35, n.1, p. 49–57, 2012.

MARQUES NETO, R. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: Algumas interpretações e possibilidades de aplicações. **Geografia**. Londrina, v.17, n.2, p.67-87, 2008.

MARQUES NETO, R. As paisagens montanhosas e o planejamento de suas paisagens: proposta de zoneamento ambiental para a Mantiqueira Meridional Mineira. **Confins**, n. 35, 2018.

MARQUES NETO, R.; MOREIRA, J. A; SILVA, F. P. Geodiversidade na região das altas cristas quartzíticas na Mantiqueira Meridional: ensaios metodológicos para as paisagens montanhosas tropicais. In: Simpósio Brasileiro de geografia física, 2019, Fortaleza. **Anais...** Geografia física e as mudanças globais, 2019. p. 1-13.

MAZZUCATO, Eliana. **Estratégias de Geoconservação no Parque Estadual da Serra do Mar – núcleos Picinguaba e Caraguatatuba (SP)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências). 320 f. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MEDEIROS, W. D. A; OLIVEIRA, F. F. G. Geodiversidade, Geopatrimônio e Geoturismo no município de Currais Novos/RN, nordeste do Brasil. **Mercator**. v. 10, n. 23, p. 59-69, 2011.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. Os conceitos de Geodiversidade, patrimônio geológico e Geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Boletim de Geografia**, Maringá, v.34, n.3, p. 129- 147, 2016.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S. Os valores de Geodiversidade da região de Piraf da Serra, Paraná. **Geociências**. São Paulo, v. 30, n.4, p. 651-668. 2011.

Monografia (Especialização em Geoprocessamento) 39 f. – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

MOREIRA, J. A; MARQUES NETO, R. Considerações sobre a Geodiversidade, o Geopatrimônio e a Geoconservação: novas abordagens visando a valorização do meio abiótico. *In*: Seminário de Pós-graduação em Geografia Universidade Federal de Juiz de Fora, 4., 2018, Juiz de fora. **Anais...** Geografia: espaço e tempo em movimento, 2018. p. 167-173.

MOREIRA, J. A; MARQUES NETO, R. Geodiversidade da bacia hidrográfica do Córrego do Pasmarr, Planalto Diamantina (MG): uma comparação metodológica para a sua representação cartográfica. *In*: Seminário de Pós-graduação em Geografia Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019, Juiz de fora. **Anais...** A geografia e os desafios contemporâneos, 2019. p. 365-376.

MOREIRA, J. A; MARQUES NETO, R. SILVA, F. P. Proposta de mapeamento da Geodiversidade a partir da ponderação do Índice de Geodiversidade. *In*: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2019, Fortaleza. **Anais...** Geografia física e as mudanças globais, 2019. p. 1-5.

MOTTA NETO, J. A. Patrimônio geomineiro em Diamantina (MG). **Caderno de Geografia**. Belo Horizonte, v.28, n. Especial 1. P. 70-83, 2018.

NASCIMENTO, M. A. L. do; SANTOS, O. J. **Geodiversidade na arte rupestre no Seridó Potiguar**. Natal: IPHAN-RN, 2013, 62 p.

NASCIMENTO, S. T.; CASTRO, P. T. A.; RUCHKYS, U. A. Geodiversidade dos compartimentos geomorfológicos do Anticlinal de Mariana, Minas Gerais. **Geociências**. São Paulo, v. 37, n. 3, p. 497-504, 2018.

NEVES, S. C.; ALMEIDA-ABREU, P. A.; FRAGA, L.M. S. Fisiografia. In: SILVA, A. C. et al. **Serra do Espinhaço Meridional: Paisagens e Ambientes**. Belo Horizonte: O Lutador, 2005. p. 47-58.

NIETO, L. M. Patrimônio Geológico, Cultura y Turismo. **Boletín del Instituto de Estudios Ginnenses**, n. 182, 2001. p. 109-122.

OLIVEIRA, C.S. **Estudo dos Geossistemas das cristas da Mantiqueira Meridional: A paisagem em perspectiva multiescalar**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) 136 f. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

OLIVEIRA, G. **Geoeologia e Geodiversidade: uma aplicação da análise da paisagem integrada no museu de história natural e jardim botânico da ufmg**. 2018. Dissertação (Mestrado Geografia Física, Geografia Aplicada e Geotecnologias). 116f. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

OSTANELLO, M. C. P. DANDERFER, A.; CASTRO, P. T. A. Caracterização de lugares de interesse geológico e trilhas geoturísticas no Parque Estadual do Itacolomi –Ouro Preto e Mariana, Minas Gerais. **Geociências**, São Paulo, v. 32, n.2, p.286–297, 2012.

PELLITERO, R. O. 2012. **Geomorfología, paleoambiente cuaternario y Geodiversidade en el Macizo de Fuentes Carrionas-Montaña Palentina**. Tese (Doutorando em Geografia) 1085 p. Universidade de Valladolid. Valladolid, 2012.

PEREIRA M. V. P; CORDEIRO I. M. S; ARAÚJO A. D. Um trabalho lúdico pela educação patrimonial: representação do sítio arqueológico do Pasmarr, Serra do Espinhaço Meridional. In: III Encontro de Geografia do Campo das Vertentes, 2014, São João Del Rei. **Anais...** Planejamento territorial no Brasil contemporâneo, 2014. p. 246-255.

PEREIRA, E. O.; RUCHKYS, Ú. A.; ONDICOL, R. P. Modelagem da Geodiversidade na área de proteção ambiental sul da região metropolitana de Belo Horizonte – MG. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 97-101, 2013.

PEREIRA, R. G. F. A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia, Brasil)**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências,

especialidade em Geologia). 318 p. Universidade do Minho, Escola de Ciências, Braga, 2010.

PEREIRA, E. O. **Modelagem da Geodiversidade na área de proteção ambiental sul da região metropolitana de BH-MG**. 2013. Dissertação (mestrado em cartografia). 94f. Instituto de geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

RAPINI, A.; RIBEIRO, P. L.; LAMBERT, S.; PIRANI, J. R. A flora dos campos rupestres da cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**. Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, p. 15-23, 2006.

RENGER, F. E.; KNAUER, L. G.; Espinhaço - Quo Vadis? (Aonde Vai?) A Evolução dos Conhecimentos Sobre A Cordilheira do Espinhaço Meridional em Minas Gerais Entre 1979 e 1995. **Geonomos**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 31-39, 1995.

REZENDE, E. A; SALGADO, A. A. R. Mapeamento de unidades de relevo na média Serra do Espinhaço Meridional-MG. **GEOUSP: Espaço e Tempo** (Online), n. 30, p. 45-60, 2011.

RIBEIRO, S. C & SOUZA, A. B. Paisagens de exceção: problemas ambientais configurados pelo uso e ocupação da terra no município de Mulungu – CE. **Caderno de cultura e ciência**. Cariri. v.2, n.1, p.1-12, 2007.

RODRIGUES, S. C; BENTO, L. C. M. Cartografia da Geodiversidade: Teorias e métodos. *In*: GUERRA, A. J. T; JORGE, M. C. O. **Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação**: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina dos textos, 2018. p.137-162. ISBN: 978-85-7975-300-8.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia da paisagem**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUES, M. L.; FONSECA, A. A valorização do geopatrimónio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. In: Anais do Colóquio Ibérico de Estudos Rurais: Cultura, Inovação e Território, 7 (pp. 1-14). Coimbra. (2008).

RUBAN, D. A. Quantification of geodiversity and its loss. Proceedings of the Geologists' Association, **Elsevier**, n.121, p. 326-333, 2010.

SAADI, A. A Geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de Suas Margens. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.41-63, 1995.

SANTOS, A. A. **Geoprocessamento aplicado à identificação de áreas de fragilidade ambiental no Parque Estadual da Serra do Rola Moça**. 2010.

SANTOS, D. S. **Estudo da relação entre Geodiversidade e biodiversidade no município de Armação dos Búzios**. 2016. Dissertação (Mestrado) 147 f. – Programa de Pós Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. Geodiversidade: concepto, evaluación y aplicación territorial: el caso de Tiermes Caracena (Soria). **Boletín de la A.G.E.** Valladolid. n. 45, p. 79-98, 2007.

SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. Geodiversity: a theoretical and applied concept. **Geographica Helvetica**, v. 62, n. 3, p. 140-147. 2007.

SGARBI, G.N.C; GUIMARÃES, F.S. Petrologia e paleoclimatologia da formação Galho do Miguel, Serra do Espinhaço Meridional na região de Diamantina. Anais do Simpósio de Geologia do Espinhaço. Caderno de Resumos, Diamantina, set-2015, p. 21-24.

Serviço Geológico do Brasil - CPRM. **Mapa Geodiversidade do Brasil**. Brasília: Serviço Geológico do Brasil, Brasília: CPRM 2006.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation**. Austrália: Tasmanian Parks & Wildlife Service website, 2002.

SHARPLES, C. E. **A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes: A Report to the Forestry Commission, Tasmania**. Tasmania: Forestry commission, 1993.

SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 2008.

STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage**, Londres, v. 14, p. 15-18, 2000.

THOMAS, F. M. A geomorphological pproach to geodiversity – its applicAions to geoconservation and geotourism. **Questiones Geographicae**, Poznán. v. 31, n. 1, p.81-89, 2012.

THOMAS, M. F. Sources of geomorphological diversity in the tropics. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Rio de Janeiro. v. 12, n. 3, p.47-60, 2011.

TROMBETA, L. R.; LEAL, A. C. Planejamento ambiental e geoecologia das paisagens: contribuições para a bacia hidrográfica do Córrego Guaicarinha, município de Áveres de Machado, São Paulo, Brasil. **Formação (ONLINE)**. [s.l.]. vol. 3, p. 187-216, 2016.

UHLEIN A., TROMPETTE R.R., EGYDIO-SILVA M. Rifteamentos superpostos e tectônica de inversão na borda sudeste do Cráton do São Francisco. **Geonomos**. Belo Horizonte. V.3, n. 1, p. 99-107, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA; FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS; FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte:Fundação Estadual do meio ambiente, 2010.

VALADÃO C. R. Geodinâmica de superfícies de aplainamento; desnudação continental e tectônica ativa como condicionantes da megageomorfologia do Brasil oriental. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Rio de Janeiro. v. 10, n. 2, p. 77-90, 2009.

VALENTE, E. L. **Relações solo-vegetação no Parque Nacional da Serra do Cipó, Espinhaço Meridional, Minas Gerais**. 2009. Tese (Doutorado). 138 p. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

VARAJÃO, G. F D. C; VALADÃO, R. C. A formação do espaço urbano-regional de Diamantina-MG: uma análise geográfica de seus principais fatores históricos, econômicos e políticos. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA: REPENSANDO O BRASIL, 9., 2014, Diamantina. **Anais...** Diamantina: CEDEPLAR/UFMG, 2014. p. 1-25.

VERDI, M.; POUGY, N.; MARTINS, E.; MARTINELLI, G. A Serra do Espinhaço. *In: Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional*. 2015.

VI SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA; II SEMINÁRIO IBERO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, UC, 2010, Coimbra. **Anais eletrônicos...** Coimbra, Universidade de Coimbra, 2010. Disponível em: <<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/edson>>. Acesso em 13 ago. 2018.

VIEIRA, G.D.; BULHÕES, N.G.; BULHÕES, T.G. Paisagens do ecoturismo na estrada real: reflexão sobre o planejamento e gestão do segmento no Polo Diamantina (MG). Anais do IX Congresso Nacional de Ecoturismo e do V Encontro Interdisciplinar de Turismo em Unidades de Conservação. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.6, n.4, nov-2013, pp.157-175.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. 2004. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre, UFRGS Centro de Ecologia. ISBN 978-85-63843-02-9. Disponível em <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>.

XAVIER DA SILVA, J.; CARVALHO FILHO, L. M. Índice de Geodiversidade da restinga da Maramabaia (RJ): um exemplo de geoprocessamento aplicado à Geografia Física. **Revista de Geografia**, Recife, v. 1, p. 57-64, 2001.

APÊNDICIES

APÊNDICIE A. Resultados das análises químicas e granulométricas das amostras de solos

Amostra	Ph	k	P	Ca	Mg	Al	H+A I	SB	t	T	V	m	M.O.	P- Rem	Fe
		mg/dm ³		cmolc/dm ³					%		dag/k m	mg/L	mg/dm ₃		
Coleta 1	4,1	8,08	0	0,15	0,03	0,2	1,3	0,2	0,4	1,5	13,38	50	0,21	62,2	24,3
Coleta 2	4,5	5,27	0	0,14	0,05	0,5	1,9	0,2	0,7	2,1	9,69	71,43	0,56	48,4	236,4
Coleta 3	5,3	4,27	0	0,11	0,03	0,1	0,8	0,15	0,25	0,95	15,89	40	0,27	59,3	56,3
Coleta 4	4,8	19,54	0	0,16	0,08	0,4	3,1	0,29	0,69	3,39	8,56	57,97	1,3	28,3	27,4
Coleta 5	4,2	20,4	0	0,16	0,07	0,1	3,1	0,28	0,38	3,38	8,35	26,32	2,16	7,5	50,5
Coleta 6	5	8,59	0	0,11	0,05	0,1	1	0,18	0,28	1,18	15,43	35,71	0,04	53,7	8
Coleta 7	4	7,99	1,78	0,12	0,05	0,4	3,5	0,19	0,59	3,69	5,16	67,8	0,75	61	48,9
Coleta 8	5,2	9,23	0,01	0,31	0,26	0,2	2,7	0,59	0,79	3,29	18,04	25,32	0,48	28,4	68
Coleta 9	5,5	7,59	0,01	0,25	0,16	0	1	0,43	0,43	1,43	30,03	0	0,01	30	16,4
Coleta 10	4,5	78,58	0,01	0,45	0,4	0,4	7,5	1,05	1,45	8,55	12,3	27,59	2,47	9	66,4
Coleta 11	5	20,89	9,83	1,29	0,88	0,88	25	2,22	8,42	27,22	8,17	73,63	0,24	5,4	173,9
Coleta 12	5,1	14,1	1,95	0,37	0,24	0,24	1	0,64	0,74	1,64	38,93	13,51	0,03	46	103,4
Coleta 13	4,2	9,33	0,01	0,31	0,18	0,5	5	0,51	1,01	5,51	9,33	49,5	1,17	36	165,9

Coleta 14	4,9	33,7	0,01	0,27	0,18	0,4	4,7	0,54	0,94	5,24	10,24	42,55	2,16	11	115,2
Coleta 15	4,8	7,71	0,01	0,25	0,15	0,2	1,6	0,42	0,62	2,02	20,78	32,26	0,99	45,7	32,9
Coleta 16	5,2	9,16	0,01	0,27	0,16	0,4	3,1	0,45	0,85	3,55	12,17	47,06	0,63	32,8	64,5
Coleta 17	5,3	8,15	2,53	0,11	0,08	0,2	2,1	0,21	0,41	2,31	9,13	48,78	0,28	42,3	34,9

Coleta	Coordenadas de coletas		Argila	Silt e	Areia
	Ponto	UTM X			
Coleta 1	641618	7981319	6	12	82
Coleta 2	641618	7981319	8	14	78
Coleta 3	641618	7981319	6	10	84
Coleta 4	639311	7974252	19	64	17
Coleta 5	638749	7975393	24	15	61
Coleta 6	639324	7971449	12	43	45
Coleta 7	645214	7962719	5	1	94
Coleta 8	639014	7980460	14	2	84
Coleta 9	638499	7974983	11	7	82
Coleta 10	636590	7972357	36	20	44
Coleta 11	632658	7970752	13	57	30
Coleta 12	632627	7970804	7	1	92
Coleta 13	620974	7975937	9	15	76
Coleta 14	620539	7976022	29	12	59
Coleta 15	616174	7975170	7	8	85

Coleta 16	618401	7975061	13	39	45
Coleta 17	624001	7975943	3	13	84

APÊNDICE B. Coordenadas dos pontos de Geodiversidade.

Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y
0	635526,46	7981475,11	41	639488,87	7976493,53	82	650490,91	7985482,38	123	621490,91	7986482,38	164	620490,91	7984482,38
1	636510,72	7981475,11	42	640492,04	7976484,40	83	649490,91	7985482,38	124	621490,91	7985482,38	165	620490,91	7983482,38
2	637479,09	7981475,11	43	630541,71	7975490,23	84	648490,91	7985482,38	125	620490,91	7985482,38	166	619490,91	7983482,38
3	638526,85	7981490,99	44	631510,08	7975458,48	85	647490,91	7985482,38	126	620490,91	7986482,38	167	618490,91	7983482,38
4	639495,22	7981481,46	45	632510,21	7975490,23	86	646490,91	7985482,38	127	620490,91	7987482,38	168	617490,91	7983482,38
5	635526,46	7980443,24	46	633503,99	7975480,70	87	645490,91	7985482,38	128	619490,91	7987482,38	169	616490,91	7983482,38
6	636494,84	7980474,99	47	634497,76	7975487,05	88	644490,91	7985482,38	129	619490,91	7986482,38	170	615490,91	7983482,38
7	637494,97	7980474,99	48	635485,19	7975477,53	89	643490,91	7985482,38	130	619490,91	7985482,38	171	614490,91	7983482,38
8	638463,35	7980459,11	49	636463,09	7975521,98	90	642490,91	7985482,38	131	618490,91	7985482,38	172	613490,91	7983482,38
9	639558,72	7980443,24	50	637514,02	7975483,88	91	641490,91	7985482,38	132	618490,91	7986482,38	173	612490,91	7983482,38
10	635510,59	7979490,73	51	638490,91	7975482,38	92	640490,91	7985482,38	133	618490,91	7987482,38	174	612490,91	7982482,38
11	636510,72	7979490,73	52	639490,91	7975482,38	93	639490,91	7985482,38	134	618490,91	7988482,38	175	613490,91	7982482,38
12	637490,91	7979482,38	53	640490,91	7975482,38	94	638490,91	7985482,38	135	617490,91	7988482,38	176	614490,91	7982482,38
13	638510,97	7979490,73	54	640490,91	7974482,38	95	637490,91	7985482,38	136	617490,91	7987482,38	177	615490,91	7982482,38
14	639495,22	7979474,86	55	639495,22	7974490,10	96	636490,91	7985482,38	137	617490,91	7986482,38	178	616490,91	7982482,38
15	635542,34	7978474,73	56	638490,91	7974482,38	97	635490,91	7985482,38	138	617490,91	7985482,38	179	617490,91	7982482,38
16	636542,47	7978458,86	57	637490,91	7974482,38	98	634490,91	7985482,38	139	616490,91	7985482,38	180	618490,91	7982482,38
17	637502,91	7978461,50	58	636574,22	7974521,85	99	633490,91	7985482,38	140	616490,91	7986482,38	181	619490,91	7982482,38
18	638501,71	7978483,99	59	635510,59	7974553,60	100	632490,91	7985482,38	141	616490,91	7987482,38	182	620490,91	7982482,38
19	639495,22	7978474,73	60	634510,46	7974521,85	101	631490,91	7985482,38	142	616490,91	7988482,38	183	620490,91	7981482,38
20	634510,46	7978411,23	61	633510,34	7974553,60	102	630490,91	7986482,38	143	616490,91	7989482,38	184	619490,91	7981482,38
21	630541,71	7977442,85	62	632462,58	7974505,97	103	630490,91	7985482,38	144	615490,91	7987482,38	185	618490,91	7981482,38
22	631573,58	7977442,85	63	631494,21	7974490,10	104	629490,91	7985482,38	145	615490,91	7986482,38	186	617490,91	7981482,38
23	632490,91	7977482,38	64	630573,46	7974474,22	105	629490,91	7986482,38	146	615490,91	7985482,38	187	616490,91	7981482,38
24	633490,91	7977482,38	65	629478,08	7974474,22	106	628490,91	7985482,38	147	614490,91	7985482,38	188	615490,91	7981482,38
25	634462,84	7977458,73	66	639492,05	7973483,62	107	627490,91	7985482,38	148	614490,91	7986482,38	189	614490,91	7981482,38
26	635488,36	7977484,13	67	638489,80	7973480,71	108	627490,91	7986482,38	149	614490,91	7987482,38	190	613490,91	7981482,38
27	636490,91	7977482,38	68	637489,68	7973483,62	109	626490,91	7986482,38	150	613490,91	7987482,38	191	612490,91	7981482,38
28	637494,97	7977490,48	69	636492,73	7973481,50	110	625490,91	7986482,38	151	613490,91	7986482,38	192	615490,91	7980482,38
29	638491,92	7977474,60	70	635494,71	7973483,62	111	624490,91	7986482,38	152	613490,91	7985482,38	193	616490,91	7980482,38
30	639498,40	7977474,60	71	634491,41	7973478,86	112	626490,91	7985482,38	153	612490,91	7986482,38	194	617490,91	7980482,38
31	640511,22	7977474,60	72	633492,87	7973482,03	113	625490,91	7985482,38	154	612490,91	7985482,38	195	618490,91	7980482,38
32	630541,71	7976474,48	73	632489,57	7973483,62	114	624490,91	7985482,38	155	612490,91	7984482,38	196	619490,91	7980482,38
33	631525,96	7976506,23	74	631490,91	7973482,38	115	624490,91	7987482,38	156	613490,91	7984482,38	197	620490,91	7980482,38
34	632490,91	7976482,38	75	630494,08	7973481,50	116	623490,91	7987482,38	157	612490,91	7987482,38	198	621490,91	7984482,38
35	633490,91	7976482,38	76	651490,91	7994482,38	117	622490,91	7987482,38	158	614490,91	7984482,38	199	621490,91	7983482,38
36	634490,91	7976482,38	77	656490,91	7990482,38	118	623490,91	7986482,38	159	615490,91	7984482,38	200	621490,91	7982482,38
37	635490,91	7976482,38	78	647490,91	7989482,38	119	623490,91	7985482,38	160	616490,91	7984482,38	201	621490,91	7981482,38
38	636494,84	7976490,35	79	644490,91	7987482,38	120	622490,91	7985482,38	161	617490,91	7984482,38	202	621490,91	7980482,38
39	637479,09	7976490,35	80	652490,91	7984482,38	121	622490,91	7986588,76	162	618490,91	7984482,38	203	622490,91	7984482,38
40	638542,72	7976506,23	81	651490,91	7985482,38	122	621490,91	7987482,38	163	619490,91	7984482,38	204	622490,91	7983482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
205	622490,91	7982482,38
206	622490,91	7981482,38
207	622490,91	7980482,38
208	623490,91	7980482,38
209	623490,91	7981482,38
210	623490,91	7982482,38
211	623490,91	7983482,38
212	623490,91	7984482,38
213	624490,91	7984482,38
214	624490,91	7983482,38
215	624490,91	7982482,38
216	624490,91	7981482,38
217	624490,91	7980482,38
218	625490,91	7980482,38
219	625490,91	7981482,38
220	625490,91	7982482,38
221	625490,91	7983482,38
222	625490,91	7984482,38
223	626490,91	7984482,38
224	626490,91	7983482,38
225	626490,91	7982482,38
226	626490,91	7981482,38
227	626490,91	7980482,38
228	627490,91	7980482,38
229	627490,91	7981482,38
230	627490,91	7982482,38
231	627490,91	7983482,38
232	627490,91	7984482,38
233	628490,91	7984482,38
234	628490,91	7983482,38
235	628490,91	7982482,38
236	628490,91	7981482,38
237	628490,91	7980482,38
238	629490,91	7980482,38
239	629490,91	7981482,38
240	629490,91	7982482,38
241	629490,91	7983482,38
242	629490,91	7984482,38
243	630490,91	7984482,38
244	630490,91	7983482,38
245	630490,91	7982482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
246	630490,91	7981482,38
247	630490,91	7980482,38
248	631490,91	7980482,38
249	631490,91	7981482,38
250	631490,91	7982482,38
251	631490,91	7983482,38
252	631490,91	7984482,38
253	632490,91	7984482,38
254	632490,91	7983482,38
255	632490,91	7982482,38
256	632490,91	7981482,38
257	632490,91	7980482,38
258	633490,91	7980482,38
259	633490,91	7981482,38
260	633490,91	7982482,38
261	633490,91	7983482,38
262	633490,91	7984482,38
263	634490,91	7984482,38
264	634490,91	7983482,38
265	634490,91	7982482,38
266	634490,91	7981482,38
267	634490,91	7980482,38
268	635490,91	7982482,38
269	635490,91	7983482,38
270	635490,91	7984482,38
271	636490,91	7984482,38
272	636490,91	7983482,38
273	636490,91	7982482,38
274	637490,91	7982482,38
275	637490,91	7983482,38
276	637490,91	7984482,38
277	638490,91	7984482,38
278	638490,91	7983482,38
279	638490,91	7982482,38
280	639490,91	7982482,38
281	639490,91	7983482,38
282	639490,91	7984482,38
283	640490,91	7984482,38
284	640490,91	7983482,38
285	640490,91	7982482,38
286	640490,91	7981482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
287	640490,91	7980482,38
288	641490,91	7980482,38
289	641490,91	7981482,38
290	641490,91	7982482,38
291	641490,91	7983482,38
292	641490,91	7984482,38
293	642490,91	7984482,38
294	642490,91	7983482,38
295	642490,91	7982482,38
296	642490,91	7981482,38
297	642490,91	7980482,38
298	643490,91	7980482,38
299	643490,91	7981482,38
300	643490,91	7982482,38
301	643490,91	7983482,38
302	643490,91	7984482,38
303	644490,91	7984482,38
304	644490,91	7983482,38
305	644490,91	7982482,38
306	644490,91	7981482,38
307	644490,91	7980482,38
308	645490,91	7980482,38
309	645490,91	7981482,38
310	645490,91	7982482,38
311	645490,91	7983482,38
312	645490,91	7984482,38
313	646490,91	7980482,38
314	646490,91	7981482,38
315	646490,91	7982482,38
316	646490,91	7983482,38
317	646490,91	7984482,38
318	647490,91	7984482,38
319	647490,91	7983482,38
320	647490,91	7982482,38
321	647490,91	7981482,38
322	648490,91	7981482,38
323	648490,91	7982482,38
324	648490,91	7983482,38
325	648490,91	7984482,38
326	649490,91	7984482,38
327	649490,91	7983482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
328	649490,91	7982482,38
329	650490,91	7982482,38
330	650490,91	7983482,38
331	650490,91	7984482,38
332	651490,91	7984482,38
333	651490,91	7983482,38
334	651490,91	7982482,38
335	640490,91	7979482,38
336	640490,91	7978482,38
337	641490,91	7979482,38
338	641490,91	7978482,38
339	642490,91	7979482,38
340	642490,91	7978482,38
341	643490,91	7979482,38
342	643490,91	7978482,38
343	644490,91	7979482,38
344	644490,91	7978482,38
345	645490,91	7979482,38
346	645490,91	7978482,38
347	646490,91	7979482,38
348	641490,91	7977482,38
349	642490,91	7977482,38
350	643490,91	7977482,38
351	644490,91	7977482,38
352	645490,91	7977482,38
353	645490,91	7976482,38
354	644490,91	7976482,38
355	643490,91	7976482,38
356	642490,91	7976482,38
357	641490,91	7976482,38
358	641490,91	7975482,38
359	642490,91	7975482,38
360	643490,91	7975482,38
361	644490,91	7975482,38
362	645490,91	7975482,38
363	646490,91	7975482,38
364	645490,91	7974482,38
365	644490,91	7974482,38
366	643490,91	7974482,38
367	642490,91	7974482,38
368	641490,91	7974482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
369	640490,91	7973482,38
370	641490,91	7973482,38
371	642490,91	7973482,38
372	643490,91	7973482,38
373	644490,91	7973482,38
374	645490,91	7973482,38
375	644490,91	7972482,38
376	643490,91	7972482,38
377	642490,91	7972482,38
378	641490,91	7972482,38
379	640490,91	7972482,38
380	642490,91	7971482,38
381	641490,91	7971482,38
382	640490,91	7971482,38
383	639490,91	7971482,38
384	639490,91	7972482,38
385	638490,91	7972482,38
386	638490,91	7971482,38
387	637490,91	7971482,38
388	637490,91	7972482,38
389	636490,91	7972482,38
390	636490,91	7971482,38
391	635490,91	7971482,38
392	635490,91	7972482,38
393	634490,91	7972482,38
394	634490,91	7971482,38
395	633490,91	7971482,38
396	633490,91	7972482,38
397	632490,91	7972482,38
398	632490,91	7971482,38
399	631490,91	7971482,38
400	631490,91	7972482,38
401	630490,91	7972482,38
402	630490,91	7971482,38
403	634490,91	7979482,38
404	633490,91	7979482,38
405	633490,91	7978482,38
406	632490,91	7978482,38
407	632490,91	7979482,38
408	631490,91	7979482,38
409	631490,91	7978482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y	Quadrante	Coord. X	Coord. Y
410	630490,91	7978482,38	451	625490,91	7975482,38	492	620490,91	7971482,38	533	618490,91	7974482,38	574	625490,91	7969482,38
411	630490,91	7979482,38	452	625490,91	7974482,38	493	620490,91	7972482,38	534	619490,91	7974482,38	575	624490,91	7969482,38
412	629490,91	7979482,38	453	625490,91	7973482,38	494	620490,91	7973482,38	535	619490,91	7973482,38	576	623490,91	7969482,38
413	629490,91	7978482,38	454	625490,91	7972482,38	495	620490,91	7974482,38	536	618490,91	7973482,38	577	622490,91	7969482,38
414	629490,91	7977482,38	455	625490,91	7971482,38	496	620490,91	7975482,38	537	617490,91	7973482,38	578	621490,91	7969482,38
415	629490,91	7976482,38	456	624490,91	7971482,38	497	620490,91	7976482,38	538	616490,91	7973482,38	579	620490,91	7969482,38
416	629490,91	7975482,38	457	624490,91	7972482,38	498	620490,91	7977482,38	539	615490,91	7972482,38	580	619490,91	7969482,38
417	629490,91	7973482,38	458	624490,91	7973482,38	499	620490,91	7978482,38	540	616490,91	7972482,38	581	618490,91	7969482,38
418	629490,91	7972482,38	459	624490,91	7974482,38	500	620490,91	7979482,38	541	617490,91	7972482,38	582	617490,91	7969482,38
419	629490,91	7971482,38	460	624490,91	7975482,38	501	619490,91	7979482,38	542	618490,91	7972482,38	583	616490,91	7969482,38
420	628490,91	7971482,38	461	624490,91	7976482,38	502	618490,91	7979482,38	543	619490,91	7972482,38	584	615490,91	7969482,38
421	628490,91	7972482,38	462	624490,91	7977482,38	503	617490,91	7979482,38	544	619490,91	7971482,38	585	614490,91	7969482,38
422	628490,91	7973482,38	463	624490,91	7978482,38	504	616490,91	7979482,38	545	618490,91	7971482,38	586	614490,91	7968482,38
423	628490,91	7974482,38	464	624490,91	7979482,38	505	615490,91	7979482,38	546	617490,91	7971482,38	587	615490,91	7968482,38
424	628490,91	7975482,38	465	623490,91	7979482,38	506	615490,91	7978482,38	547	616490,91	7971482,38	588	616490,91	7968482,38
425	628490,91	7976482,38	466	623490,91	7978482,38	507	616490,91	7978482,38	548	615490,91	7971482,38	589	617490,91	7968482,38
426	628490,91	7977482,38	467	623490,91	7977482,38	508	617490,91	7978482,38	549	615490,91	7970482,38	590	618490,91	7968482,38
427	628490,91	7978482,38	468	623490,91	7976482,38	509	618490,91	7978482,38	550	616490,91	7970482,38	591	619490,91	7968482,38
428	628490,91	7979482,38	469	623490,91	7975482,38	510	619490,91	7978482,38	551	617490,91	7970482,38	592	620490,91	7968482,38
429	627490,91	7979482,38	470	623490,91	7974482,38	511	619490,91	7977482,38	552	618490,91	7970482,38	593	621490,91	7968482,38
430	627490,91	7978482,38	471	623490,91	7973482,38	512	618490,91	7977482,38	553	619490,91	7970482,38	594	622490,91	7968482,38
431	627490,91	7977482,38	472	623490,91	7972482,38	513	617490,91	7977482,38	554	620490,91	7970482,38	595	623490,91	7968482,38
432	627490,91	7976482,38	473	623490,91	7971482,38	514	616490,91	7977482,38	555	621490,91	7970482,38	596	624490,91	7968482,38
433	627490,91	7975482,38	474	622490,91	7971482,38	515	615490,91	7977482,38	556	622490,91	7970482,38	597	625490,91	7968482,38
434	627490,91	7974482,38	475	622490,91	7972482,38	516	614490,91	7977482,38	557	623490,91	7970482,38	598	626490,91	7968482,38
435	627490,91	7973482,38	476	622490,91	7973482,38	517	614490,91	7976482,38	558	624490,91	7970482,38	599	627490,91	7968482,38
436	627490,91	7972482,38	477	622490,91	7974482,38	518	615490,91	7976482,38	559	625490,91	7970482,38	600	628490,91	7968482,38
437	627490,91	7971482,38	478	622490,91	7975482,38	519	616490,91	7976482,38	560	626490,91	7970482,38	601	629490,91	7968482,38
438	626490,91	7971482,38	479	622490,91	7976482,38	520	617490,91	7976482,38	561	627490,91	7970482,38	602	630490,91	7968482,38
439	626490,91	7972482,38	480	622490,91	7977482,38	521	618490,91	7976482,38	562	628490,91	7970482,38	603	631490,91	7968482,38
440	626490,91	7973482,38	481	622490,91	7978482,38	522	619490,91	7976482,38	563	629490,91	7970482,38	604	632490,91	7968482,38
441	626490,91	7974482,38	482	622490,91	7979482,38	523	619490,91	7975482,38	564	630490,91	7970482,38	605	632490,91	7967482,38
442	626490,91	7975482,38	483	621490,91	7979482,38	524	618490,91	7975482,38	565	631490,91	7970482,38	606	631490,91	7967482,38
443	626490,91	7976482,38	484	621490,91	7978482,38	525	617490,91	7975482,38	566	632490,91	7970482,38	607	630490,91	7967482,38
444	626490,91	7977482,38	485	621490,91	7977482,38	526	616490,91	7975482,38	567	632490,91	7969482,38	608	629490,91	7967482,38
445	626490,91	7978482,38	486	621490,91	7976482,38	527	615490,91	7975482,38	568	631490,91	7969482,38	609	628490,91	7967482,38
446	626490,91	7979482,38	487	621490,91	7975482,38	528	614490,91	7975482,38	569	630490,91	7969482,38	610	627490,91	7967482,38
447	625490,91	7979482,38	488	621490,91	7974482,38	529	614490,91	7974482,38	570	629490,91	7969482,38	611	626490,91	7967482,38
448	625490,91	7978482,38	489	621490,91	7973482,38	530	615490,91	7974482,38	571	628490,91	7969482,38	612	625490,91	7967482,38
449	625490,91	7977482,38	490	621490,91	7972482,38	531	616490,91	7974482,38	572	627490,91	7969482,38	613	624490,91	7967482,38
450	625490,91	7976482,38	491	621490,91	7971482,38	532	617490,91	7974482,38	573	626490,91	7969482,38	614	623490,91	7967482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
615	622490,91	7967482,38
616	621490,91	7967482,38
617	620490,91	7967482,38
618	619490,91	7967482,38
619	618490,91	7967482,38
620	617490,91	7967482,38
621	616490,91	7967482,38
622	615490,91	7967482,38
623	614490,91	7967482,38
624	613490,91	7967482,38
625	612490,91	7967482,38
626	611490,91	7966482,38
627	612490,91	7966482,38
628	613490,91	7966482,38
629	614490,91	7966482,38
630	615490,91	7966482,38
631	616490,91	7966482,38
632	617490,91	7966482,38
633	618490,91	7966482,38
634	619490,91	7966482,38
635	620490,91	7966482,38
636	621490,91	7966482,38
637	622490,91	7966482,38
638	623490,91	7966482,38
639	624490,91	7966482,38
640	625490,91	7966482,38
641	626490,91	7966482,38
642	627490,91	7966482,38
643	628490,91	7966482,38
644	629490,91	7966482,38
645	630490,91	7966482,38
646	631490,91	7966482,38
647	632490,91	7966482,38
648	632490,91	7965482,38
649	631490,91	7965482,38
650	630490,91	7965482,38
651	629490,91	7965482,38
652	628490,91	7965482,38
653	627490,91	7965482,38
654	626490,91	7965482,38
655	625490,91	7965482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
656	624490,91	7965482,38
657	623490,91	7965482,38
658	622490,91	7965482,38
659	621490,91	7965482,38
660	620490,91	7965482,38
661	619490,91	7965482,38
662	618490,91	7965482,38
663	617490,91	7965482,38
664	616490,91	7965482,38
665	615490,91	7965482,38
666	614490,91	7965482,38
667	613490,91	7965482,38
668	612490,91	7965482,38
669	611490,91	7965482,38
670	610490,91	7965482,38
671	610490,91	7966482,38
672	609490,91	7965482,38
673	609490,91	7966482,38
674	609490,91	7967482,38
675	608490,91	7967482,38
676	608490,91	7966482,38
677	608490,91	7965482,38
678	607490,91	7965482,38
679	607490,91	7966482,38
680	607490,91	7967482,38
681	607490,91	7968482,38
682	607490,91	7969482,38
683	606490,91	7969482,38
684	605490,91	7969482,38
685	605490,91	7968482,38
686	606490,91	7968482,38
687	606490,91	7967482,38
688	605490,91	7967482,38
689	605490,91	7966482,38
690	606490,91	7966482,38
691	606490,91	7965482,38
692	605490,91	7965482,38
693	605490,91	7964482,38
694	606490,91	7964482,38
695	607490,91	7964482,38
696	608490,91	7964482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
697	609490,91	7964482,38
698	610490,91	7964482,38
699	611490,91	7964482,38
700	612490,91	7964482,38
701	613490,91	7964482,38
702	614490,91	7964482,38
703	615490,91	7964482,38
704	616490,91	7964482,38
705	617490,91	7964482,38
706	618490,91	7964482,38
707	619490,91	7964482,38
708	620490,91	7964482,38
709	621490,91	7964482,38
710	622490,91	7964482,38
711	623490,91	7964482,38
712	624490,91	7964482,38
713	625490,91	7964482,38
714	626490,91	7964482,38
715	627490,91	7964482,38
716	630490,91	7964482,38
717	627490,91	7963482,38
718	626490,91	7963482,38
719	625490,91	7963482,38
720	624490,91	7963482,38
721	623490,91	7963482,38
722	622490,91	7963482,38
723	621490,91	7963482,38
724	620490,91	7963482,38
725	619490,91	7963482,38
726	618490,91	7963482,38
727	617490,91	7963482,38
728	616490,91	7963482,38
729	615490,91	7963482,38
730	614490,91	7963482,38
731	613490,91	7963482,38
732	612490,91	7963482,38
733	611490,91	7963482,38
734	610490,91	7963482,38
735	609490,91	7963482,38
736	608490,91	7963482,38
737	607490,91	7963482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
738	606490,91	7963482,38
739	606490,91	7962482,38
740	607490,91	7962482,38
741	608490,91	7962482,38
742	609490,91	7962482,38
743	610490,91	7962482,38
744	611490,91	7962482,38
745	612490,91	7962482,38
746	613490,91	7962482,38
747	614490,91	7962482,38
748	615490,91	7962482,38
749	616490,91	7962482,38
750	617490,91	7962482,38
751	618490,91	7962482,38
752	619490,91	7962482,38
753	620490,91	7962482,38
754	619490,91	7961482,38
755	618490,91	7961482,38
756	617490,91	7961482,38
757	616490,91	7961482,38
758	615490,91	7961482,38
759	614490,91	7961482,38
760	613490,91	7961482,38
761	612490,91	7961482,38
762	611490,91	7961482,38
763	610490,91	7961482,38
764	609490,91	7961482,38
765	608490,91	7961482,38
766	607490,91	7961482,38
767	607490,91	7960482,38
768	608490,91	7960482,38
769	609490,91	7960482,38
770	610490,91	7960482,38
771	611490,91	7960482,38
772	612490,91	7960482,38
773	613490,91	7960482,38
774	614490,91	7960482,38
775	615490,91	7960482,38
776	616490,91	7960482,38
777	617490,91	7960482,38
778	618490,91	7960482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
779	619490,91	7960482,38
780	619490,91	7959482,38
781	618490,91	7959482,38
782	617490,91	7959482,38
783	616490,91	7959482,38
784	615490,91	7959482,38
785	614490,91	7959482,38
786	613490,91	7959482,38
787	612490,91	7959482,38
788	611490,91	7959482,38
789	610490,91	7959482,38
790	609490,91	7959482,38
791	608490,91	7959482,38
792	608490,91	7958482,38
793	609490,91	7958482,38
794	610490,91	7958482,38
795	611490,91	7958482,38
796	612490,91	7958482,38
797	613490,91	7958482,38
798	614490,91	7958482,38
799	615490,91	7958482,38
800	616490,91	7958482,38
801	617490,91	7958482,38
802	618490,91	7958482,38
803	619490,91	7958482,38
804	619490,91	7957482,38
805	618490,91	7957482,38
806	617490,91	7957482,38
807	616490,91	7957482,38
808	615490,91	7957482,38
809	614490,91	7957482,38
810	613490,91	7957482,38
811	612490,91	7957482,38
812	611490,91	7957482,38
813	610490,91	7957482,38
814	609490,91	7957482,38
815	608490,91	7957482,38
816	607490,91	7957482,38
817	607490,91	7956482,38
818	608490,91	7956482,38
819	609490,91	7956482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
820	610490,91	7956482,38
821	611490,91	7956482,38
822	613490,91	7956482,38
823	614490,91	7956482,38
824	615490,91	7956482,38
825	616490,91	7956482,38
826	617490,91	7956482,38
827	618490,91	7956482,38
828	619490,91	7956482,38
829	619490,91	7955482,38
830	618490,91	7955482,38
831	619490,91	7954482,38
832	618490,91	7954482,38
833	617490,91	7954482,38
834	616490,91	7954482,38
835	615490,91	7954482,38
836	614490,91	7954482,38
837	613490,91	7954482,38
838	612490,91	7954482,38
839	609490,91	7955482,38
840	608490,91	7955482,38
841	607490,91	7955482,38
842	607490,91	7954482,38
843	608490,91	7954482,38
844	611490,91	7953482,38
845	612490,91	7953482,38
846	613490,91	7953482,38
847	614490,91	7953482,38
848	615490,91	7953482,38
849	616490,91	7953482,38
850	617490,91	7953482,38
851	618490,91	7953482,38
852	619490,91	7953482,38
853	619490,91	7952482,38
854	618490,91	7952482,38
855	617490,91	7952482,38
856	616490,91	7952482,38
857	615490,91	7952482,38
858	614490,91	7952482,38
859	613490,91	7952482,38
860	612490,91	7952482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
861	611490,91	7952482,38
862	610490,91	7952482,38
863	609490,91	7951482,38
864	610490,91	7951482,38
865	617490,91	7951482,38
866	616490,91	7951482,38
867	615490,91	7951482,38
868	614490,91	7951482,38
869	613490,91	7951482,38
870	612490,91	7951482,38
871	611490,91	7951482,38
872	608490,91	7951482,38
873	607490,91	7951482,38
874	606490,91	7950482,38
875	607490,91	7950482,38
876	608490,91	7950482,38
877	609490,91	7950482,38
878	610490,91	7950482,38
879	611490,91	7950482,38
880	612490,91	7950482,38
881	613490,91	7950482,38
882	614490,91	7950482,38
883	615490,91	7950482,38
884	616490,91	7950482,38
885	613490,91	7949482,38
886	612490,91	7949482,38
887	611490,91	7949482,38
888	610490,91	7949482,38
889	609490,91	7949482,38
890	608490,91	7949482,38
891	607490,91	7949482,38
892	606490,91	7949482,38
893	606490,91	7948482,38
894	607490,91	7948482,38
895	608490,91	7948482,38
896	609490,91	7948482,38
897	610490,91	7948482,38
898	609490,91	7947482,38
899	608490,91	7947482,38
900	607490,91	7947482,38
901	606490,91	7947482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
902	607490,91	7946482,38
903	608490,91	7946482,38
904	624490,91	7962482,38
905	625490,91	7962482,38
906	626490,91	7962482,38
907	631490,91	7964482,38
908	631490,91	7963482,38
909	632490,91	7964482,38
910	633490,91	7966482,38
911	633490,91	7967482,38
912	633490,91	7968482,38
913	633490,91	7969482,38
914	633490,91	7970482,38
915	634490,91	7970482,38
916	634490,91	7969482,38
917	634490,91	7968482,38
918	634490,91	7967482,38
919	634490,91	7966482,38
920	634490,91	7965482,38
921	634490,91	7964482,38
922	635490,91	7963482,38
923	635490,91	7964482,38
924	635490,91	7965482,38
925	635490,91	7966482,38
926	635490,91	7967482,38
927	635490,91	7968482,38
928	635490,91	7969482,38
929	635490,91	7970482,38
930	636490,91	7970482,38
931	636490,91	7969482,38
932	636490,91	7968482,38
933	636490,91	7967482,38
934	636490,91	7966482,38
935	636490,91	7965482,38
936	636490,91	7964482,38
937	637490,91	7964482,38
938	637490,91	7965482,38
939	637490,91	7966482,38
940	637490,91	7967482,38
941	637490,91	7968482,38
942	637490,91	7969482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
943	637490,91	7970482,38
944	638490,91	7970482,38
945	638490,91	7969482,38
946	638490,91	7968482,38
947	638490,91	7967482,38
948	638490,91	7966482,38
949	638490,91	7965482,38
950	638490,91	7964482,38
951	639490,91	7964482,38
952	639490,91	7965482,38
953	639490,91	7966482,38
954	639490,91	7967482,38
955	639490,91	7968482,38
956	639490,91	7969482,38
957	639490,91	7970482,38
958	640490,91	7970482,38
959	640490,91	7969482,38
960	640490,91	7968482,38
961	640490,91	7967482,38
962	640490,91	7966482,38
963	640490,91	7965482,38
964	640490,91	7964482,38
965	641490,91	7964482,38
966	641490,91	7965482,38
967	641490,91	7966482,38
968	641490,91	7967482,38
969	641490,91	7968482,38
970	641490,91	7969482,38
971	641490,91	7970482,38
972	642490,91	7970482,38
973	642490,91	7969482,38
974	642490,91	7968482,38
975	642490,91	7967482,38
976	642490,91	7966482,38
977	642490,91	7965482,38
978	642490,91	7964482,38
979	643490,91	7964482,38
980	643490,91	7965482,38
981	643490,91	7966482,38
982	643490,91	7967482,38
983	643490,91	7968482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
984	643490,91	7969482,38
985	644490,91	7969482,38
986	644490,91	7968482,38
987	644490,91	7967482,38
988	644490,91	7966482,38
989	644490,91	7965482,38
990	644490,91	7964482,38
991	645490,91	7964482,38
992	645490,91	7965482,38
993	645490,91	7966482,38
994	646490,91	7967482,38
995	646490,91	7966482,38
996	646490,91	7965482,38
997	647490,91	7965482,38
998	647490,91	7966482,38
999	647490,91	7968482,38
1000	648490,91	7968482,38
1001	647490,91	7967482,38
1002	648490,91	7967482,38
1003	649490,91	7967482,38
1004	648490,91	7966482,38
1005	649490,91	7966482,38
1006	650490,91	7966482,38
1007	648490,91	7965482,38
1008	649490,91	7965482,38
1009	646490,91	7964482,38
1010	636490,91	7963482,38
1011	637490,91	7963482,38
1012	638490,91	7963482,38
1013	639490,91	7963482,38
1014	640490,91	7963482,38
1015	641490,91	7963482,38
1016	642490,91	7963482,38
1017	643490,91	7963482,38
1018	644490,91	7963482,38
1019	645490,91	7963482,38
1020	646490,91	7963482,38
1021	646490,91	7962482,38
1022	645490,91	7962482,38
1023	644490,91	7962482,38
1024	643490,91	7962482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
1025	642490,91	7962482,38
1026	641490,91	7962482,38
1027	640490,91	7962482,38
1028	639490,91	7962482,38
1029	638490,91	7962482,38
1030	637490,91	7962482,38
1031	636490,91	7962482,38
1032	635490,91	7962482,38
1033	635490,91	7961482,38
1034	636490,91	7961482,38
1035	637490,91	7961482,38
1036	638490,91	7961482,38
1037	639490,91	7961482,38
1038	640490,91	7961482,38
1039	641490,91	7961482,38
1040	642490,91	7961482,38
1041	643490,91	7961482,38
1042	644490,91	7961482,38
1043	645490,91	7961482,38
1044	646490,91	7961482,38
1045	647490,91	7961482,38
1046	646490,91	7960482,38
1047	645490,91	7960482,38
1048	644490,91	7960482,38
1049	643490,91	7960482,38
1050	642490,91	7960482,38
1051	641490,91	7960482,38
1052	640490,91	7960482,38
1053	639490,91	7960482,38
1054	638490,91	7960482,38
1055	637490,91	7960482,38
1056	636490,91	7960482,38
1057	635490,91	7960482,38
1058	635490,91	7959482,38
1059	636490,91	7959482,38
1060	637490,91	7959482,38
1061	638490,91	7959482,38
1062	639490,91	7959482,38
1063	640490,91	7959482,38
1064	641490,91	7959482,38
1065	642490,91	7959482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
1066	643490,91	7959482,38
1067	644490,91	7959482,38
1068	645490,91	7959482,38
1069	644490,91	7958482,38
1070	643490,91	7958482,38
1071	642490,91	7958482,38
1072	641490,91	7958482,38
1073	640490,91	7958482,38
1074	639490,91	7958482,38
1075	638490,91	7958482,38
1076	636490,91	7958482,38
1077	635490,91	7958482,38
1078	636490,91	7957482,38
1079	639490,91	7957482,38
1080	640490,91	7957482,38
1081	641490,91	7957482,38
1082	642490,91	7957482,38
1083	643490,91	7957482,38
1084	644490,91	7957482,38
1085	644490,91	7956482,38
1086	643490,91	7956482,38
1087	642490,91	7956482,38
1088	641490,91	7956482,38
1089	642490,91	7955482,38
1090	643490,91	7955482,38
1091	644490,91	7955482,38
1092	649490,91	7981482,38
1093	613490,91	7988482,38
1094	624490,91	7961482,38
1095	645490,91	7998482,38
1096	646490,91	7998482,38
1097	644490,91	7997482,38
1098	645490,91	7997482,38
1099	646490,91	7997482,38
1100	647490,91	7997482,38
1101	645490,91	7996482,38
1102	644490,91	7996482,38
1103	646490,91	7996482,38
1104	647490,91	7996482,38
1105	648490,91	7996482,38
1106	649490,91	7996482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
1107	644490,91	7995482,38
1108	645490,91	7995482,38
1109	646490,91	7995482,38
1110	647490,91	7995482,38
1111	648490,91	7995482,38
1112	649490,91	7995482,38
1113	650490,91	7995482,38
1114	651490,91	7995482,38
1115	644490,91	7994482,38
1116	645490,91	7994482,38
1117	646490,91	7994482,38
1118	647490,91	7994482,38
1119	648490,91	7994482,38
1120	649490,91	7994482,38
1121	650490,91	7994482,38
1122	652490,91	7994482,38
1123	653490,91	7994482,38
1124	654490,91	7994482,38
1125	646490,91	7993482,38
1126	647490,91	7993482,38
1127	648490,91	7993482,38
1128	649490,91	7993482,38
1129	650490,91	7993482,38
1130	651490,91	7993482,38
1131	652490,91	7993482,38
1132	653490,91	7993482,38
1133	654490,91	7993482,38
1134	654490,91	7992482,38
1135	653490,91	7992482,38
1136	652490,91	7992482,38
1137	651490,91	7992482,38
1138	650490,91	7992482,38
1139	649490,91	7992482,38
1140	648490,91	7992482,38
1141	649490,91	7991482,38
1142	650490,91	7991482,38
1143	651490,91	7991482,38
1144	652490,91	7991482,38
1145	653490,91	7991482,38
1146	654490,91	7991482,38
1147	655490,91	7991482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
1148	656490,91	7991482,38
1149	657490,91	7991482,38
1150	657490,91	7990482,38
1151	655490,91	7990482,38
1152	654490,91	7990482,38
1153	653490,91	7990482,38
1154	652490,91	7990482,38
1155	651490,91	7990482,38
1156	650490,91	7990482,38
1157	649490,91	7990482,38
1158	649490,91	7989482,38
1159	650490,91	7989482,38
1160	651490,91	7989482,38
1161	652490,91	7989482,38
1162	653490,91	7989482,38
1163	654490,91	7989482,38
1164	655490,91	7989482,38
1165	656490,91	7989482,38
1166	656490,91	7988482,38
1167	655490,91	7988482,38
1168	654490,91	7988482,38
1169	653490,91	7988482,38
1170	652490,91	7988482,38
1171	651490,91	7988482,38
1172	650490,91	7988482,38
1173	649490,91	7988482,38
1174	648490,91	7988482,38
1175	647490,91	7988482,38
1176	648490,91	7989482,38
1177	647490,91	7990482,38
1178	646490,91	7990482,38
1179	646490,91	7989482,38
1180	646490,91	7988482,38
1181	645490,91	7988482,38
1182	645490,91	7989482,38
1183	645490,91	7990482,38
1184	644490,91	7990482,38
1185	644490,91	7989482,38
1186	644490,91	7988482,38
1187	643490,91	7988482,38
1188	643490,91	7989482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
1189	643490,91	7990482,38
1190	642490,91	7991482,38
1191	641490,91	7991482,38
1192	642490,91	7990482,38
1193	641490,91	7990482,38
1194	642490,91	7989482,38
1195	641490,91	7989482,38
1196	642490,91	7988482,38
1197	641490,91	7988482,38
1198	640490,91	7988482,38
1199	640490,91	7989482,38
1200	639490,91	7989482,38
1201	639490,91	7988482,38
1202	638490,91	7989482,38
1203	638490,91	7990482,38
1204	637490,91	7990482,38
1205	637490,91	7989482,38
1206	638490,91	7988482,38
1207	637490,91	7988482,38
1208	636490,91	7988482,38
1209	635490,91	7988482,38
1210	634490,91	7988482,38
1211	634490,91	7987482,38
1212	635490,91	7987482,38
1213	636490,91	7987482,38
1214	637490,91	7987482,38
1215	638490,91	7987482,38
1216	639490,91	7987482,38
1217	640490,91	7987482,38
1218	641490,91	7987482,38
1219	642490,91	7987482,38
1220	643490,91	7987482,38
1221	645490,91	7987482,38
1222	646490,91	7987482,38
1223	647490,91	7987482,38
1224	648490,91	7987482,38
1225	649490,91	7987482,38
1226	650490,91	7987482,38
1227	651490,91	7987482,38
1228	652490,91	7987482,38
1229	653490,91	7987482,38

Quadrante	Coord. X	Coord. Y
1230	654490,91	7987482,38
1231	655490,91	7987482,38
1232	656490,91	7987482,38
1233	634490,91	7986482,38
1234	635490,91	7986482,38
1235	636490,91	7986482,38
1236	637490,91	7986482,38
1237	638490,91	7986482,38
1238	639490,91	7986482,38
1239	640490,91	7986482,38
1240	641490,91	7986482,38
1241	642490,91	7986482,38
1242	643490,91	7986482,38
1243	644490,91	7986482,38
1244	645490,91	7986482,38
1245	646490,91	7986482,38
1246	647490,91	7986482,38
1247	648490,91	7986482,38
1248	649490,91	7986482,38
1249	650490,91	7986482,38
1250	651490,91	7986482,38
1251	652490,91	7986482,38
1252	653490,91	7986482,38
1253	654490,91	7986482,38
1254	655490,91	7986482,38
1255	656490,91	7986482,38
1256	654490,91	7985482,38
1257	653490,91	7985482,38
1258	652490,91	7985482,38

APÊNDICIE C. Tabela de quantificação da Geodiversidade.

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
0	3	1	5	2	0	1	2	2	1	2	1	1	1	2	24	1,94
1	1	1	3	2	0	1	2	2	2	1	1	1	1	2	20	1,68
2	1	1	3	2	0	4	3	3	2	0	1	2	1	2	25	2,02
3	2	1	4	2	0	1	2	2	1	1	1	0	1	2	20	1,64
4	3	1	4	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	2	22	1,67
5	3	1	4	2	0	0	4	4	2	2	0	0	1	2	25	2,04
6	2	1	3	2	0	2	2	2	1	0	2	1	1	2	21	1,74
7	2	1	3	2	0	3	3	3	1	1	3	1	1	3	27	2,20
8	1	1	3	2	0	1	2	1	0	1	1	1	1	2	17	1,43
9	2	1	5	2	0	2	2	2	2	0	0	2	1	2	23	1,87
10	3	1	4	2	0	2	4	4	1	1	2	0	1	2	27	2,14
11	3	1	5	2	0	2	3	3	2	0	2	0	1	2	26	2,07
12	3	1	4	2	0	2	2	2	1	0	2	1	0	2	22	1,70
13	3	1	3	2	0	0	3	3	0	0	0	0	1	3	19	1,65
14	2	1	2	2	0	1	2	2	3	1	1	1	1	2	21	1,80
15	2	1	4	2	0	1	4	4	0	0	0	1	1	2	22	1,78
16	3	1	5	2	1	2	2	2	1	1	0	1	1	1	23	1,77
17	2	1	3	2	0	3	2	2	2	1	0	1	1	2	22	1,81
18	3	1	5	2	0	1	4	4	0	1	1	1	1	3	27	2,18
19	1	1	3	2	0	0	2	2	1	1	0	0	1	2	16	1,37
20	3	1	4	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	18	1,47
21	3	1	6	2	0	3	2	2	1	2	1	2	1	1	27	2,08
22	3	1	5	2	0	3	1	1	1	3	0	3	1	1	25	1,98
23	2	1	4	2	1	0	2	2	2	2	0	1	1	1	21	1,67
24	2	1	3	2	0	1	2	2	2	2	1	1	0	1	20	1,54
25	3	1	3	1	1	1	2	2	2	1	0	1	1	1	20	1,63
26	3	1	4	2	0	1	4	4	3	2	1	0	1	2	28	2,26
27	3	1	4	2	0	1	2	2	3	2	1	1	0	1	23	1,77
28	2	1	4	1	2	4	2	2	3	2	0	3	1	2	29	2,26
29	3	1	4	2	0	1	4	4	2	1	1	1	1	3	28	2,31
30	1	1	3	2	0	1	3	3	0	1	1	1	1	2	20	1,64
31	1	1	3	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1,33
32	3	1	5	2	0	3	2	2	1	1	0	2	1	1	24	1,89
33	3	1	4	2	0	2	2	2	1	2	0	2	1	1	23	1,85
34	3	1	5	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	19	1,52
35	2	1	5	2	0	2	2	2	0	0	1	2	1	1	21	1,65
36	2	1	4	2	1	2	2	2	1	2	0	2	1	1	23	1,79
37	3	1	4	2	0	1	4	4	3	1	0	1	1	2	27	2,21

70	2	2	6	2	0	1	3	3	1	2	0	1	1	2	26	2,09
71	2	2	7	2	0	3	1	1	1	2	0	2	1	1	25	1,95
72	2	2	5	3	0	3	1	1	1	1	0	2	1	1	23	1,84
73	2	2	7	3	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	23	1,78
74	2	2	7	2	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	20	1,58
75	3	2	6	2	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	23	1,83
76	2	1	5	3	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	16	1,19
77	2	2	6	4	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	21	1,60

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
78	2	2	5	4	0	1	2	2	0	3	1	0	1	2	25	2,01
79	2	1	4	3	0	0	2	1	0	2	0	1	0	1	17	1,28
80	1	1	6	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	16	1,09
81	2	2	5	2	0	3	1	1	0	0	3	1	1	1	22	1,74
82	2	2	4	2	0	3	1	1	0	1	2	2	1	1	22	1,78
83	2	2	4	2	0	3	1	1	0	2	3	1	2	1	24	2,01
84	2	2	5	2	0	3	2	2	0	4	1	0	1	2	26	2,05
85	2	1	5	3	0	2	2	2	0	3	2	1	1	2	26	2,03
86	2	2	5	2	4	3	2	2	0	2	3	2	1	2	32	2,37
87	2	2	5	2	3	2	2	2	0	3	0	2	1	2	28	2,14
88	2	1	5	2	2	2	2	2	0	1	0	2	1	1	23	1,72
89	2	1	5	3	0	3	3	3	0	1	2	1	1	2	27	2,09
90	2	1	4	2	0	2	3	3	0	1	2	1	1	2	24	1,91
91	2	1	5	2	1	1	2	1	0	3	0	2	1	2	23	1,81
92	2	1	4	2	1	3	2	2	0	3	0	2	1	1	24	1,84
93	2	1	3	2	0	2	2	2	0	3	0	1	2	1	21	1,78
94	2	1	4	2	0	2	2	2	0	1	1	1	1	1	20	1,58
95	2	1	2	2	2	4	2	2	0	2	2	2	1	2	26	2,02
96	2	1	3	2	1	1	3	3	0	2	0	1	1	2	22	1,77
97	2	1	3	2	0	2	3	3	0	2	1	1	1	2	23	1,86
98	2	1	5	3	0	2	3	3	0	2	1	0	0	2	24	1,77
99	1	1	5	3	0	2	2	2	0	0	2	0	1	1	20	1,52
100	1	1	5	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	15	1,08
101	1	1	5	2	0	2	2	2	0	3	0	2	1	1	22	1,70
102	2	1	5	2	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	17	1,36
103	3	1	5	3	0	2	2	2	0	1	1	1	1	1	23	1,79
104	2	1	5	3	1	2	1	1	0	0	1	2	1	1	21	1,61
105	2	1	6	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	16	1,14
106	2	1	5	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,39
107	3	1	7	3	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	21	1,60
108	3	1	7	4	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	21	1,60
109	3	1	6	4	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	21	1,62
110	3	1	7	4	0	2	1	1	0	1	2	1	1	1	25	1,89
111	2	1	5	3	0	1	2	2	0	0	1	1	1	1	20	1,57
112	1	1	4	2	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	15	1,22
113	1	1	5	2	0	1	1	1	0	2	1	2	1	1	19	1,50
114	3	1	5	2	0	3	1	1	0	1	2	2	1	1	23	1,80
115	2	1	7	3	0	2	1	1	0	0	2	0	0	1	20	1,39
116	2	1	7	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	16	1,13

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
117	1	1	6	4	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	23	1,66
118	1	1	6	3	3	2	2	2	0	2	1	2	1	1	27	1,93
119	3	1	7	3	1	3	1	1	0	1	2	2	1	1	27	2,01
120	3	1	7	3	4	4	1	1	0	3	4	2	1	1	35	2,46
121	3	1	5	2	2	3	2	2	0	3	3	2	1	1	30	2,23
122	2	1	5	4	0	2	2	2	0	1	1	0	2	1	23	1,86
123	3	1	5	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,43
124	2	1	5	3	0	3	1	1	0	2	3	0	2	1	24	1,92
125	2	1	6	3	0	4	2	2	0	0	4	1	1	1	27	2,01
126	3	1	6	3	0	1	2	2	0	0	1	1	0	1	21	1,53
127	3	1	5	3	0	4	2	2	0	0	2	0	1	1	24	1,82
128	2	1	6	4	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	20	1,53
129	2	1	7	3	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	20	1,51
130	2	1	7	3	0	2	2	2	0	1	1	1	2	2	26	2,10
131	1	1	5	1	0	1	2	2	0	1	1	2	1	2	20	1,62
132	2	1	3	1	2	3	2	2	0	2	1	3	1	2	25	1,96
133	1	1	5	2	0	1	2	2	0	1	1	1	2	2	21	1,78
134	2	1	5	2	0	2	1	1	0	0	1	0	0	1	16	1,15
135	1	1	4	2	1	1	3	3	0	1	0	1	1	2	21	1,66
136	2	1	7	3	0	2	3	3	0	2	1	1	1	2	28	2,14
137	2	1	7	2	0	1	2	2	0	3	0	2	1	2	25	1,95
138	2	1	7	2	3	2	2	2	0	2	2	1	1	2	29	2,10
139	2	1	4	2	3	1	2	2	0	2	1	0	1	2	23	1,73
140	2	1	5	2	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	19	1,49
141	2	1	7	3	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	22	1,66
142	2	1	7	3	0	0	2	2	0	0	0	1	0	2	20	1,48
143	1	1	5	2	0	2	2	1	0	0	0	1	0	1	16	1,15
144	2	1	7	3	0	3	1	1	0	0	2	0	0	1	21	1,45
145	2	1	5	2	0	1	1	1	0	3	1	2	1	1	21	1,66
146	2	1	5	2	0	1	2	2	0	1	1	1	1	2	21	1,69
147	1	1	5	2	0	1	3	2	0	2	1	1	1	3	23	1,86
148	2	1	5	2	0	1	3	3	0	3	1	1	1	3	26	2,09
149	2	2	6	3	0	1	3	3	0	1	1	1	1	3	27	2,19
150	2	2	6	3	6	1	2	2	0	1	1	1	1	2	30	2,15
151	2	2	5	3	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	19	1,55
152	3	1	5	4	6	1	1	1	0	2	1	1	1	1	28	1,95
153	1	1	5	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1	16	1,08
154	1	1	5	2	1	1	2	2	0	0	0	0	1	1	17	1,28
155	1	1	5	2	1	3	2	2	0	0	2	0	1	1	21	1,55

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
156	2	1	6	3	4	1	1	1	0	1	0	0	1	1	22	1,53
157	1	1	4	2	0	3	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,17
158	2	2	5	3	0	3	2	2	0	0	3	0	1	2	25	1,98
159	3	2	5	3	0	2	2	2	0	1	2	0	1	2	25	2,01
160	2	2	4	2	0	2	2	2	0	2	2	1	2	3	26	2,26
161	2	1	7	3	0	0	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,73
162	1	1	4	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	13	1,01
163	2	1	6	3	0	1	2	3	0	1	1	1	1	2	24	1,88
164	2	1	6	3	0	1	2	2	0	2	1	1	1	1	23	1,76
165	1	1	3	1	0	2	2	2	0	3	1	1	1	1	19	1,51
166	2	1	5	2	0	0	2	2	0	1	0	1	0	1	17	1,26
167	1	1	5	2	0	2	3	3	0	1	2	1	1	2	24	1,87
168	2	1	7	3	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	20	1,51
169	2	2	5	3	3	2	3	3	0	1	2	2	1	3	32	2,47
170	1	1	7	3	0	0	1	1	0	2	1	0	1	2	20	1,55
171	1	1	6	3	0	0	1	1	0	3	0	0	0	1	17	1,20
172	1	1	5	3	3	1	2	2	0	2	1	2	1	1	25	1,82
173	1	1	5	2	0	2	1	2	0	1	1	0	1	1	18	1,38
174	1	1	6	3	0	1	2	2	0	0	1	0	1	1	19	1,44
175	1	1	6	3	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	16	1,13
176	1	1	5	3	0	0	1	1	0	3	0	0	0	1	16	1,15
177	1	1	5	2	1	3	1	1	0	0	1	1	1	1	19	1,42
178	2	1	6	2	2	5	2	2	0	0	3	0	1	2	28	2,03
179	2	1	5	2	4	2	2	3	0	0	2	2	1	2	28	2,05
180	1	1	5	2	1	4	3	3	0	3	4	2	1	2	32	2,40
181	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	18	1,43
182	2	1	4	1	1	3	1	1	0	3	3	3	0	1	24	1,75
183	1	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	1	1	1	17	1,35
184	2	1	4	1	0	3	2	2	0	3	1	3	1	2	25	2,01
185	2	1	4	2	1	5	3	3	0	1	4	2	1	2	31	2,36
186	2	1	5	2	0	1	2	2	0	1	3	1	1	2	23	1,83
187	2	1	4	3	3	1	2	2	0	1	1	1	1	2	24	1,82
188	1	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	14	1,11
189	1	1	7	3	3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	20	1,39
190	1	1	7	3	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	20	1,49
191	1	1	4	1	0	4	1	1	0	0	2	0	1	1	17	1,31
192	2	2	7	3	0	2	1	1	0	1	1	1	1	1	23	1,78
193	3	2	5	2	0	1	2	2	0	3	2	0	1	2	25	2,02
194	2	1	5	2	0	3	3	3	0	1	3	0	1	2	26	2,01

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
195	2	1	4	2	0	1	3	3	0	0	1	1	1	2	21	1,71
196	2	1	4	2	1	2	2	2	0	2	1	2	1	2	24	1,89
197	1	1	5	2	0	3	2	2	0	1	2	2	1	2	24	1,88
198	3	1	6	3	0	1	1	1	0	2	1	1	1	1	22	1,71
199	3	1	6	3	1	1	1	1	0	3	1	1	1	1	24	1,82
200	3	1	7	3	0	2	1	1	0	1	2	1	2	1	25	2,00
201	1	1	5	2	0	2	1	1	0	1	1	0	2	1	18	1,49
202	1	1	3	2	0	3	1	1	0	1	1	2	2	1	19	1,62
203	3	1	5	3	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	21	1,65
204	3	1	5	2	0	3	1	1	0	0	2	0	1	1	20	1,55
205	3	1	5	3	0	4	1	1	0	1	3	2	1	1	26	2,00
206	1	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	17	1,34
207	1	1	5	1	0	3	1	1	0	2	0	3	1	1	20	1,56
208	3	1	6	4	0	1	1	1	0	3	0	2	1	1	24	1,87
209	2	1	6	3	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1	18	1,31
210	3	1	5	3	1	2	1	1	0	2	1	1	1	1	23	1,76
211	3	1	6	4	1	2	1	1	0	2	1	2	1	1	26	1,97
212	3	1	7	3	0	2	1	1	0	1	2	1	1	1	24	1,82
213	3	1	5	3	0	2	1	1	0	2	1	0	1	1	21	1,63
214	2	1	5	2	0	3	1	1	0	2	2	3	1	1	24	1,87
215	2	1	5	2	2	1	1	1	0	2	0	2	1	1	21	1,59
216	2	1	3	2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	15	1,24
217	2	1	5	3	0	2	1	1	0	2	1	2	2	1	23	1,90
218	3	1	5	2	3	2	1	1	0	2	0	1	1	1	23	1,68
219	1	1	3	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	13	1,08
220	2	1	3	2	1	2	1	1	0	1	1	2	1	1	19	1,51
221	2	1	6	3	0	1	1	1	0	3	0	2	1	1	22	1,71
222	3	1	6	3	0	1	2	2	0	2	1	2	1	1	25	1,94
223	3	1	6	3	0	1	2	2	0	1	1	2	1	1	24	1,87
224	3	2	5	2	0	2	2	2	0	3	2	1	1	1	26	2,05
225	2	2	6	2	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	18	1,44
226	3	2	5	2	0	3	1	1	0	1	2	2	1	1	24	1,92
227	2	1	5	2	0	2	1	1	0	2	2	2	1	1	22	1,72
228	2	2	6	2	0	2	1	1	0	1	1	1	1	1	21	1,66
229	2	2	5	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,55
230	3	2	5	3	0	1	2	2	0	0	1	1	1	1	22	1,78
231	4	2	5	3	0	2	2	2	0	3	2	2	1	1	29	2,30
232	3	1	3	2	1	1	2	2	0	2	1	1	1	1	21	1,66
233	2	1	5	3	7	4	2	2	0	1	1	3	1	1	33	2,25

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
234	3	1	5	3	2	3	1	1	0	1	1	2	1	1	25	1,87
235	4	2	4	2	0	2	2	2	0	0	2	1	1	1	23	1,88
236	2	2	6	2	0	3	1	1	0	0	3	1	1	1	23	1,79
237	1	1	6	3	0	1	1	1	0	2	3	1	1	1	22	1,68
238	3	2	5	3	0	2	1	1	0	1	2	2	1	1	24	1,93
239	4	2	5	2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	20	1,64
240	2	1	3	1	0	1	2	2	0	1	2	0	2	1	18	1,56
241	3	1	7	2	0	2	1	1	0	2	2	1	1	1	24	1,82
242	3	1	7	2	0	2	2	2	0	0	2	2	1	1	25	1,91
243	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	2	0	1	1	21	1,61
244	2	1	5	2	0	2	1	1	0	2	2	0	2	1	21	1,72
245	2	1	3	2	0	2	2	2	0	1	2	1	1	1	20	1,60
246	2	1	3	2	0	1	1	1	0	0	2	0	1	1	15	1,24
247	3	2	5	2	0	1	1	1	0	0	1	0	2	1	19	1,65
248	2	2	6	3	1	3	1	1	0	1	3	1	1	1	26	1,97
249	2	2	4	2	0	3	1	1	0	1	2	2	2	1	23	1,95
250	3	2	4	2	0	3	1	1	0	1	3	2	1	1	24	1,94
251	3	2	5	2	1	2	1	1	0	0	2	1	1	1	22	1,73
252	3	2	6	3	8	2	1	1	0	2	0	1	1	1	31	2,10
253	2	2	6	3	7	3	1	1	0	2	2	3	1	1	34	2,36
254	3	2	6	2	2	3	1	1	0	1	2	2	1	1	27	2,04
255	3	2	6	3	0	2	1	1	0	2	2	1	1	1	25	1,96
256	3	2	6	2	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	22	1,75
257	3	2	6	3	0	3	1	1	0	0	3	0	1	1	24	1,86
258	3	2	4	2	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	18	1,51
259	2	1	4	1	0	2	1	1	0	0	1	1	1	1	16	1,29
260	1	1	4	2	0	3	2	2	0	2	2	2	1	2	24	1,90
261	3	2	4	2	0	2	1	1	0	0	1	1	1	1	19	1,57
262	2	2	5	2	0	3	1	1	0	1	2	1	1	1	22	1,74
263	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,57
264	2	1	3	1	0	1	2	2	0	2	0	1	2	2	19	1,69

265	1	1	3	1	0	1	2	2	0	2	1	1	1	2	18	1,50
266	3	1	3	1	0	3	2	2	0	2	3	1	1	2	24	1,94
267	2	1	4	2	0	5	2	2	0	1	5	2	1	2	29	2,25
268	1	1	3	2	0	3	2	2	0	0	3	2	1	2	22	1,78
269	2	1	4	2	0	3	2	2	0	2	2	1	1	2	24	1,90
270	2	1	4	2	1	5	4	4	0	2	4	2	1	2	34	2,57
271	2	1	5	1	1	3	4	4	0	1	3	2	1	2	30	2,29
272	1	1	4	2	0	4	2	2	0	1	4	1	1	2	25	1,94

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
272	1	1	4	2	0	4	2	2	0	1	4	1	1	2	25	1,94
273	2	1	4	2	0	2	2	2	0	2	2	0	1	2	22	1,75
274	1	1	3	2	0	2	2	2	0	1	0	0	1	2	17	1,40
275	2	1	3	2	0	3	2	2	0	1	2	2	2	1	23	1,93
276	2	1	3	1	0	3	2	2	0	1	4	0	1	1	21	1,64
277	2	1	4	2	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	19	1,48
278	2	1	4	2	0	2	3	3	0	1	1	2	1	2	24	1,93
279	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	2	0	1	2	22	1,73
280	2	1	3	2	0	2	2	2	0	2	1	1	1	2	21	1,72
281	2	1	3	1	1	1	3	3	0	2	1	1	1	2	22	1,77
282	2	1	4	2	3	2	1	1	0	3	1	2	1	1	24	1,78
283	1	1	3	2	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	17	1,33
284	2	1	4	2	2	3	2	2	0	0	2	1	1	1	23	1,71
285	3	1	5	2	2	3	3	3	0	0	0	2	1	2	27	2,06
286	3	1	4	1	0	0	2	2	0	0	0	0	1	2	16	1,36
287	2	1	4	1	0	2	1	1	0	1	2	2	1	1	19	1,53
288	1	1	3	2	0	3	2	2	0	1	2	2	1	2	22	1,78
289	2	1	2	1	0	2	2	2	0	1	1	2	1	2	19	1,61
290	2	1	3	2	0	0	3	2	0	2	0	0	0	2	17	1,33
291	2	1	4	2	0	2	2	2	0	2	2	1	1	1	22	1,72
292	2	1	4	2	2	2	1	1	0	4	1	2	1	1	24	1,81
293	2	1	3	2	0	2	2	2	0	3	2	1	1	2	23	1,86
294	2	1	3	1	0	3	2	2	0	2	1	0	2	1	20	1,68
295	2	1	3	1	0	1	3	3	0	1	1	1	2	2	21	1,84
296	2	1	3	1	2	3	2	2	0	2	1	2	1	2	24	1,87
297	2	1	3	1	1	2	2	2	0	1	2	1	1	2	21	1,68
298	2	1	3	1	1	2	2	2	0	1	2	2	1	2	22	1,77
299	2	1	3	1	0	3	1	1	0	1	1	1	1	1	17	1,37
300	2	1	3	2	1	2	3	3	0	0	1	2	1	2	23	1,84
301	2	1	3	2	0	2	2	2	0	2	1	2	1	2	22	1,81
302	2	1	3	2	0	2	3	3	0	1	2	1	1	2	23	1,86
303	1	1	5	2	3	2	2	2	0	1	0	2	1	2	24	1,78
304	1	1	3	2	3	1	2	2	0	2	0	2	1	2	22	1,69
305	2	1	3	2	1	2	2	2	0	2	2	2	1	2	24	1,91
306	2	1	4	2	0	3	2	2	0	1	2	1	1	1	22	1,71
307	3	1	5	2	0	3	2	2	0	1	3	1	1	2	26	2,04
308	2	2	5	3	3	3	2	2	0	0	2	0	1	2	27	2,02
309	2	2	4	2	0	4	2	2	0	3	3	2	1	2	29	2,31
310	3	2	3	2	0	3	1	1	0	1	3	1	1	1	22	1,80
311	2	1	4	2	0	2	1	1	0	1	2	0	2	1	19	1,60

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
312	2	1	5	3	0	2	1	1	0	1	1	2	1	1	21	1,65
313	1	1	5	2	0	2	1	1	0	1	2	0	1	1	18	1,38
314	2	2	5	2	4	2	2	2	0	2	1	2	2	2	30	2,35
315	2	2	5	2	0	2	2	2	0	1	2	0	1	2	23	1,85
316	3	2	3	2	0	2	1	1	0	1	2	1	1	1	20	1,66
317	2	2	3	2	0	2	2	2	0	1	2	2	1	2	23	1,93
318	2	1	5	2	4	1	2	2	0	3	1	0	1	2	26	1,89
319	3	3	5	3	0	4	2	2	0	1	5	2	1	2	33	2,64
320	1	1	5	3	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	19	1,51
321	1	1	5	2	3	3	2	2	0	1	1	0	2	2	25	1,92
322	1	1	5	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2	17	1,27
323	1	1	5	2	1	2	1	1	0	1	1	0	1	1	18	1,34
324	3	3	5	3	3	3	1	1	0	0	0	2	1	1	26	2,00
325	4	3	5	2	1	2	2	2	0	1	0	1	1	2	26	2,13
326	2	2	4	1	0	2	1	1	0	0	0	1	1	2	17	1,46
327	1	1	4	2	0	2	1	2	0	0	0	1	1	2	17	1,39
328	1	1	5	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	14	1,06
329	1	1	5	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,18
330	1	1	5	3	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	19	1,42
331	1	1	4	2	1	3	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,37
332	1	1	5	3	1	4	1	1	0	1	0	1	1	1	21	1,55
333	1	1	5	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,40
334	1	1	4	2	3	3	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,28
335	1	1	2	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,17
336	1	1	3	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	13	1,09
337	1	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	17	1,39
338	1	1	3	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	16	1,36
339	1	1	3	2	0	2	2	4	0	1	0	2	1	2	21	1,72
340	1	1	3	2	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	14	1,15
341	3	1	5	2	0	1	2	2	0	2	0	0	2	2	22	1,87
342	2	1	5	2	0	2	3	3	0	2	0	2	1	3	26	2,10
343	3	2	4	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	2	18	1,53
344	3	2	5	2	0	1	2	2	0	0	0	1	2	2	22	1,93
345	2	2	6	4	0	1	2	3	0	0	0	0	1	2	23	1,84
346	2	2	6	4	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	22	1,77
347	1	1	7	3	4	3	1	1	0	0	0	0	1	1	23	1,54
348	2	1	3	1	0	2	3	3	0	2	0	2	1	2	22	1,81
349	3	2	5	2	6	3	3	4	0	2	0	2	1	3	36	2,65
350	2	2	4	2	1	2	2	4	0	1	0	2	1	3	26	2,13

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
350	2	2	4	2	1	2	2	4	0	1	0	2	1	3	26	2,13
351	2	2	5	3	2	1	2	3	0	0	0	2	1	2	25	1,97
352	1	1	5	3	9	2	2	2	0	0	0	2	1	2	30	2,00
353	1	1	6	3	6	1	2	3	0	1	0	0	1	2	27	1,85
354	1	1	6	2	2	1	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,65
355	1	1	6	3	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,71
356	2	2	5	2	0	3	3	4	0	2	0	1	1	3	28	2,26
357	3	2	5	2	0	2	3	4	0	1	0	1	1	3	27	2,22
358	3	2	5	3	1	1	2	2	0	0	0	1	1	2	23	1,86
359	2	2	6	3	5	2	3	3	0	0	0	1	1	3	31	2,29
360	1	1	6	4	1	2	2	2	0	1	0	1	1	2	24	1,82
361	1	1	5	4	2	1	2	2	0	1	0	0	1	2	22	1,65
362	1	1	6	3	1	1	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,60
363	1	1	5	2	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	17	1,27
364	1	1	5	4	0	1	3	3	0	0	0	0	1	3	22	1,77
365	3	2	6	3	0	1	3	3	0	1	0	0	1	3	26	2,12
366	3	2	5	3	5	2	3	3	0	0	0	2	1	3	32	2,42
367	2	1	5	2	0	2	3	3	0	0	0	2	1	3	24	1,96
368	2	1	5	3	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	20	1,59
369	4	3	5	3	0	1	2	2	0	1	0	2	1	2	26	2,20
370	2	2	6	3	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	23	1,86
371	2	2	7	3	0	1	3	4	0	1	0	1	1	3	28	2,24
372	3	2	7	3	0	1	3	3	0	1	0	1	1	2	27	2,14
373	3	2	6	3	0	1	3	3	0	1	0	1	1	2	26	2,09
374	1	2	5	3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,30
375	1	1	6	4	5	3	3	3	0	1	0	1	1	2	31	2,16
376	2	2	7	4	1	1	3	3	0	0	0	0	1	3	27	2,12
377	2	2	5	4	3	2	3	3	0	0	0	0	1	3	28	2,15
378	1	1	5	2	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,24
379	3	3	5	3	0	3	3	3	0	2	0	1	1	3	30	2,47
380	1	1	6	3	3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,34
381	1	1	6	3	1	1	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,60
382	2	2	5	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	20	1,65
383	3	2	5	3	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	20	1,57
384	3	3	5	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	22	1,86
385	2	2	6	2	0	3	2	2	0	0	0	2	1	2	24	1,93
386	3	2	4	2	1	3	2	2	0	1	0	2	1	2	25	2,02
387	3	2	5	3	2	3	2	3	0	1	0	2	1	2	29	2,25
388	1	1	4	2	0	1	2	3	0	1	0	1	1	2	19	1,55
389	2	2	5	2	2	3	2	2	0	1	0	2	1	2	26	2,02

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
390	2	2	5	3	1	3	2	3	0	1	0	0	1	2	25	1,95
391	2	2	6	3	2	3	2	2	0	1	0	1	1	2	27	2,05
392	2	2	5	2	2	3	4	4	0	1	0	2	1	3	31	2,42
393	2	2	4	2	2	2	3	2	0	2	0	2	1	2	26	2,05
394	2	2	6	3	0	1	4	4	0	1	0	1	1	3	28	2,26
395	2	1	3	1	1	2	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,54
396	1	1	3	1	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	15	1,20
397	2	2	7	3	1	2	1	1	0	2	0	2	1	1	25	1,90
398	2	1	3	2	1	3	2	2	0	2	0	3	1	2	24	1,92
399	2	2	5	2	0	4	2	2	0	3	0	3	1	2	28	2,24
400	2	2	6	3	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	18	1,36
401	2	2	6	2	0	2	1	1	0	3	0	2	2	1	24	2,00
402	1	1	5	2	0	3	1	1	0	2	0	2	2	1	21	1,73
403	2	1	5	2	1	3	1	1	0	1	0	2	1	1	21	1,60
404	2	2	6	3	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,47
405	2	1	4	2	1	1	2	2	0	2	0	1	1	1	20	1,56
406	3	1	5	2	0	2	2	2	0	2	0	2	1	1	23	1,81
407	2	2	6	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	19	1,53
408	2	2	5	2	0	4	1	1	0	2	0	2	1	1	23	1,81
409	3	1	4	2	1	3	1	1	0	4	0	3	1	1	25	1,94
410	2	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,31
411	3	2	5	2	2	2	1	1	0	1	0	2	1	1	23	1,78
412	3	2	5	4	1	4	1	1	0	1	0	2	2	1	27	2,19
413	3	1	5	1	0	4	1	2	0	1	0	0	2	1	21	1,71
414	3	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	19	1,50
415	3	1	5	3	0	2	1	1	0	0	0	1	2	1	20	1,68
416	2	1	5	3	0	2	1	1	0	2	0	0	2	1	20	1,65
417	3	1	6	3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	17	1,24
418	3	1	5	3	0	3	1	1	0	3	0	2	2	1	25	2,05
419	1	1	3	2	1	1	1	1	0	2	0	2	1	1	17	1,36
420	2	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	2	1	1	18	1,47
421	3	1	5	2	0	2	1	1	0	2	0	3	1	1	22	1,76
422	3	1	5	2	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	21	1,65
423	3	1	7	3	2	2	1	1	0	2	0	1	1	1	25	1,82
424	3	1	6	3	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,53
425	2	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
426	2	1	5	1	0	2	2	2	0	1	0	1	2	1	20	1,67
427	2	1	5	2	0	4	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,53
428	3	2	6	4	0	3	1	1	0	2	0	2	1	1	26	2,04

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
429	3	2	5	3	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	21	1,71
430	3	1	5	3	2	3	2	2	0	2	0	1	1	1	26	1,92
431	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	2	1	1	21	1,65
432	2	1	3	2	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	17	1,39
433	3	1	4	2	2	1	1	1	0	2	0	1	1	1	20	1,54
434	3	1	4	1	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	18	1,43
435	3	1	5	2	2	3	1	1	0	2	0	2	1	1	24	1,80
436	3	1	5	2	1	2	1	1	0	1	0	3	1	1	22	1,72
437	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
438	1	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,26
439	3	1	5	2	0	3	1	1	0	2	0	2	1	1	22	1,73
440	3	1	4	2	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,42
441	3	1	4	3	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,54
442	3	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	20	1,59
443	3	1	4	2	0	2	2	1	0	1	0	2	1	1	20	1,61
444	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
445	3	1	5	3	3	2	2	2	0	2	0	1	1	1	26	1,90
446	2	1	5	3	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	21	1,61
447	3	1	5	2	2	4	1	1	0	1	0	2	1	1	24	1,78
448	3	1	6	4	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	23	1,73
449	3	1	7	4	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	23	1,76
450	3	1	5	2	0	3	2	2	0	2	0	1	2	1	24	1,96
451	2	1	7	4	0	1	1	2	0	2	0	1	1	1	23	1,74
452	3	1	6	3	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	22	1,66
453	2	1	3	2	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1	17	1,40
454	2	1	5	2	0	1	1	1	0	2	0	2	1	1	19	1,52
455	1	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	15	1,20
456	1	1	4	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	18	1,40
457	1	1	4	1	0	3	2	2	0	2	0	3	1	2	22	1,78
458	2	1	5	2	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1	19	1,51
459	2	1	7	4	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	24	1,79
460	3	1	7	3	0	2	1	2	0	4	0	2	2	1	28	2,23
461	2	1	6	3	0	2	2	2	0	2	0	1	1	1	23	1,75
462	2	1	7	3	0	2	1	1	0	4	0	1	2	1	25	1,98
463	3	1	6	4	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	23	1,75
464	3	1	5	2	0	3	1	1	0	3	0	3	1	1	24	1,89
465	3	1	6	3	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,56
466	3	1	7	4	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	22	1,69
467	3	1	7	4	2	2	1	1	0	2	0	2	1	1	27	1,98

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
468	3	1	7	3	0	1	1	2	0	2	0	1	1	1	23	1,76
469	3	1	4	2	0	3	1	1	0	2	0	1	1	1	20	1,59
470	2	1	7	3	0	2	1	1	0	2	0	1	2	1	23	1,84
471	2	1	6	3	0	3	1	1	0	1	0	1	1	1	21	1,60
472	1	1	2	1	0	3	2	2	0	1	0	3	1	2	19	1,60
473	1	1	4	2	0	0	2	2	0	0	0	2	1	2	17	1,44
474	1	1	4	1	0	3	2	2	0	1	0	2	2	2	21	1,79
475	1	1	4	2	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	15	1,20
476	1	1	5	2	0	3	2	2	0	1	0	0	1	1	19	1,44
477	2	1	4	1	0	1	1	1	0	2	0	2	1	1	17	1,39
478	2	1	5	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,28
479	2	1	7	3	0	3	1	1	0	1	0	1	1	1	22	1,65
480	2	1	7	4	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	24	1,82
481	3	1	7	3	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	23	1,73
482	1	1	4	2	1	4	1	1	0	2	0	3	1	1	22	1,68
483	1	1	3	2	0	3	2	2	0	1	0	2	1	2	20	1,64
484	2	1	4	2	1	1	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,67
485	2	1	5	2	3	2	2	2	0	3	0	2	1	2	27	2,02
486	2	1	5	1	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,55
487	2	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	20	1,62
488	2	1	7	3	0	1	2	2	0	2	0	1	1	1	23	1,74
489	2	1	6	2	0	1	2	2	0	2	0	1	1	1	21	1,62
490	2	1	6	3	0	3	1	1	0	1	0	0	2	1	21	1,69
491	2	1	6	3	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,51
492	2	1	7	3	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1	22	1,64
493	2	1	6	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	20	1,60
494	2	1	5	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	19	1,55
495	2	1	5	3	0	2	2	2	0	1	0	2	1	2	23	1,84
496	2	1	5	2	1	2	3	2	0	1	0	2	1	2	24	1,87
497	2	1	5	1	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	18	1,46
498	2	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	20	1,62
499	1	1	4	2	1	2	2	2	0	2	0	1	2	2	22	1,82
500	2	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	2	2	2	22	1,89
501	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	21	1,68
502	2	2	5	2	1	2	3	3	0	2	0	1	1	2	26	2,05
503	3	2	5	3	2	3	3	3	0	1	0	1	1	2	29	2,23
504	3	2	6	3	0	2	2	2	0	1	0	0	1	2	24	1,92
505	1	1	6	3	0	2	1	2	0	0	0	0	1	1	18	1,36
506	1	1	6	3	1	4	1	1	0	0	0	1	2	1	22	1,71

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
507	2	1	6	4	4	1	3	4	0	0	0	1	2	2	30	2,28
508	3	2	5	3	4	4	4	4	0	3	0	2	1	3	38	2,86
509	3	2	5	3	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	24	1,97
510	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	21	1,68
511	1	1	5	2	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	16	1,25
512	2	1	7	3	0	3	3	3	0	1	0	2	1	2	28	2,14
513	3	2	5	2	0	2	3	3	0	3	0	1	1	2	27	2,17
514	3	2	5	3	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	24	1,97
515	3	2	5	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,64
516	2	1	5	3	0	2	1	2	0	1	0	0	1	1	19	1,47
517	1	1	5	2	3	2	3	3	0	1	0	1	1	1	24	1,72
518	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	2	1	1	21	1,65
519	2	1	4	2	0	1	2	2	0	3	0	1	1	2	21	1,71
520	2	1	5	2	0	1	3	3	0	2	0	1	1	2	23	1,83
521	2	1	6	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,73
522	2	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
523	2	1	4	1	1	3	3	3	0	1	0	2	1	2	24	1,88
524	2	1	4	2	0	2	3	3	0	0	0	1	2	3	23	2,00
525	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	0	2	2	19	1,66
526	2	1	3	2	0	3	2	2	0	1	0	1	1	2	20	1,64
527	2	1	4	2	0	2	2	2	0	2	0	1	1	1	20	1,58
528	1	1	5	2	0	1	3	3	0	0	0	0	1	1	18	1,39
529	1	1	5	2	0	3	3	3	0	1	0	0	1	1	21	1,58
530	1	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	15	1,18
531	1	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	1	2	1	17	1,45
532	1	1	4	2	0	3	3	3	0	1	0	2	1	3	24	1,95
533	2	1	3	2	0	4	3	3	0	1	0	2	1	3	25	2,05
534	1	1	3	2	1	3	3	3	0	3	0	3	1	2	26	2,05
535	2	1	6	3	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	23	1,81
536	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	21	1,68
537	2	1	5	1	0	1	3	3	0	1	0	0	1	3	21	1,72
538	2	1	5	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,23
539	2	1	5	2	1	1	2	2	0	0	0	0	1	1	18	1,37
540	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,27
541	2	1	5	1	0	1	2	3	0	2	0	0	1	3	21	1,72
542	2	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	17	1,38
543	2	1	5	3	0	1	2	3	0	2	0	1	1	2	23	1,83
544	2	1	6	3	0	3	3	3	0	1	0	1	1	2	26	2,00
545	2	1	3	2	0	5	2	2	0	1	0	2	1	2	23	1,84

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
546	2	1	5	2	0	2	3	3	0	1	0	1	1	1	22	1,70
547	2	1	5	2	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	17	1,34
548	2	1	5	2	0	2	2	2	0	2	0	0	1	1	20	1,54
549	2	1	5	2	0	1	2	3	0	1	0	0	1	1	19	1,48
550	2	1	5	2	1	2	3	3	0	3	0	2	1	2	27	2,09
551	2	1	6	2	0	1	4	5	0	3	0	1	1	2	28	2,17
552	2	1	6	2	3	2	3	3	0	1	0	2	1	2	28	2,07
553	2	1	6	3	0	1	1	2	0	0	0	1	1	2	20	1,60
554	2	1	7	4	0	2	1	1	0	1	0	0	2	1	22	1,75
555	1	1	3	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	15	1,24
556	1	1	3	2	2	3	1	1	0	2	0	2	2	1	21	1,69
557	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,15
558	1	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	16	1,29
559	1	1	5	2	2	3	2	2	0	2	0	2	1	2	25	1,88
560	1	1	5	1	0	2	2	3	0	1	0	1	1	2	20	1,59
561	2	1	6	2	0	1	2	3	0	1	0	0	1	2	21	1,65
562	1	1	5	2	2	1	2	2	0	1	0	2	1	1	21	1,57
563	1	1	3	2	1	3	3	3	0	1	0	3	1	1	23	1,78
564	1	1	3	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	1,20
565	1	1	4	2	1	1	2	2	0	2	0	1	2	2	21	1,76
566	2	1	4	2	1	1	3	3	0	0	0	1	1	2	21	1,67
567	2	1	3	2	1	5	2	2	0	2	0	3	1	2	26	2,04
568	1	1	4	2	0	2	2	2	0	2	0	1	2	2	21	1,79
569	2	1	4	1	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	19	1,57
570	1	1	3	1	2	2	2	3	0	0	0	1	1	3	20	1,61
571	2	1	4	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	18	1,50
572	2	1	5	2	0	1	2	4	0	1	0	0	1	2	21	1,67
573	1	1	4	1	0	2	2	3	0	2	0	2	1	2	21	1,70
574	2	1	6	3	0	2	2	2	0	2	0	1	1	2	24	1,87
575	1	1	3	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,15
576	2	1	3	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,18
577	1	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	2	1	1	17	1,36
578	1	1	3	1	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	14	1,16
579	2	1	7	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,53
580	2	1	5	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	17	1,34
581	2	1	5	2	1	3	3	3	0	2	0	3	1	2	28	2,17
582	2	1	7	3	1	1	4	4	0	1	0	1	1	2	28	2,11
583	2	1	6	3	2	1	3	3	0	3	0	1	1	3	29	2,22
584	2	1	6	2	0	2	3	3	0	1	0	0	1	2	23	1,78

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
585	1	1	3	1	3	3	2	2	0	0	0	1	1	1	19	1,39
586	1	1	5	2	4	3	1	1	0	0	0	0	1	1	20	1,37
587	2	1	6	2	0	2	3	3	0	0	0	0	1	3	23	1,83
588	2	1	6	2	0	3	3	3	0	3	0	3	1	2	29	2,25
589	2	1	6	3	1	4	3	3	0	3	0	3	1	2	32	2,42
590	2	1	6	3	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	22	1,70
591	2	1	7	2	0	2	1	1	0	2	0	1	2	1	22	1,77
592	2	1	5	2	0	3	1	1	0	3	0	3	1	1	23	1,80
593	2	1	5	1	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	16	1,30
594	1	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	1	2	1	16	1,39
595	1	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	1	2	1	17	1,47
596	2	1	5	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	18	1,42
597	2	1	7	2	0	2	1	1	0	4	0	0	1	1	22	1,64
598	2	1	4	2	0	2	2	3	0	1	0	2	1	2	22	1,79
599	2	1	5	2	0	3	2	3	0	1	0	0	1	2	22	1,72
600	2	1	4	2	0	3	2	2	0	1	0	0	1	2	20	1,60
601	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,57
602	3	2	7	3	0	1	2	2	0	3	0	1	1	2	27	2,14
603	3	2	5	2	0	0	3	3	0	0	0	0	1	2	21	1,75
604	2	1	4	1	1	3	2	2	0	1	0	2	1	2	22	1,74
605	3	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	17	1,36
606	3	2	5	3	0	3	2	2	0	1	0	1	1	2	25	2,02
607	3	2	5	3	0	1	1	1	0	2	0	2	1	1	22	1,80
608	3	2	5	2	0	1	3	3	0	1	0	1	1	3	25	2,09
609	2	1	3	2	0	3	1	2	0	2	0	1	1	1	19	1,52
610	2	1	4	2	0	1	1	2	0	1	0	1	1	1	17	1,38
611	2	1	4	2	1	2	2	3	0	2	0	1	1	2	23	1,81
612	2	1	5	2	1	2	1	1	0	2	0	2	1	1	21	1,61
613	1	1	4	1	0	4	1	1	0	1	0	2	1	1	18	1,41
614	2	1	5	2	3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,46
615	2	1	5	2	1	1	1	1	0	2	0	2	2	1	21	1,73
616	2	1	4	1	0	3	1	1	0	2	0	3	2	1	21	1,78
617	2	1	6	2	0	1	1	1	0	1	0	1	2	1	19	1,59
618	2	1	7	2	0	3	1	1	0	2	0	1	2	1	23	1,83
619	2	1	7	2	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	22	1,68
620	2	1	6	3	1	1	2	2	0	2	0	1	1	2	24	1,85
621	2	1	5	3	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	22	1,76
622	3	1	7	4	3	2	1	2	0	2	0	1	1	2	29	2,12
623	2	1	5	3	3	0	1	1	0	1	0	0	0	1	18	1,21

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
624	2	2	6	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	1	22	1,65
625	2	2	7	3	2	3	1	1	0	0	0	1	1	1	24	1,77
626	2	2	6	3	4	3	2	2	0	1	0	1	1	2	29	2,12
627	2	2	7	3	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	21	1,62
628	3	2	6	4	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	24	1,83
629	2	1	6	4	1	1	2	2	0	3	0	1	1	2	26	1,99
630	2	1	7	4	3	3	2	2	0	3	0	2	1	2	32	2,32
631	3	1	7	3	0	1	2	2	0	4	0	1	1	2	27	2,10
632	3	1	7	3	0	2	2	2	0	3	0	1	2	2	28	2,26
633	1	1	7	3	0	1	1	1	0	3	0	1	1	1	21	1,58
634	2	1	7	3	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	22	1,65
635	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,27
636	2	1	4	1	0	1	1	1	0	2	0	2	1	1	17	1,39
637	2	1	5	2	1	2	1	1	0	3	0	2	1	1	22	1,68
638	2	1	5	2	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,45
639	2	1	4	1	0	3	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,35
640	2	1	3	1	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	15	1,25
641	2	1	3	2	0	1	2	3	0	1	0	0	1	2	18	1,50
642	2	2	5	2	0	1	2	3	0	1	0	0	1	2	21	1,72
643	3	2	7	4	0	1	1	2	0	1	0	1	1	2	25	2,00
644	4	3	7	2	0	2	2	3	0	1	0	1	1	2	28	2,27
645	3	3	5	2	3	2	3	2	0	2	0	1	1	3	30	2,37
646	3	2	5	3	1	2	2	2	0	1	0	2	1	2	26	2,08
647	4	2	5	3	1	2	2	2	0	1	0	1	1	2	26	2,08
648	2	2	5	3	4	3	2	2	0	1	0	2	1	2	29	2,16
649	2	2	4	2	1	1	2	2	0	0	0	2	1	2	21	1,74
650	2	2	5	2	0	2	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,71
651	1	1	7	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	20	1,53
652	1	2	7	3	3	3	1	4	0	0	0	1	1	1	27	1,93
653	3	2	5	2	1	1	2	4	0	1	0	1	1	2	25	2,01
654	3	1	4	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	18	1,47
655	3	1	5	3	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	20	1,59
656	3	1	5	2	0	3	2	2	0	0	0	0	2	1	21	1,73
657	2	1	6	3	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	19	1,46
658	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	17	1,36
659	1	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	1,22
660	2	1	4	1	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1	17	1,38
661	2	1	7	3	1	4	1	1	0	2	0	3	1	1	27	1,99
662	2	1	7	3	0	2	1	1	0	4	0	1	1	1	24	1,80

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
663	2	1	7	3	2	2	2	2	0	1	0	1	1	2	26	1,92
664	2	1	6	2	2	3	2	2	0	3	0	2	1	2	28	2,09
665	3	1	6	3	1	2	2	2	0	0	0	1	1	2	24	1,85
666	3	1	7	3	2	2	2	2	0	2	0	1	1	2	28	2,08
667	3	2	5	2	0	2	1	1	0	2	0	0	1	1	20	1,61
668	1	1	5	2	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,36
669	2	2	5	2	3	3	2	2	0	3	0	3	1	2	30	2,28
670	3	2	6	2	0	0	2	2	0	1	0	0	2	2	22	1,91
671	2	2	5	4	0	2	2	2	0	0	0	0	2	2	23	1,96
672	1	1	6	2	0	2	3	3	0	1	0	1	1	3	24	1,90
673	2	1	6	3	3	3	2	2	0	1	0	1	1	2	27	1,97
674	2	1	6	3	1	1	2	2	0	0	0	0	1	1	20	1,50
675	1	1	5	3	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,37
676	1	1	5	2	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,24
677	2	1	5	2	3	3	2	2	0	0	0	2	1	2	25	1,86
678	2	1	5	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	19	1,50
679	1	1	4	2	3	2	1	1	0	1	0	2	1	1	20	1,47
680	2	2	5	3	2	2	1	1	0	0	0	2	1	1	22	1,70
681	2	2	5	2	3	2	1	1	0	0	0	0	1	1	20	1,48
682	2	2	7	3	3	2	1	1	0	0	0	0	1	1	23	1,65
683	2	2	6	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	19	1,51
684	2	2	6	3	4	0	1	1	0	0	0	0	0	1	20	1,34
685	2	2	5	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	17	1,40
686	1	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	14	1,13
687	2	1	4	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	13	0,98
688	2	2	6	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	16	1,19
689	2	2	5	3	6	2	1	1	0	0	0	1	1	1	25	1,75
690	3	2	5	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,48
691	2	2	5	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,46
692	1	1	6	3	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	16	1,12
693	1	2	7	4	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	18	1,32
694	2	2	5	3	0	0	2	2	0	0	0	1	0	2	19	1,50
695	2	1	4	2	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	16	1,24
696	2	1	4	2	1	2	3	3	0	0	0	2	1	2	23	1,82
697	1	1	5	2	3	2	3	3	0	1	0	2	1	3	27	2,05
698	2	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	19	1,53
699	2	2	6	3	2	1	2	2	0	2	0	2	1	2	27	2,09
700	1	1	5	3	1	3	1	1	0	2	0	2	1	1	22	1,65
701	3	2	6	3	2	2	1	1	0	2	0	2	1	1	26	1,98

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
702	3	1	6	2	0	3	2	2	0	1	0	1	1	2	24	1,88
703	3	1	5	3	0	2	2	2	0	1	0	0	1	2	22	1,75
704	2	1	5	2	1	2	2	3	0	2	0	2	1	2	25	1,95
705	2	1	6	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,41
706	2	1	5	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,43
707	2	1	5	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	17	1,36
708	1	1	3	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	15	1,22
709	2	1	4	2	1	2	2	2	0	2	0	2	1	1	22	1,70
710	3	1	4	2	1	4	2	2	0	1	0	2	1	1	24	1,84
711	3	1	5	2	1	3	2	2	0	2	0	2	1	1	25	1,90
712	3	1	6	2	0	2	1	1	0	3	0	1	1	1	22	1,70
713	2	1	6	3	0	2	2	2	0	2	0	1	1	1	23	1,75
714	3	1	5	2	1	2	2	2	0	2	0	2	1	1	24	1,84
715	3	2	5	3	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	22	1,81
716	1	1	7	4	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	21	1,61
717	1	1	5	3	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	19	1,50
718	1	1	5	3	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	18	1,39
719	1	1	4	2	0	3	2	2	0	2	0	2	1	1	21	1,64
720	1	1	4	2	0	2	2	2	0	2	0	1	2	1	20	1,67
721	2	1	5	3	1	1	2	2	0	0	0	1	1	1	20	1,53
722	2	1	4	3	0	1	2	2	0	0	0	0	1	1	17	1,36
723	3	1	5	2	1	2	2	2	0	1	0	2	1	1	23	1,77
724	1	1	3	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	15	1,22
725	2	1	6	3	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1	21	1,63
726	2	1	4	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	13	0,98
727	3	1	7	3	0	3	1	1	0	1	0	1	1	1	23	1,74
728	2	1	3	2	2	3	2	2	0	2	0	3	1	2	25	1,96
729	1	1	3	2	2	3	1	1	0	0	0	1	1	1	17	1,28
730	3	2	6	2	0	2	2	2	0	1	0	0	2	2	24	2,03
731	3	2	6	2	0	3	1	1	0	3	0	1	1	1	24	1,88
732	3	2	5	2	0	3	1	1	0	2	0	1	1	1	22	1,76
733	2	2	5	2	1	2	2	2	0	3	0	1	1	2	25	1,98
734	2	1	4	2	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	16	1,24
735	1	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	20	1,59
736	1	1	5	2	2	3	3	3	0	0	0	1	1	2	24	1,79
737	1	1	3	2	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	14	1,10
738	2	2	5	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	18	1,41
739	1	1	6	3	3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,34
740	1	1	5	2	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	17	1,37

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
741	1	1	3	1	0	2	2	2	0	2	0	1	1	2	18	1,49
742	2	1	5	1	0	0	2	2	0	1	0	1	1	2	18	1,49
743	2	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	0	1	3	20	1,66
744	2	1	4	2	0	2	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,70
745	3	2	5	2	0	2	1	1	0	1	0	0	2	1	20	1,71
746	3	2	5	2	0	4	2	2	0	4	0	2	1	1	28	2,19
747	3	2	5	2	1	1	3	3	0	2	0	2	1	2	27	2,17
748	1	1	3	1	2	2	2	2	0	1	0	2	1	2	20	1,58
749	1	1	4	2	2	1	1	2	0	2	0	1	1	2	20	1,55
750	2	1	5	2	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	19	1,48
751	2	1	6	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,41
752	2	1	6	3	3	2	1	1	0	1	0	1	1	1	23	1,65
753	1	1	6	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,25
754	2	1	6	3	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,54
755	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
756	2	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,28
757	2	1	4	2	0	3	1	1	0	0	0	1	1	1	17	1,35
758	2	1	3	2	0	0	2	2	0	1	0	1	1	2	17	1,46
759	2	1	5	2	0	0	2	2	0	1	0	0	1	2	18	1,47
760	2	1	5	3	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,42
761	2	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,28
762	2	1	5	2	0	1	2	2	0	2	0	1	2	2	22	1,87
763	2	1	3	2	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	16	1,36
764	1	1	4	3	2	2	3	3	0	2	0	1	1	3	26	2,01
765	1	1	4	2	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	19	1,55
766	1	1	4	2	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1	15	1,20
767	1	1	4	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	17	1,41
768	1	1	5	3	4	1	2	2	0	2	0	2	1	2	26	1,90
769	1	1	5	2	1	1	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,64
770	1	1	4	2	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	18	1,47
771	2	1	4	1	0	3	1	1	0	2	0	1	1	1	18	1,42
772	3	2	4	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	17	1,42
773	2	1	5	3	0	1	1	1	0	2	0	0	2	1	19	1,59
774	2	1	5	2	0	2	2	2	0	3	0	1	1	2	23	1,82
775	2	1	3	1	2	3	2	2	0	2	0	1	1	2	22	1,71
776	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
777	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	1	20	1,56
778	2	1	7	4	0	3	1	1	0	2	0	0	2	1	24	1,88
779	2	1	7	5	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	20	1,51

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
780	3	2	7	2	1	3	1	1	0	1	0	2	1	1	25	1,91
781	3	1	7	3	0	3	1	1	0	3	0	2	2	1	27	2,15
782	3	2	6	3	0	2	2	2	0	1	0	1	2	1	25	2,07
783	3	2	7	4	0	2	2	3	0	1	0	1	1	2	28	2,20
784	1	1	4	2	4	6	2	3	0	1	0	2	1	2	29	2,08
785	3	1	6	3	0	2	2	2	0	1	0	0	1	2	23	1,80
786	3	2	5	2	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	19	1,65
787	3	2	3	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	20	1,65
788	2	1	4	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,44
789	1	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	2	1	2	20	1,63
790	1	1	4	2	4	4	2	2	0	2	0	3	1	2	28	2,05
791	1	1	5	2	1	3	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,42
792	2	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,26
793	1	1	4	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	17	1,38
794	2	2	4	2	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	19	1,61
795	3	2	4	2	0	1	1	1	0	1	0	2	1	1	19	1,60
796	3	2	6	3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,53
797	2	2	7	3	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	25	1,97
798	3	1	6	3	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	22	1,76
799	2	1	6	2	1	4	3	3	0	1	0	2	1	2	28	2,12
800	2	2	6	3	0	2	3	2	0	1	0	1	2	1	25	2,05
801	2	2	5	3	0	3	2	2	0	2	0	2	1	1	25	1,97
802	2	2	7	4	0	2	2	2	0	2	0	1	1	1	26	1,99
803	1	1	7	3	0	3	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,40
804	1	1	5	3	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,40
805	2	1	6	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,39
806	2	1	5	3	0	4	2	2	0	3	0	1	2	1	26	2,07
807	2	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	1	2	1	20	1,68
808	2	2	6	3	0	1	4	4	0	0	0	2	1	2	27	2,16
809	1	1	5	2	0	3	2	2	0	0	0	2	1	2	21	1,67
810	1	1	5	2	2	3	2	2	0	0	0	0	1	2	21	1,56
811	2	2	6	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,50
812	2	2	5	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,55
813	2	2	4	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,35
814	1	1	5	2	0	3	2	2	0	1	0	1	1	2	21	1,65
815	2	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,31
816	2	1	5	3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,27
817	2	1	5	3	0	2	2	2	0	1	0	0	2	2	22	1,84
818	3	2	3	2	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,80

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
819	4	1	5	2	0	1	2	2	0	1	0	2	2	2	24	2,06
820	2	2	6	2	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	19	1,50
821	1	1	6	4	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,36
822	1	1	5	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	1	17	1,31
823	1	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,17
824	1	1	5	3	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	18	1,44
825	1	1	5	3	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	19	1,48
826	1	1	7	3	3	3	1	1	0	2	0	1	1	1	25	1,74
827	1	1	5	3	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	19	1,48
828	1	1	6	2	0	2	1	1	0	2	0	0	1	1	18	1,36
829	1	1	6	4	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	19	1,43
830	1	1	5	3	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	20	1,52
831	1	1	6	5	2	2	1	2	0	2	0	0	1	1	24	1,72
832	1	1	5	3	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1	17	1,32
833	1	1	6	3	0	2	1	2	0	1	0	0	1	1	19	1,43
834	1	1	5	2	0	2	1	2	0	1	0	1	1	1	18	1,40
835	2	2	6	3	0	2	2	4	0	0	0	1	1	2	25	1,99
836	2	1	4	2	0	3	3	5	0	0	0	0	2	2	24	1,99
837	2	1	6	3	0	3	2	3	0	0	0	1	1	2	24	1,86
838	2	1	6	3	0	2	1	2	0	0	0	0	0	1	18	1,27
839	3	2	6	2	0	3	2	2	0	1	0	1	1	2	25	2,00
840	2	2	5	2	4	1	2	2	0	2	0	1	1	2	26	1,95
841	2	2	5	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	20	1,65
842	1	1	6	4	4	4	2	2	0	0	0	1	1	2	28	1,97
843	2	1	5	4	6	4	1	1	0	1	0	1	1	1	28	1,89
844	2	2	5	2	3	3	1	1	0	0	0	2	1	1	23	1,72
845	2	1	6	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,41
846	2	1	4	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	13	0,98
847	2	1	4	1	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	19	1,57
848	2	2	6	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,79
849	2	2	5	3	0	1	1	1	0	3	0	2	1	1	22	1,78
850	2	2	7	2	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1	22	1,73
851	2	2	7	2	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	22	1,71
852	1	1	7	5	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	23	1,71
853	1	1	5	4	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,41
854	1	1	5	3	0	1	1	1	0	3	0	1	1	1	19	1,48
855	2	1	6	2	0	2	1	1	0	2	0	0	1	1	19	1,45
856	3	2	6	3	0	2	1	1	0	3	0	1	1	1	24	1,89
857	2	1	6	3	1	2	2	2	0	3	0	2	1	2	27	2,07

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
858	1	1	3	2	1	4	2	2	0	3	0	2	1	2	24	1,87
859	2	1	6	3	0	2	2	2	0	2	0	1	1	2	24	1,87
860	1	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	17	1,36
861	3	2	4	2	0	0	2	2	0	0	0	1	0	1	17	1,35
862	3	2	5	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	21	1,73
863	2	2	5	2	0	3	2	2	0	0	0	2	1	2	23	1,87
864	3	2	4	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,84
865	2	2	6	2	0	3	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,57
866	2	1	5	2	0	3	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,40
867	2	1	6	3	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	19	1,45
868	1	1	6	2	2	4	2	2	0	2	0	2	1	2	27	1,99
869	2	1	4	3	2	1	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,71
870	2	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	1	2	1	18	1,52
871	1	1	3	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	15	1,22
872	2	2	6	3	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	22	1,76
873	2	2	5	3	4	2	2	2	0	0	0	1	1	2	26	1,94
874	1	2	6	3	5	5	2	2	0	0	0	2	1	2	31	2,20
875	2	2	5	3	0	3	2	2	0	2	0	1	1	2	25	2,00
876	2	1	4	3	0	3	2	2	0	1	0	0	2	2	22	1,85
877	2	1	4	2	0	3	2	2	0	2	0	0	2	2	22	1,85
878	1	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,54
879	1	1	4	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,35
880	2	1	5	3	0	3	1	1	0	1	0	0	2	1	20	1,64
881	2	1	6	3	1	2	2	2	0	2	0	1	1	2	25	1,91
882	1	1	5	2	2	3	2	1	0	1	0	2	1	2	23	1,74
883	2	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,20
884	1	1	4	2	0	5	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,29
885	2	1	6	3	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	20	1,58
886	1	1	6	3	0	4	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,41
887	2	2	5	2	3	5	1	1	0	1	0	2	1	1	26	1,91
888	2	2	4	3	2	3	2	2	0	2	0	1	1	2	26	2,02
889	3	2	5	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,83
890	2	1	3	1	0	1	2	2	0	1	0	0	2	2	17	1,53
891	2	2	5	2	0	3	2	2	0	1	0	1	2	2	24	2,03
892	3	2	5	3	2	4	1	1	0	0	0	1	1	1	24	1,81
893	2	2	6	4	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,60
894	2	1	5	3	0	3	2	2	0	0	0	1	1	2	22	1,74
895	2	1	4	3	0	3	2	2	0	1	0	1	2	2	23	1,94
896	2	2	5	3	1	2	2	2	0	1	0	1	1	2	24	1,90

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
897	2	2	5	2	0	4	2	2	0	0	0	0	1	2	22	1,76
898	2	2	6	3	0	4	1	1	0	0	0	0	2	1	22	1,79
899	2	2	6	3	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	24	1,92
900	2	2	6	3	3	4	2	2	0	1	0	2	1	2	30	2,23
901	2	2	6	4	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	19	1,57
902	1	2	5	4	2	4	2	2	0	0	0	1	1	2	26	1,97
903	1	1	6	3	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	21	1,64
904	1	1	5	3	0	2	2	3	0	0	0	0	1	2	20	1,57
905	1	1	4	2	1	3	2	2	0	0	0	1	1	1	19	1,44
906	1	1	4	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	14	1,11
907	2	3	3	3	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	21	1,81
908	2	3	6	3	0	2	2	1	0	0	0	0	2	1	22	1,87
909	1	1	5	3	1	3	2	2	0	0	0	1	1	2	22	1,68
910	2	2	6	4	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	22	1,77
911	2	1	6	3	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,65
912	3	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,77
913	3	1	5	2	2	1	2	2	0	2	0	1	1	1	23	1,73
914	2	1	4	2	1	2	3	3	0	3	0	2	1	2	26	2,04
915	3	2	6	3	0	1	4	4	0	1	0	2	1	3	30	2,44
916	2	1	5	2	0	1	3	4	0	0	0	1	1	2	22	1,76
917	1	1	5	3	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,67
918	1	1	5	3	0	3	3	3	0	0	0	1	1	3	24	1,91
919	3	2	6	4	0	1	3	4	0	0	0	0	1	3	27	2,19
920	2	2	7	5	0	2	3	4	0	1	0	1	1	3	31	2,45
921	2	2	5	4	0	2	1	2	0	0	0	1	1	1	21	1,68
922	1	1	5	3	0	2	2	3	0	0	0	0	1	2	20	1,57
923	2	2	6	4	0	1	2	4	0	0	0	0	0	3	24	1,85
924	2	2	6	3	1	2	2	3	0	2	0	1	1	2	27	2,10
925	3	2	6	2	0	3	5	3	0	2	0	2	1	2	31	2,44
926	1	1	4	3	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,55
927	2	1	5	3	0	2	2	2	0	2	0	0	1	2	22	1,73
928	1	1	5	2	2	5	2	3	0	1	0	4	1	2	29	2,18
929	2	2	6	2	0	2	1	2	0	0	0	4	1	1	23	1,85
930	1	1	5	2	0	3	2	3	0	1	0	2	1	2	23	1,81
931	1	1	5	2	1	3	2	2	0	1	0	1	1	2	22	1,68
932	2	1	5	3	0	1	2	3	0	1	0	0	1	2	21	1,67
933	1	1	5	2	0	2	3	3	0	1	0	1	1	2	22	1,73
934	2	2	5	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,48
935	2	2	5	2	0	2	1	2	0	0	0	0	1	1	18	1,45

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
936	2	2	5	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,45
937	1	1	5	3	3	3	2	3	0	0	0	2	1	2	26	1,92
938	1	1	6	3	5	2	2	3	0	2	0	1	1	2	29	2,03
939	1	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	1	18	1,42
940	1	1	5	2	0	3	2	2	0	1	0	0	1	1	19	1,44
941	1	1	4	3	1	2	2	2	0	1	0	1	1	1	20	1,53
942	1	1	5	2	1	4	1	2	0	0	0	3	1	2	23	1,78
943	2	1	5	2	0	1	3	4	0	1	0	0	1	2	22	1,74
944	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,57
945	1	1	4	2	2	4	3	3	0	0	0	3	1	2	26	1,98
946	1	1	4	3	4	2	3	3	0	0	0	2	1	2	26	1,91
947	1	1	4	2	0	3	3	3	0	0	0	1	1	2	21	1,67
948	2	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	0	2	1	19	1,60
949	2	1	4	2	0	2	2	3	0	1	0	1	2	2	22	1,88
950	2	1	4	2	0	3	2	3	0	0	0	2	1	2	22	1,78
951	1	1	4	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	11	0,84
952	2	1	4	1	1	2	2	2	0	0	0	2	1	1	19	1,49
953	1	1	3	2	0	1	1	2	0	0	0	1	1	1	14	1,16
954	2	1	3	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	17	1,40
955	2	1	4	2	1	0	3	2	0	2	0	1	0	2	20	1,51
956	3	1	5	2	0	1	3	3	0	0	0	1	1	2	22	1,78
957	3	2	6	3	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	24	1,94
958	2	2	6	3	3	2	1	1	0	0	0	1	1	1	23	1,69
959	3	2	6	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,48
960	3	1	2	2	0	1	2	3	0	1	0	1	1	2	19	1,63
961	3	1	2	2	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	18	1,50
962	2	1	3	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,31
963	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	18	1,45
964	2	1	3	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	13	1,11
965	2	1	3	2	1	2	1	1	0	2	0	1	1	1	18	1,42
966	2	1	3	2	1	2	2	2	0	0	0	2	1	1	19	1,51
967	2	1	3	1	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	17	1,39
968	2	1	3	2	1	2	3	3	0	0	0	1	1	2	21	1,68
969	3	2	2	2	0	3	2	2	0	0	0	0	2	2	20	1,81
970	2	2	6	4	0	0	2	2	0	1	0	0	1	2	22	1,78
971	1	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,17
972	1	1	5	3	3	2	2	2	0	0	0	1	1	2	23	1,70
973	2	2	5	3	0	3	3	3	0	1	0	1	1	3	27	2,19
974	2	2	5	2	0	2	2	3	0	1	0	1	1	3	24	1,99

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
975	3	2	4	2	0	1	3	4	0	1	0	0	1	3	24	2,02
976	3	2	5	2	0	1	2	2	0	0	0	0	2	2	21	1,84
977	1	1	4	2	1	3	2	2	0	1	0	2	1	2	22	1,72
978	1	1	4	2	1	4	1	1	0	1	0	3	1	1	21	1,61
979	1	1	3	2	0	2	1	1	0	0	0	0	2	1	14	1,24
980	2	2	4	2	0	3	1	1	0	1	0	0	2	1	19	1,63
981	3	2	6	2	0	3	2	3	0	1	0	1	1	2	26	2,07
982	2	2	5	3	0	1	2	3	0	1	0	1	1	2	23	1,88
983	1	1	7	4	3	1	2	2	0	1	0	2	1	2	27	1,97
984	1	1	6	2	0	3	2	2	0	0	0	0	1	2	20	1,54
985	1	1	5	3	0	3	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,30
986	1	1	7	3	3	4	1	1	0	1	0	1	1	1	25	1,73
987	1	1	5	2	4	2	1	2	0	0	0	1	1	1	21	1,47
988	1	1	4	2	1	4	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,27
989	3	1	4	2	1	4	3	3	0	0	0	1	1	2	25	1,94
990	2	1	5	2	0	3	2	2	0	0	0	1	2	2	22	1,84
991	3	2	5	3	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	24	1,96
992	3	1	5	2	0	1	3	4	0	1	0	0	1	2	23	1,83
993	1	1	7	3	1	2	2	1	0	0	0	0	1	2	21	1,57
994	1	1	6	3	0	2	1	2	0	0	0	1	1	1	19	1,45
995	2	1	6	3	0	0	2	3	0	2	0	0	0	2	21	1,56
996	2	1	6	4	1	2	1	2	0	0	0	0	1	1	21	1,56
997	3	1	6	5	1	1	2	3	0	0	0	0	1	2	25	1,92
998	2	1	5	3	0	1	2	3	0	3	0	0	1	2	23	1,81
999	2	1	5	3	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	17	1,34
1000	2	1	4	2	0	2	3	3	0	0	0	0	1	3	21	1,73
1001	2	1	6	3	0	3	2	3	0	1	0	1	1	2	25	1,93
1002	2	1	5	2	0	3	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,65
1003	1	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	14	1,11
1004	3	1	7	3	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	25	1,94
1005	1	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	15	1,19
1006	1	1	5	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,18
1007	2	1	5	3	9	2	3	1	0	0	0	1	1	2	30	2,00
1008	1	1	5	3	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	17	1,31
1009	2	2	5	3	0	1	2	1	0	0	0	1	1	2	20	1,67
1010	3	2	5	3	0	1	2	2	0	1	0	0	2	2	23	1,99
1011	3	1	5	2	0	2	3	4	0	1	0	0	2	3	26	2,19
1012	3	1	3	2	0	2	2	2	0	1	0	1	2	1	20	1,72
1013	1	1	3	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	15	1,22

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1014	2	1	3	2	0	1	1	1	0	3	0	1	1	1	17	1,40
1015	1	1	3	2	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	16	1,30
1016	1	1	3	2	1	2	1	1	0	3	0	2	1	1	19	1,49
1017	1	1	3	2	1	3	1	1	0	2	0	2	1	1	19	1,48
1018	1	1	3	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	17	1,43
1019	3	2	6	4	0	1	3	3	0	1	0	0	1	3	27	2,19
1020	1	1	7	4	2	3	1	1	0	0	0	0	2	1	23	1,72
1021	2	2	5	3	3	2	1	1	0	0	0	1	1	1	22	1,64
1022	3	2	5	2	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	23	1,90
1023	2	1	3	2	0	1	2	2	0	1	0	1	1	2	18	1,52
1024	1	1	3	1	0	2	1	1	0	1	0	2	1	1	15	1,24
1025	1	1	3	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	13	1,08
1026	1	1	3	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,16
1027	1	1	3	2	0	0	1	1	0	3	0	1	1	1	15	1,25
1028	2	1	3	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	14	1,16
1029	2	1	3	1	0	2	1	1	0	3	0	0	2	1	17	1,47
1030	2	1	3	2	0	2	3	3	0	1	0	1	1	2	21	1,72
1031	2	2	3	2	0	1	3	3	0	1	0	1	1	3	22	1,90
1032	2	2	5	2	2	2	2	2	0	1	0	1	1	2	24	1,87
1033	1	2	5	3	0	3	2	3	0	0	0	1	1	3	24	1,96
1034	3	2	4	2	0	1	3	4	0	1	0	1	1	3	25	2,11
1035	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	17	1,36
1036	2	1	4	2	0	2	3	3	0	1	0	1	1	2	22	1,77
1037	1	1	3	2	1	2	2	2	0	1	0	1	2	2	20	1,70
1038	1	1	3	2	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,24
1039	1	1	2	1	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,14
1040	1	1	3	1	1	2	1	1	0	3	0	2	1	1	18	1,42
1041	1	1	3	1	0	1	1	1	0	3	0	2	1	1	16	1,33
1042	3	2	4	2	0	1	2	2	0	2	0	0	1	2	21	1,76
1043	3	2	5	2	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	22	1,81
1044	1	1	5	2	3	1	2	2	0	0	0	1	1	1	20	1,45
1045	1	1	5	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,14
1046	1	1	5	3	1	3	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,33
1047	1	1	6	2	0	3	2	2	0	0	0	0	1	2	20	1,54
1048	2	2	4	2	0	3	2	2	0	2	0	1	2	2	24	2,06
1049	2	2	3	1	0	2	1	1	0	3	0	2	1	1	19	1,59
1050	2	2	3	1	0	3	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,42
1051	1	1	3	1	0	3	1	1	0	2	0	2	1	1	17	1,37
1052	2	2	3	1	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	17	1,44

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1053	2	2	5	3	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	20	1,65
1054	3	2	6	3	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	24	1,87
1055	2	2	4	3	0	2	2	2	0	0	0	1	1	1	20	1,63
1056	3	2	3	2	0	1	1	2	0	1	0	0	1	2	18	1,56
1057	2	2	6	3	0	2	3	3	0	0	0	1	1	3	26	2,11
1058	2	2	5	3	0	1	2	3	0	1	0	0	1	2	22	1,79
1059	2	2	4	3	0	1	1	2	0	1	0	0	1	2	19	1,60
1060	2	2	3	2	0	1	2	3	0	0	0	0	1	2	18	1,55
1061	2	2	5	3	0	1	3	3	0	1	0	0	1	2	23	1,86
1062	2	2	4	2	0	2	2	3	0	0	0	0	1	2	20	1,66
1063	2	2	4	2	0	0	3	3	0	1	0	0	1	2	20	1,68
1064	2	1	4	1	0	1	2	2	0	2	0	1	1	1	18	1,45
1065	3	2	3	1	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	17	1,46
1066	2	2	6	2	0	2	1	1	0	2	0	0	1	1	20	1,57
1067	1	1	7	3	1	2	2	2	0	0	0	0	1	2	22	1,64
1068	1	1	6	3	3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,34
1069	1	1	6	3	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	21	1,50
1070	2	1	6	3	0	2	2	2	0	1	0	0	1	1	21	1,59
1071	2	1	3	2	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	16	1,33
1072	3	1	5	2	0	0	2	2	0	1	0	1	1	1	19	1,53
1073	2	2	4	2	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	20	1,60
1074	2	2	6	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	1	20	1,57
1075	2	2	4	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,34
1076	1	1	5	3	0	2	3	3	0	0	0	0	1	2	21	1,64
1077	1	1	5	4	0	2	3	2	0	0	0	0	1	2	21	1,64
1078	1	1	5	2	0	2	2	2	0	0	0	0	1	1	17	1,31
1079	2	2	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,37
1080	2	2	5	2	3	1	2	2	0	1	0	1	1	1	23	1,73
1081	3	1	5	3	0	1	2	2	0	1	0	1	1	1	21	1,66
1082	1	1	4	2	2	1	2	2	0	0	0	1	1	1	18	1,36
1083	2	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	0	1	1	19	1,47
1084	1	1	5	3	3	2	2	2	0	0	0	0	1	1	21	1,49
1085	1	1	5	2	0	3	2	2	0	0	0	0	1	1	18	1,37
1086	1	1	5	3	0	2	2	2	0	1	0	1	1	1	20	1,54
1087	1	1	4	2	0	2	2	2	0	0	0	1	1	1	17	1,35
1088	1	1	5	2	0	2	2	2	0	0	0	1	1	1	18	1,40
1089	1	1	4	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	14	1,11
1090	1	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,26
1091	1	1	5	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,24

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1092	1	1	5	3	1	2	2	2	0	1	0	0	1	1	20	1,49
1093	2	1	7	3	0	3	2	2	0	0	0	0	1	2	23	1,75
1094	1	1	5	2	0	2	1	2	0	0	0	0	1	1	16	1,24
1095	1	1	5	4	4	3	1	1	0	0	0	0	1	1	22	1,51
1096	1	1	6	5	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,37
1097	1	1	7	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,34
1098	1	1	5	4	2	2	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,47
1099	2	2	6	4	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	21	1,67
1100	2	1	5	3	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,42
1101	3	2	5	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	22	1,77
1102	1	1	6	4	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,46
1103	3	1	5	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,51
1104	3	2	4	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,50
1105	2	1	6	4	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	21	1,61
1106	1	1	6	4	2	3	1	1	0	0	0	0	1	1	21	1,49
1107	1	1	6	3	0	1	2	2	0	0	0	0	1	2	19	1,49
1108	2	2	4	2	0	2	2	2	0	3	0	0	1	2	22	1,80
1109	2	1	4	2	0	1	2	2	0	2	0	0	1	2	19	1,55
1110	2	1	4	2	0	2	1	1	0	2	0	0	1	1	17	1,35
1111	3	2	5	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	21	1,71
1112	2	2	6	4	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	22	1,75
1113	2	2	6	3	2	3	1	1	0	2	0	2	1	1	26	1,95
1114	2	2	7	4	10	3	1	1	0	0	0	1	1	1	33	2,13
1115	1	1	7	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,37
1116	3	2	6	2	0	1	2	2	0	1	0	2	1	2	24	1,97
1117	2	1	5	3	2	2	2	2	0	2	0	2	1	2	26	1,98
1118	2	1	5	2	0	2	2	2	0	2	0	1	1	2	22	1,75
1119	2	1	5	2	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	17	1,34
1120	1	1	4	2	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	15	1,20
1121	1	1	4	2	2	1	1	1	0	0	0	2	1	1	17	1,31
1122	2	2	6	4	9	1	1	1	0	1	0	1	1	1	30	1,99
1123	2	2	7	5	4	1	1	1	0	0	0	0	1	1	25	1,77
1124	1	1	5	5	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,32
1125	1	1	5	3	0	3	2	2	0	0	0	1	1	2	21	1,65
1126	1	1	7	4	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	20	1,51
1127	2	1	5	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	17	1,34
1128	2	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,36
1129	1	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,28
1130	1	1	4	2	0	1	1	2	0	1	0	1	1	1	16	1,29

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1131	4	2	6	4	4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	27	1,99
1132	2	2	6	3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	18	1,44
1133	2	2	4	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,34
1134	1	2	4	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	15	1,25
1135	3	2	5	4	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	22	1,77
1136	3	1	6	4	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,57
1137	1	1	4	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	1	21	1,76
1138	1	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	15	1,19
1139	1	1	4	2	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,24
1140	1	1	6	3	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,36
1141	1	1	5	3	1	4	1	1	0	0	0	1	1	1	20	1,48
1142	1	1	5	2	0	4	1	1	0	0	0	1	1	1	18	1,37
1143	1	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15	1,22
1144	2	1	4	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,31
1145	2	1	3	2	0	1	1	1	0	3	0	0	1	1	16	1,31
1146	1	1	5	3	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	20	1,55
1147	3	2	6	5	5	3	1	1	0	1	0	2	1	1	31	2,22
1148	2	2	6	5	1	1	1	1	0	2	0	0	1	1	23	1,76
1149	2	1	5	5	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	19	1,48
1150	2	2	6	4	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,51
1151	2	1	5	2	0	4	2	2	0	4	0	0	2	2	26	2,10
1152	1	1	4	2	0	4	1	1	0	1	0	1	2	1	19	1,57
1153	2	1	4	2	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	18	1,44
1154	2	1	4	2	0	4	1	1	0	2	0	2	1	1	21	1,64
1155	1	1	4	2	1	3	1	1	0	0	0	1	2	1	18	1,48
1156	1	1	5	2	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	17	1,29
1157	2	1	5	3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,27
1158	3	2	5	3	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	21	1,71
1159	1	1	5	3	5	2	1	1	0	2	0	2	1	1	25	1,74
1160	1	1	5	3	5	2	1	1	0	2	0	2	1	1	25	1,74
1161	2	1	3	1	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	17	1,39
1162	3	1	5	2	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	21	1,65
1163	2	1	4	2	0	4	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,48
1164	2	1	4	2	0	3	1	1	0	2	0	2	1	1	20	1,59
1165	3	1	6	4	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	24	1,89
1166	1	1	5	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	17	1,33
1167	1	1	4	2	5	3	1	1	0	2	0	3	1	1	25	1,76
1168	2	1	4	2	0	3	1	1	0	1	0	2	1	1	19	1,51
1169	2	1	4	2	0	3	1	1	0	2	0	1	1	1	19	1,50

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1170	2	1	5	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	1,27
1171	1	1	3	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	15	1,24
1172	1	1	3	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	12	1,00
1173	3	2	5	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	22	1,75
1174	3	2	5	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,74
1175	2	2	5	3	0	3	2	2	0	3	0	2	1	2	27	2,16
1176	2	2	5	3	0	3	2	2	0	2	0	0	1	2	24	1,91
1177	1	1	5	3	0	2	2	2	0	0	0	0	1	2	19	1,50
1178	2	2	5	2	0	4	2	2	0	0	0	2	1	2	24	1,93
1179	2	2	5	3	0	2	2	2	0	3	0	1	1	2	25	2,01
1180	2	2	4	3	6	2	1	1	0	2	0	2	1	1	27	1,93
1181	2	2	4	2	0	3	2	2	0	2	0	3	1	2	25	2,06
1182	1	1	4	3	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	19	1,51
1183	1	1	4	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,19
1184	1	1	4	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	14	1,13
1185	1	1	4	2	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	16	1,28
1186	2	1	4	3	3	3	1	1	0	0	0	2	1	1	22	1,62
1187	2	1	4	2	2	3	2	2	0	0	0	2	1	2	23	1,78
1188	2	2	4	2	0	3	2	2	0	1	0	0	1	2	21	1,72
1189	1	1	5	2	0	2	2	2	0	1	0	0	1	2	19	1,50
1190	1	1	5	3	0	3	1	1	0	1	0	1	1	1	19	1,46
1191	1	1	6	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	18	1,39
1192	2	1	7	3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,53
1193	1	1	5	5	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	18	1,39
1194	2	2	5	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	21	1,68
1195	1	1	7	4	0	3	1	1	0	1	0	0	1	1	21	1,54
1196	2	2	4	2	0	3	2	2	0	0	0	1	1	2	21	1,73
1197	3	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	2	18	1,46
1198	2	2	5	2	1	2	1	1	0	0	0	0	2	1	19	1,59
1199	1	1	5	3	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	16	1,27
1200	1	1	4	2	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	19	1,54
1201	2	2	6	2	2	2	2	2	0	1	0	1	1	2	25	1,92
1202	2	2	6	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	20	1,53
1203	1	1	5	2	0	3	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,23
1204	1	1	4	2	0	3	1	1	0	0	0	0	1	1	15	1,17
1205	2	2	5	2	0	3	1	1	0	0	0	1	1	1	19	1,52
1206	1	1	5	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	15	1,20
1207	2	2	5	2	0	2	2	2	0	0	0	1	1	2	21	1,73
1208	2	2	5	2	0	2	1	2	0	0	0	1	1	2	20	1,65

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1209	2	2	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,37
1210	2	1	5	2	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,26
1211	3	2	6	3	0	2	2	2	0	2	0	0	1	1	24	1,87
1212	1	1	5	2	0	2	2	2	0	2	0	2	1	1	21	1,63
1213	2	2	3	1	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	16	1,37
1214	2	1	4	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	2	18	1,48
1215	2	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	16	1,29
1216	3	2	6	2	4	1	1	1	0	3	0	1	1	1	26	1,90
1217	2	2	6	2	2	2	1	1	0	5	0	3	2	1	29	2,30
1218	2	1	4	2	1	1	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,67
1219	2	1	6	2	1	4	2	2	0	2	0	3	1	2	28	2,13
1220	3	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	18	1,47
1221	2	2	6	3	0	3	2	2	0	1	0	2	2	2	27	2,25
1222	1	1	6	3	0	3	2	2	0	3	0	1	1	2	25	1,91
1223	3	2	6	3	0	2	2	2	0	2	0	0	1	2	25	1,99
1224	1	1	3	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	1,16
1225	1	1	4	2	1	4	1	1	0	2	0	2	1	1	21	1,59
1226	2	1	3	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	16	1,33
1227	2	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	17	1,38
1228	2	1	4	2	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	16	1,29
1229	2	2	6	2	0	2	1	1	0	2	0	0	2	1	21	1,75
1230	3	2	5	3	0	5	1	1	0	2	0	0	1	1	24	1,86
1231	2	1	6	3	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	20	1,54
1232	1	1	6	2	0	3	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,28
1233	2	2	6	3	0	3	1	1	0	0	0	1	1	1	21	1,65
1234	2	1	4	2	0	2	2	2	0	2	0	1	1	1	20	1,58
1235	2	1	3	2	0	1	3	3	0	1	0	1	1	2	20	1,66
1236	1	1	3	1	0	2	3	3	0	2	0	2	1	2	21	1,72
1237	2	1	4	2	0	4	2	2	0	1	0	3	1	1	23	1,81
1238	2	1	3	2	0	2	2	2	0	3	0	2	1	1	21	1,69
1239	2	1	4	2	0	2	1	1	0	2	0	1	2	1	19	1,61
1240	2	1	4	1	0	2	2	2	0	1	0	2	1	2	20	1,64
1241	2	1	4	2	4	3	3	3	0	2	0	2	1	2	29	2,13
1242	3	1	5	2	0	3	1	2	0	3	0	0	2	2	24	1,99
1243	2	1	5	2	4	3	1	1	0	2	0	3	1	1	26	1,87
1244	2	2	6	2	3	3	2	2	0	3	0	3	2	2	32	2,51
1245	1	1	4	2	0	3	2	2	0	2	0	1	1	2	21	1,67
1246	3	2	6	3	0	2	2	2	0	2	0	0	1	2	25	1,99
1247	1	1	3	2	0	1	2	2	0	2	0	1	1	2	18	1,50

Quadrante	Unidade Morfológica	Tipo Genético	Declive	Hipso-metria	Nick-points	Nº de canais	Formações Geológicas	Litotipos	Macro-Estruturas	Lineamen-tos	Canais de 1º ordem	Hierar-quia	Padrões de drenagem	Granulo-metria	GEOD.	GEOD. PONDERADA
1248	1	1	3	2	0	3	1	1	0	2	0	0	2	1	17	1,44
1249	3	2	3	2	0	3	1	1	0	1	0	0	2	1	19	1,67
1250	2	2	3	2	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	17	1,44
1251	2	2	6	2	0	3	1	1	0	1	0	0	1	1	20	1,56
1252	2	2	6	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	19	1,50
1253	2	2	7	4	0	1	1	1	0	2	0	0	1	1	22	1,70
1254	3	2	6	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	20	1,60
1255	1	1	7	3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	17	1,28
1256	1	1	5	2	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	16	1,20
1257	1	1	5	3	3	5	1	1	0	0	0	0	1	1	22	1,52
1258	2	2	6	2	0	2	1	1	0	0	0	0	2	1	19	1,60