



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

GEODIVERSIDADE NA REGIÃO DAS ALTAS CRISTAS QUARTZÍTICAS NA MANTIQUEIRA MERIDIONAL: ENSAIOS METODOLÓGICOS PARA AS PAISAGENS MONTANHOSAS TROPICAIS

Roberto MARQUES NETO^(a); Juliana Alves MOREIRA^(b); Felipe Pacheco da
SILVA^(c)

^(a) Professor do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora e da Universidade Federal de Alfenas (roberto.marques@ufjf.edu.br)

^(b) Metrandia do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora (julianaalvesmoreira22@gmail.com)

^(c) Doutorando do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (feliipe.p@hotmail.com)

Eixo: Geoarqueologia, Geodiversidade e Patrimônio Natural

Resumo

O presente artigo tem por objetivo discutir comparativamente as respostas obtidas mediante a aplicação de duas técnicas para mensuração do índice de geodiversidade, estimando as relações entre a geodiversidade e os aspectos estruturais da paisagem definidores de sua complexidade a partir de esquemas propostos para a região das cristas quartzíticas da Mantiqueira Meridional. Ainda, foram estimadas as relações entre geodiversidade e os controles zonais e azonais da paisagem. Os resultados apontaram para uma geodiversidade mais portentosa nas áreas montanhosas, onde as paisagens apresentam maior complexidade estrutural e encontram-se submetidas a um controle predominantementeazonal. Em contraste, os terrenos intermontanos das morrarias policonvexas, paisagens tipicamente zonais e dominantes nas áreas cristalinas do domínio tropical atlântico, apresentaram geodiversidade mais baixa e estrutura mais homogênea no que concerne aos seus aspectos abióticos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Palavras chave: Geodiversidade; cristas quartzíticas; estrutura da paisagem; complexidade.

1. Introdução

Entre as variadas concepções e abordagens metodológicas referentes ao estudo da paisagem na contemporaneidade, uma emergência tem sido o conceito de geodiversidade, que estima a diversidade abiótica dada pelos elementos do meio físico, incluindo os componentes litológicos, mineralógicos, conteúdo fóssil, formas de relevo, solos, águas e processos associados (GRAY, 2004), sendo que algumas abordagens incorporam os processos históricos e sociais inerentes às atividades humanas (ROJAS LÓPEZ, 2005). Ao conceito de geodiversidade, atualmente consolidado na pesquisa geocientífica brasileira (malgrado as divergências acerca de sua abrangência), se atrelou uma série de outras bases conceituais que evoluíram sincronicamente à abordagem, como *geopatrimônio*, *geossítio*, ou ainda *geomorfossítio*, na medida em que a geomorfologia se inscreve na discussão (MANSUR, 2018). No Brasil, a geodiversidade foi sistematizada no trabalho da Companhia de Pesquisas de Recurso Minerais – CPRM (SILVA, 2008), que também considerou as formas, materiais e processos de natureza abiótica que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra e que agregam valores de ordem sociocultural e econômica.

As formas e processos que definem a geodiversidade ganham realce no contexto das chamadas *paisagens de exceção* (AB'SÁBER, 2006), que tem sua geodiversidade exaltada pela ocorrência de *landforms* de destaque, como cânions, cachoeiras, escarpas, cavernas, relevos ruiformes e residuais, entre outras geoformas. A abstração de paisagens de exceção avulta de forma contundente nas terras altas do sudeste brasileiro. A complexidade e diversidade estrutural inerente às paisagens montanhosas tropicais foi o elemento motivador primeiro para a proposta de interpretação da geodiversidade no domínio das altas cristas quartzíticas da Mantiqueira Meridional, localizadas no sudeste do estado de Minas Gerais (figura 1). A partir deste objetivo geral almeja-se conhecer de forma mais circunspecta a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

distribuição e variedade dos elementos abióticos intrínsecos a estas paisagens e contribuir com o desenvolvimento metodológico da cartografia da geodiversidade.

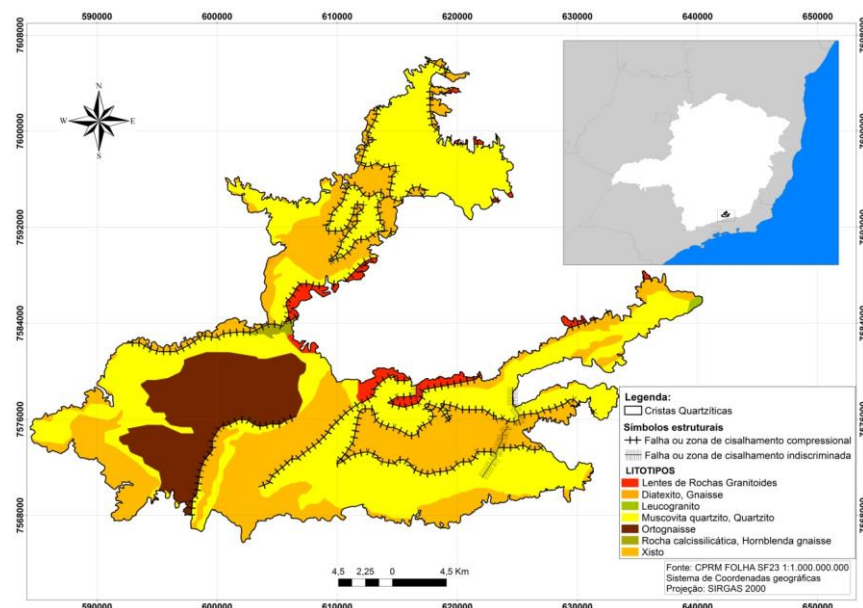


Figura 1 - Região das cristas quartzíticas da Zona da Mata Mineira: localização e base geológica.

2. Procedimentos metodológicos

A presente proposta se estabelece em uma relação dialógica entre os conceitos de paisagem e geodiversidade, assumindo por premissa as relações intrínsecas entre ambos, conforme já fora encarnado por Dantas et al. (2012). A noção de paisagem adotada tem por base a abordagem sistêmica, pautada em um enfoque estrutural. A estrutura da paisagem é entendida em consonância à proposição de Rodriguez et al. (2010), configurando a forma pela qual se organizam os atributos formadores e as interações que os mesmos estabelecem entre si, derivando interpretações qualitativas que diferem paisagens de estrutura mais simples e homogênea e paisagens de estrutura complexa e heterogênea.

O conceito de geodiversidade e suas variáveis não tem sido consensual, variando de vieses estabelecidos na Geologia (SHARPLES, 1993; EBERHARD, 1997) até propostas que incorporam os aspectos culturais (STANLEY, 2001). Aqui foi considerado o conceito



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

consagrado por Gray (2004), pelo qual a geodiversidade é dada pelo conjunto dos elementos abióticos. Vale considerar também o apontamento de Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001) de que cabe ao pesquisador, diante dos dados ambientais disponíveis, selecionar aqueles mais determinantes para a sua base de dados.

No presente trabalho, o cálculo do índice se estabeleceu a partir dos procedimentos gerais aplicados à cartografia da geodiversidade, pautado no emprego de grades quadriculadas para a contagem da variedade dos elementos componentes e posterior interpolação linear. A fim de ampliar a discussão, foi também aplicada uma técnica de quantificação ponderada comparativamente à quantificação “simples”, operadas na escala de 1/50.000. As bases de referência se estabeleceram nas folhas Santana do Garambéu, SF-23-X-C-V-2; Santa Rita de Jacutinga, SF-23-Z-C-II-2; Santa Bárbara do Monte Verde, SF-23-X-C-VI-1; Lima Duarte, SF-23-X-C-VI-3; Bias Fortes, SF-23-X-C-VI-1; Bom Jardim de Minas, SF-23-X-C-V-4.

A quantificação do índice de geodiversidade teve início com a definição de uma malha subdividida em células de 2 km² para a mensuração dos elementos por setor. Para tal, utilizou-se a ferramenta *Creat vector Gride* presente na extensão *Hawths Tools* no ambiente do ArcGis. Subsequentemente foram definidos os elementos a serem estimados (quadro 1).

Quadro 1 - Variáveis abióticas estimadas no estabelecimento do índice de geodiversidade.

	ELEMENTOS/NÚMERO DE ELEMENTOS							
	UNIDADES DE RELEVO	TIPOS GENÉTICOS	LITOTIPOS	ESTRUTURA	CLASSES DE SOLO	TIPOS DE CANAIS	CLASSES DE DECLIVIDADE	OUTROS ELEMENTOS
V A R J Á V E I S	Morros e morrotes policonvexos	Modelados de agradação	Antibiólito, Hornblenda-biotita gnaisse	Falha ou zona de cisalhamento	Cambissolo Háplico Latossólico	Dendrítrico	0% - 6%	AFLORAMENTOS
	Escarpas dissecadas	Modelados de dissecção em controle estrutural	Diatextito, Gnaisse	Falha ou zona de cisalhamento	Neossolo Litóico	subdendrítrico	6,1% - 15%	CABECEIRAS
	Degraus reafeiçoados	Modelados de dissecção homogêneo	Hornblenda Gnaisse, Rochas calcissilicárica		Cambissolo Húmico	paralelo	15,1% - 30%	NÚMERO DE CANAIS
	Cristas escarpadas	Modelados de dissolução	Leucogranito		Cambissolo Háplico		30,1% - 45%	KNICKPOINTS
	Morros e morrotes alongados		Muscovita quartzito, Quartzo metarenito		Latossolo Vermelho-amarelo proeminente textura argilosa de 60%		45,1% - 75%	
	Patamares de cimeiras		Ortognaisse		Cambissolo Húmico, A moderado textura argilosa Latossolo Vermelho-amarelo proeminente textura argilosa de 50%		> 100%	
	Planícies e terraços Altimontanas		Xisto aluminoso					
	Planícies e terraços fluviais							



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O cálculo da geodiversidade simples se deu pela somatória dos elementos de todas variáveis elegidas, considerando-os igualmente e obtendo a frequência total em cada quadrante, configurando o índice de geodiversidade nestes setores. Por essa abordagem, a geodiversidade é definida pela quantidade de elementos e não por uma maior diversidade de variáveis. Aos elementos considerados mais relevantes na composição da paisagem foi atribuído peso 2, afim de realçar a importância de elementos caracterizados por maior raridade, beleza cênica ou importância ambiental. No presente estudo, o peso maior foi dado aos modelados de dissolução em cavernas, escarpas com sistemas de encachoeiramento, cabeceiras de drenagem, e *nickpoints* que representam anomalias de drenagem de primeira e segunda ordem.

A quantificação ponderada da geodiversidade manteve a premissa de que determinados elementos da paisagem podem apresentar uma maior relevância ambiental que justificam um peso diferenciado. Seguidamente, o trato quantitativo estabeleceu para todas as variáveis que os valores máximos encontrados seriam iguais a 5 e os valores mínimos iguais a 1. Desse modo, obtém-se uma proporcionalidade entre as variáveis ao mesmo tempo em que se minimiza a subestimação da geodiversidade em detrimento de variáveis que por suas propriedades intrínsecas implicariam em um maior número de elementos. O estabelecimento de um valor máximo sugeriu que a representação final fosse apresentada apenas a partir da qualificação dos índices, abdicando do valor numérico. O quadro 1 organiza as variáveis mensuradas, bem como aquelas aquinhoadas com peso 2 (destacadas em verde).

Por fim, cada um dos produtos foi submetido à interpolação por meio da ferramenta IDW localizada na caixa *spatial analyst* do ArcGis. Os resultados obtidos foram classificados em cinco classes para sua representação cartográfica.

3. Resultados e discussão

Nos dois esquemas propostos foram estabelecidos cinco classes de geodiversidade, qualificadas segundo as seguintes categorias: muita baixa, baixa, média, alta e muito alta. Tal



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ordenamento também foi proposto por outros autores (ARRUDA, 2013). Ainda assim, diferenças e convergências avultam pela comparação do mapa gerado segundo a frequência de elementos (figura 2) e aquele concebido pela diversidade de variáveis (figura 3).

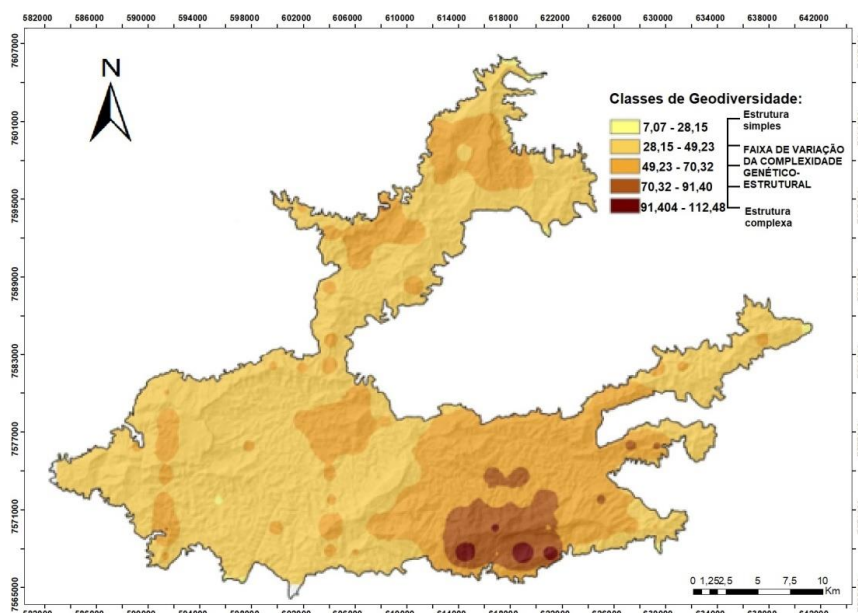


Figura 2 - Geodiversidade na região das cristas quartzíticas da Zona da Mata Mineira – frequência de elementos.

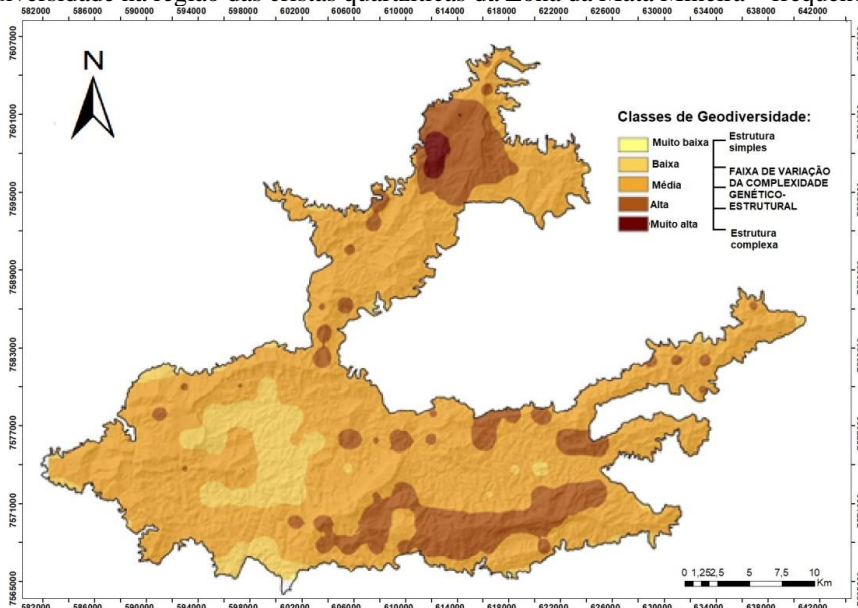


Figura 3 - Geodiversidade na região das cristas quartzíticas da Zona da Mata Mineira – diversidade de variáveis.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O aspecto convergente mais notório é o contraste entre os domínios altimontanos das cristas e os terrenos intermontanos das morrarias policonvexas, estabelecendo-se as duas principais integridades espaciais da área de estudo no que tange à distribuição da geodiversidade. Nas terras altas definidas pelas cristas, avultam paisagens dotadas de geossistemas específicos, que são homólogos no contexto das altas cristas quartzíticas do Brasil Oriental, com campos rupestres sobre solos rasos e mal intemperizados. Os sistemas geomorfológicos intermontanos, por sua vez, figuram como áreas típicas dos “mares de morro” florestados (sensu AB’SÁBER, 1965), ou originalmente florestados. As florestas mésicas da região medram sobre solos maduros e ricos em minerais de argila, contrastante às coberturas superficiais inerentes às paisagens quartzíticas.

Indubitavelmente, as variações laterais dos elementos da paisagem vigentes no domínio das cristas engendram uma geodiversidade mais destacada nesses geoambientes, onde os declives diferenciados nas escarpas e patamares dialogam com contatos litológicos dados por lentes gnáissicas e xistosas sotopostas aos quartzitos, bem como com a sucessão lateral de tipos de solo, com maturidade variável conforme o aumento dos declives e com diferenciações químicas em conformidade ao afloramento destas litologias. Quando frentes de alteração de gnaisses e xistos ficam expostas na estrutura superficial da paisagem, estabelecem interessantes contrastes em relação aos solos arenosos e ricos em sílica provenientes da alteração dos quartzitos (neossolo litólico e regolítico); nos compartimentos mais elevados ocorrem ainda solos orgânicos e com horizonte B espódico, sistemas de transformação possíveis frente às temperaturas médias mais amenas vigentes nas cimeiras dos esporões da Mantiqueira e da Serra do Ibitipoca.

O controle tectônico vigente (SILVA et al. 2017) incrementa sobremaneira a geodiversidade nesses sistemas, engendrando redes de drenagem em padrões paralelos, subparalelos, além de padrões anômalos contorcidos e treliças vinculadas ao minigraben existente entre a Serra Negra e a Serra do Ibitipoca. Além disso, os *nicks* ocorrem tanto no contato entre as cristas e as morrarias convexas, aonde apresentam uma continuidade linear



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

bem marcada nas rupturas de declive, como nos domínios escarpados, aonde são mais descontínuos a delimitar vales suspensos e patamares de cimeira em interflúvios contínuos ou segmentados por drenagem transversa que gera as conspícuas facetas trapezoidas e triangulares nos espelhos de falha.

As morrarias intermontanas definem paisagens mais homogêneas e de estrutura menos complexa, com associações de latossolos e cambissolos em litotipos representados fundamentalmente por xistos e ortognaisses dissecados de forma mais homogênea por drenagem tendendo da dendritificação. Os morros convexos figuram como as paisagens dominantes na região, descambando dos níveis mais elevados do Planalto do Alto Rio Grande e projetando-se para norte como o sistema geomorfológico dominante na Zona da Mata Mineira, perfazendo todas as suas superfícies geomorfológicas intermontanas e penetrando em depressões interplanálticas que se dispõem entre os grandes escarpamentos regionais.

A partir do supraexposto, fica claro que os dois documentos cartográficos gerados permitem a apreensão do contraste genético-estrutural entre domínios altimontanos e intermontanos, realçando a geodiversidade das cristas. No que tange às respostas dadas pelas técnicas adotadas, o principal contraste que avultou foi o maior realce da geodiversidade da Serra Negra segundo a frequência de elementos e da Serra do Ibitipoca segundo a diversidade de variáveis. Estes grandes escarpamentos apresentam similaridades litológicas, morfológicas, pedológicas, bem como em sua densidade e padrões de drenagem.

De forma geral, o mapeamento pela frequência de elementos resultou em um produto cartográfico mais generalizado, que estende os intervalos de classe em áreas mais contínuas. A despeito da concentração de valores elevados na porção centro-leste da Serra Negra, os domínios altimontanos não tiveram um realce satisfatório de suas variações laterais, pela qual os *nicks* seguem definindo diferentes zonas de declive e formas de relevo. Com a atribuição de pesos, as unidades ficaram mais distribuídas entre os intervalos de classe, fundamentalmente no contexto das cristas quartzíticas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O campo permite constatar que a Serra do Ibitipoca apresenta uma geodiversidade mais portentosa em relação às demais estruturas quartzíticas, favorecida pela maior elevação dada pela ocorrência de um bloco cujo soerguimento preferencial impõe um desnível significativo no contexto dos domínios altimontanos. Nesse bloco ocorre uma maior diversidade de solos aferida na conspicuidade de sistemas de transformação com horizontes orgânicos, além do controle litoestrutural que engendra solos argilosos em xistos sotopostos e coberturas arenosas nos quartzitos. Em função desse controle, Dias et al. (2003) asseveram que a área não é caracterizada por topossequências contínuas, intercalando bolsões de espodosolos com manchas descontínuas de cambissolos, neossolos litólico extremamente raso e neossolo quartzarênico mais profundo.

No contexto da Serra do Ibitipoca os padrões de drenagem mais plurais em comparação ao paralelismo contumaz vigente na Serra Negra. Além disso, nessa estrutura operam processos de dissolução que engendram feições cársticas na forma de cavernas, *pipings* e algumas depressões de cimeira, feições para as quais o peso 2 foi atribuído. Além do significado evolutivo complexo, que consorcia processos de dissolução química e controle estrutural, os processos cársticos em quartzito são geradores de *landforms* bastante *sui generis*, definindo áreas prioritárias para as práticas geoconservacionistas.

Pela proposta de legenda apresentada, nos dois esquemas foram estabelecidos os níveis de complexidade estrutural da paisagem distribuídos ao longo das classes *muito baixa* e *muito alta*, entre as quais ocorre o intervalo de variação. Distintamente, as paisagens de estrutura mais simples e homogênea dominam entre as três classes mais basais, que se qualificam como *muito baixa*, *baixa* e *média*. Embora a última delas tenha incursionado nas cristas, é no domínio dos morros altimontanos que tais classes dominam. Nas cristas, diferentemente, as paisagens de estrutura complexa são mais heterogêneas em relação ao domínio dos morros rebaixados, congregando, portanto, os intervalos superiores de geodiversidade, qualificados segundo esquema apresentado pelas classes *alta* e *muito alta*.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A complexidade estrutural da paisagem em relação à geodiversidade vigente também dialoga com os princípios de zonalidade e azonalidade que definem sua natureza. Os controles zonais e azonais na definição dos geossistemas regionais têm sido discutidos por diversos autores (ISACHENKO, 1973; CAVALCANTI, 2013; MARQUES NETO, 2018). Os geossistemas de manifestação regional congregam os aspectos genético-estruturais e dinâmicos vigentes e predominantes nas zonas morfoclimáticas nas quais ele está inserido, definindo sua natureza zonal. Tais aspectos, muitas vezes, encontram-se interpenetrados por elementos que não se vinculam propriamente ao clima vigente, mas sim às chamadas influências azonais dadas pelo relevo e/ou litoestrutura.

As morrarias intermontanas de estrutura mais homogênea congregam os aspectos fundamentais do domínio tropical atlântico, figurando paisagens tipicamente zonais de relevo convexo evoluído a partir do intemperismo químico nos litotipos granitoides com solos predominantemente caulíníticos sob as florestas semidecíduas. Tal padrão é o tipo de paisagem dominante nos terrenos cristalinos do Planalto Atlântico. As cristas, por sua vez, são paisagens com predomínio de elementos azonais, definidos por relevo facetado e interflúvios contínuos, com afloramentos abundantes relacionados aos quartzitos, solos rasos e precariamente intemperizados sob a vegetação de campos rupestres. A própria elevação topográfica atenua as temperaturas médias do clima tropical típico, e os traços da tropicalidade ficam rarefeitos. Os domínios montanhosos tropicais são áreas onde copiosamente ocorrem os enclaves, os mini e mesorredutos que diversificam os tipos de paisagem contidos em um domínio ou região físico-geográfica, e que reverberam sobremaneira no incremento da geodiversidade.

Sumarizadamente, os resultados apontaram as seguintes integridades: (1) paisagens altimontanas com elevada geodiversidade, estrutura complexa e predomínio de elementos azonais; (2) paisagens intermontanas com geodiversidade baixa a média, estrutura simples e predomínio de elementos zonais. Para além de aspectos estruturais, essas integridades



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

superpostas indicam convergência de processos bio-físico-químicos, com diferentes assinaturas geoquímicas, padrões de fluxos, atividades bióticas e aptidões de uso e manejo.

4. Considerações finais

A comparação entre as técnicas, no âmbito da presente proposta, sugeriu uma resposta mais adequada da quantificação ponderada da geodiversidade (diversidade de variáveis). O controle de campo atestou uma maior complexidade estrutural e uma geodiversidade mais robusta no contexto da Serra do Ibitipoca. De todo modo, os domínios altimontanos das cristas quartzíticas podem ser tomados como áreas preferenciais para a geoconservação.

Pelo atual estado da arte dos estudos atinentes à geodiversidade, verifica-se a dominância dos procedimentos quantitativos e a representação a partir de índices. Ainda assim, essas técnicas têm demonstrado interessantes capilaridades com outras abordagens teórico-metodológicas, interações estas salutares e necessárias para a ampliação das interpretações além da mensuração simples. A incorporação de abordagens qualitativas é, portanto, de grande valia para a ampliação da compreensão acerca da dimensão abiótica e suas relações com os aspectos bióticos e socioculturais.

Os resultados desvelados no escopo do presente *paper* realçaram a propriedade das paisagens altimontanas como áreas potencialmente depositárias de geodiversidade elevada. Para além das variações laterais e verticais dos elementos da paisagem em distâncias relativamente curtas, as áreas montanhosas avultam autênticas paisagens de exceção, muitas vezes raras, consubstanciando enclaves que coroam as paisagens dominantes dos cinturões tropicais quentes e úmidos, com especificidades e aptidões bastante específicas para o seu planejamento e gestão.

5. Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. O Domínio dos "Mares de Morro do Brasil". **Geomorfologia**. São Paulo, v. 2, 1965.

AB'SÁBER, A. N. **Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-grossense: patrimônios básicos**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 182p, 2006.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

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

CAVALCANTI, L. C. S. **Da descrição de áreas à Teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas.** Recife, 2013. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco.

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

DIAS, H. C. T.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; OLIVEIRA, A. P.; MICHEL, R. F. M.; LEMOS JR. J. B. Caracterização de solos altimontanos em dois transectos do Parque Estadual do Ibitipoca (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 469-481, 2003.

EBERHARD, R. **Pattern and process: towards a regional approach to national estate assentment of geodiversity.** Canberra: Australian Heritage Comm., 1997.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** Chichester: Wiley-Blackwell, 2004. 434p.

ISACHENKO, A. G. **Principles of landscape science and Physical Geography Regionalization.** Melbourne, 311p, 1973.

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.

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.

PEREIRA, D. I.; PEREIRA, P.; BRILHA, J. SANTOS, L. Geodiversity assessment of Parana State (Brazil): na innovative approach. **Environmental Management**, v. 52, p. 541-552, 2013.

ROJAS LÓPEZ, J. Los desafios del estudio de la geodiversidad. **Revista Geográfica Venezolana**, v. 46, n. 1, p. 143-152, 2005.

SHARPLES, C. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for conservation purposes.** Report to Forestry Commission, Tasmania. URL: <http://eprints.utas.edu.au/11747/>. Acesso em 16/01/2019.

SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro.** Ed: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264p.

SILVA, F. R.; MARQUES NETO, R.; MOREIRA, J. A.; RODRIGUES, E. L. N. Aspectos da tectônica ativa em bordas cratônicas: interpretações com base em dados geomorfométricos na



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

região das altas cristas quartzíticas da Zona da Mata Mineira. **Revista do Departamento de Geografia**, v. esp. p. 218-226, 2017.

STANLEY, M. Welcome to the 21st century. **Geodiversity Update**, v. 1, p. 1-8, 2001.

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**, v. 1, p. 57-64, 2001.