



ÍNDICE DE GEODIVERSIDADE APLICADO ÀS TRILHAS DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

Felipe Correia Furtado ¹
Nathalia Rodrigues Silva ²

RESUMO

O Parque Nacional da Tijuca (PNT) é um referencial histórico dos estudos ambientais brasileiros, localizado na Cidade do Rio de Janeiro e criado em 1961, foi palco de diversos processos históricos desde a colonização. Inserido no Cinturão Orogênico do Atlântico, o PNT ajuda a moldar a paisagem carioca, possuindo uma grande variedade de formas de relevo, gerando grande atrativo para o turismo, lazer e práticas esportivas. Entretanto, muito foco é dado ao estudo e conservação da biodiversidade, enquanto a diversidade de seu manto abiótico é pouco explorada. Para explorar de maneira mais eficiente as características abióticas, o conceito de geodiversidade surge como uma interessante possibilidade, pois aborda atributos como rochas, minerais, fósseis, hidrologia e formas de relevo como propriedades que auxiliam o entendimento da diversidade local a partir da quantificação da variedade de tais elementos numa determinada região. O meio abiótico é a principal condicionante da biodiversidade, portanto, dominar esse conceito é de suma importância para o manejo e conservação do ecossistema do PNT. Portanto, este trabalho tem a finalidade de, a partir da elaboração de um índice de geodiversidade, relacionar esse contexto aplicado às trilhas contidas no PNT.

Palavras-chave: Geodiversidade, Parque Nacional da Tijuca, Trilhas.

INTRODUÇÃO

Criado em 1961, o Parque Nacional da Tijuca (PNT), é um enclave da mata atlântica em meio a mancha urbana carioca, sendo a unidade de conservação mais visitada do Brasil, a maior floresta urbana reflorestada do mundo e abriga diversos pontos de interesses culturais e religiosos como o Corcovado com o monumento do Cristo Redentor, Vista Chinesa, Parque Lage e diversas ruínas das fazendas de café que ali se situavam. Todas essas características fazem com que acabe configurando-se como um marco na conservação ambiental no país.

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ felipeffurtado16@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ silvasnathaliar@gmail.com;



Além de seus valores culturais, a área do parque abriga diversas regiões de interesse geomorfológico, como cachoeiras, picos, paredões para escalada e trilhas para mirantes com vista para a região metropolitana e serrana do Rio de Janeiro, todas essas características valorizam essa rica área e enfatizam ainda mais a necessidade de um esforço para a conservação de suas características geológicas, geomorfológicas, culturais e biológicas, perpetuando esse espaço como um marco da conservação ambiental brasileira. No entanto, muito foco é dado para as características do meio biótico do parque e sua biodiversidade, tendo a diversidade abiótica por vezes negligenciada. Sendo o meio físico geológico condicionante direto para a biodiversidade, compreender sua diversidade e características é de suma importância para a plena conservação ambiental. Para explorar de maneira mais eficiente as características abióticas, o conceito de geodiversidade surge como uma interessante possibilidade. Gray (Gray, 2004) a define como “a extensão natural (diversidade) da geologia (rochas, minerais e fósseis), geomorfologia (formas de relevo e processos) e características dos solos. Isso inclui suas assembleias, relações, propriedades, interpretações e sistemas”³. Tais atributos auxiliam no entendimento da diversidade local a partir da quantificação da variedade de tais elementos em uma determinada região e, segundo o autor, o conhecimento acerca da geodiversidade é necessário não apenas por seus valores culturais, educacionais e estéticos atrelados a conservação de tais características, bem como a forma que os processos e dinâmicas naturais e antrópicas são capazes de modificar o meio, destacando tais elementos por sua natureza mutável.

Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo hierarquizar as trilhas do PNT utilizando dos conceitos de geodiversidade, a partir da geração de um índice, identificando trilhas que estão inseridas em áreas de geodiversidade, e, a partir de seus resultados, contribuir com estudos acerca do manejo e geoconservação do Parque Nacional da Tijuca.

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional da Tijuca está localizado no centro da cidade do Rio de Janeiro e divide-se em três setores de visitação - Floresta, Serra da Carioca e Pedra Bonita/Pedra da Gávea (ICMBio, 2008).

³ No texto original: ‘Geodiversity: the natural range (diversity) of geological (rocks, minerals, fossils), geomorphological (land form, processes) and soil features. It includes their assemblages, relationships, properties, interpretations and systems’.



Em termos geológicos, apresenta gnaisses e granitos das unidades Cordeiro, Favela, Rio de Janeiro, Pedra Branca, Rio Negro e São Fidélis (CPRM, 2016). A geomorfologia é escarpada (CPRM, 2001) e a cobertura pedológica é predominantemente de Latossolos e Argissolos Vermelho-Amarelos.

METODOLOGIA

A metodologia buscou testar formas de avaliar a partir das informações disponíveis a geodiversidade do PNT, trazendo à discussão exemplos de trilhas em trabalho de campo. Assim, para a geração de um índice, foram utilizados dados vetoriais públicos referentes à hidrografia, pedologia, geomorfologia e geologia, retirados das plataformas DataRio, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Serviço Geológico do Brasil (SGB), convertendo as classes para o formato matricial e adicionando um buffer de 100 metros, recortando todos os dados seguindo os limites do PNT. Os dados foram posteriormente manipulados em ambiente SIG: QGIS para aquisição e ArcMap 10.6 para manipulação, elaborando um banco de dados simples reunindo as informações vetoriais e matriciais.

Para o dado de hidrografia, foi considerada a maior geodiversidade através da proximidade dos canais, dividido em 5 classes de importância de mesma distância, onde quanto mais próximo do canal, maior era o valor.

As informações foram agrupadas e geradas em quatro classes, e posteriormente suas bases foram rasterizadas e normalizadas com classes de 10 a 50 para cada grupo, realizado de forma aleatória, pois o objetivo principal foi o de avaliar a variação da geodiversidade para aplicação em trilhas. As classes apresentam variação de baixa a alta geodiversidade.

Posteriormente, foi obtida as estatísticas zonais da média do índice de geodiversidade no dado vetorial de trilhas no QGIS 3.34.13, onde a média foi dividida pelo comprimento de cada trilha, aplicando o índice para as trilhas, onde por fim foi gerado um ranking de trilhas por nível de geodiversidade.

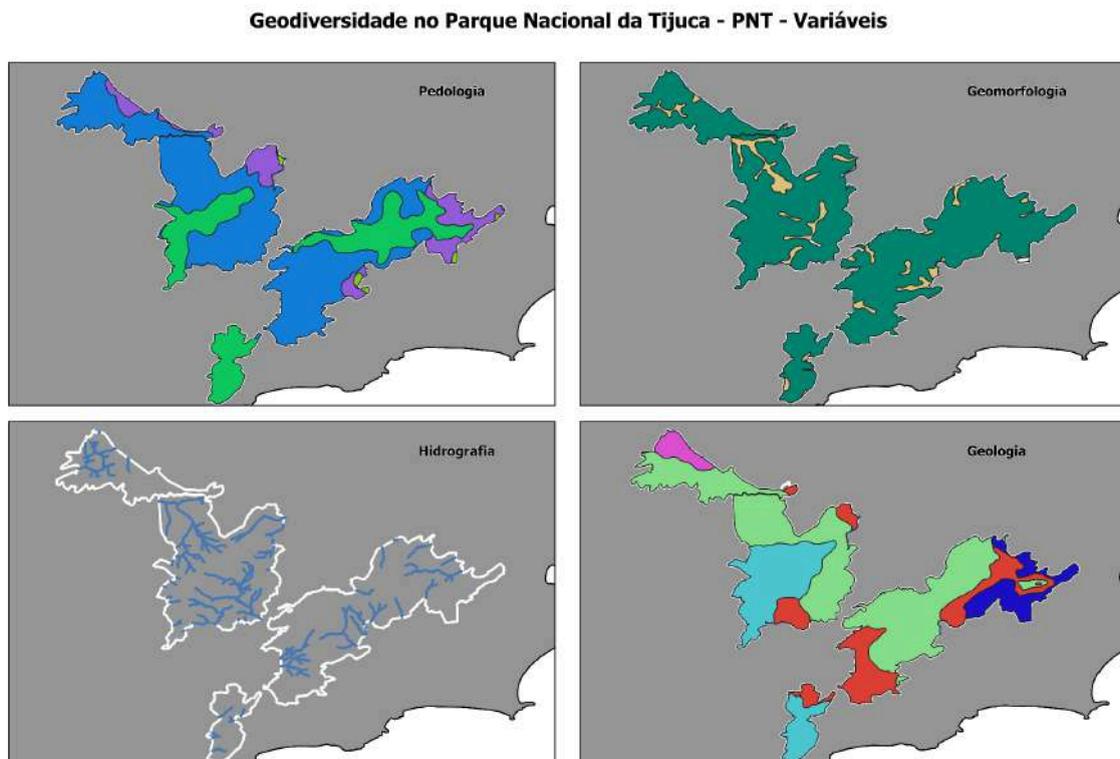
Para a validação dos dados obtidos na análise, foi realizado um trabalho de campo no PNT, onde foram visitadas as trilhas do Alto da Bandeira, Pedra do Conde, Excelsior, Mirante do Excelsior e Cachoeira das Almas, a validação foi realizada com

registros fotográficos do local expostos juntamente ao mapa de localização das trilhas visitadas e seus respectivos pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O detalhamento das variáveis utilizadas para o índice de geodiversidade com as bases de Pedologia, Geomorfologia, Hidrografia e Geologia no Parque Nacional da Tijuca.

Figura 1: Mapas das variáveis do índice de geodiversidade do Parque Nacional da Tijuca

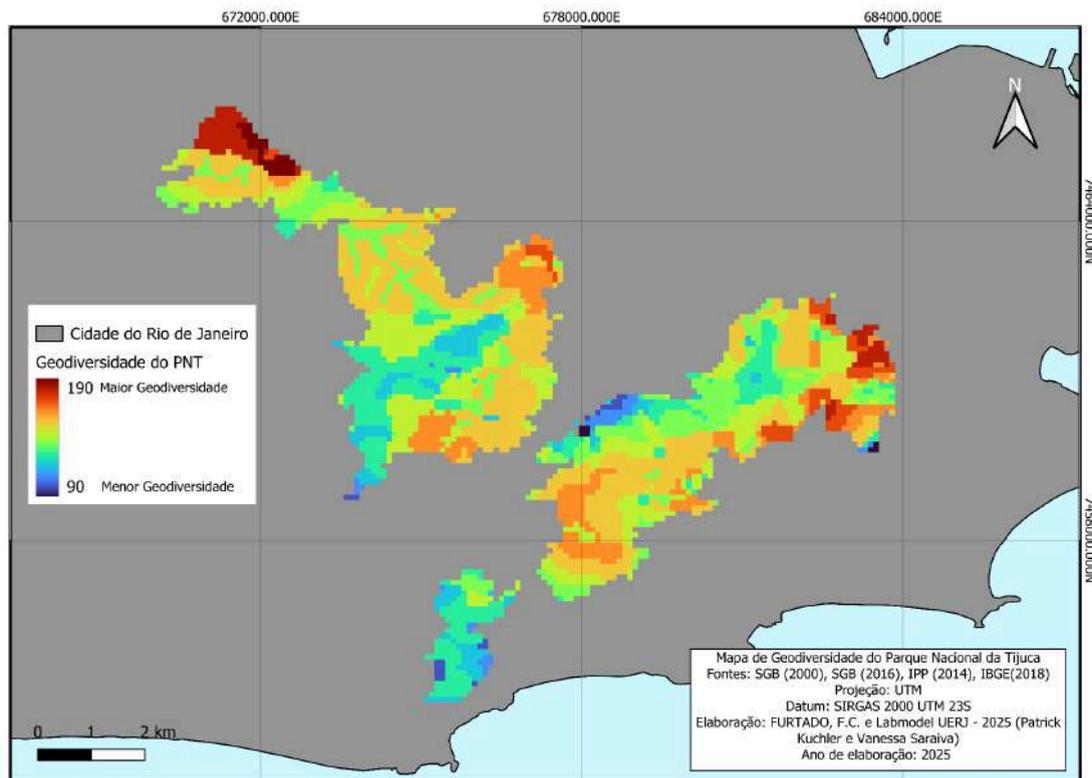


Fonte: Elaboração própria.

Legenda: Solos: Latossolos Vermelho Amarelo (azul), Argissolo Vermelho-Amarelo (roxo) e Afloramento rochoso (verde)/ Geomorfologia: Domínio Serrano (verde), Rampas de colúvio (amarelo), Rampas de Alúvio-Colúvio (branco)/ Geologia: Complexo São Fidelis (Verde - Biotita-Gnaisses), Complexo Rio Negro (Azul - Ortognaisses), Suite Rio de Janeiro (Vermelho - Granitoide), Suíte Cordeiro (Azul escuro - Granitoide)/ Hidrografia azul

O mapa presente na Figura 2 explicita o resultado do índice de geodiversidade considerando a variação dos solos, litologia, hidrografia, geomorfologia e evidencia a importância da proximidade dos canais de drenagem para um maior nível de geodiversidade.

Figura 2: Mapas de geodiversidade do Parque Nacional da Tijuca



Fonte: Elaboração própria.

Ao aplicar o índice de geodiversidade sobre o comprimento das trilhas públicas do parque, a classificação das trilhas mais geodiversas indica que os canais e divisores de drenagem estão, de forma geral, acompanhados a principalmente variações de gnaisses e quartzitos e às diferentes feições geomorfológicas. A classificação das trilhas a partir do índice complementa o exposto, apontando para o aumento da geodiversidade em áreas próximas a quedas d'água e picos, com destaque a geomorfodiversidade, aspecto associado a diversidade e/ou quantidade de formas de relevo em uma área.(Melelli et al, 2017).

Tabela 1: Classificação das trilhas do Parque Nacional da Tijuca pelo Índice de Geodiversidade

Trilha	Índice de Geodiversidade	Trilha	Índice de Geodiversidade	Trilha	Índice de Geodiversidade
Cachoeira do Box	949	Ponte Pensil	172	Pedra Bonita	93
Cascata Gabriela	581	Cachoeira das Almas	147	Pedra do Conde	85
Agulhinha da Gávea	448	MTB Fazenda	146	Rio Carioca	75
Cachoeira do Jequitibá	311	Morro do Queimado	118	Circuito Grutas	74
Alto do Cruzeiro	280	Trilha dos Estudantes	117	MTB Açude	65
Trilha Adaptada Dom Pedro Augusto	257	Morro do Archer	106	MTB Lagartixa	64
Alto da Bandeira	227	Transcarioca - Mesa do Imperador x Vista Chinesa	102	Mirante do Excelsior	62
Cachoeira dos Primatas	217	Museu do Açude	95	Excelsior	61
Mirante da Cascatinha	190				

Fonte: Elaboração própria

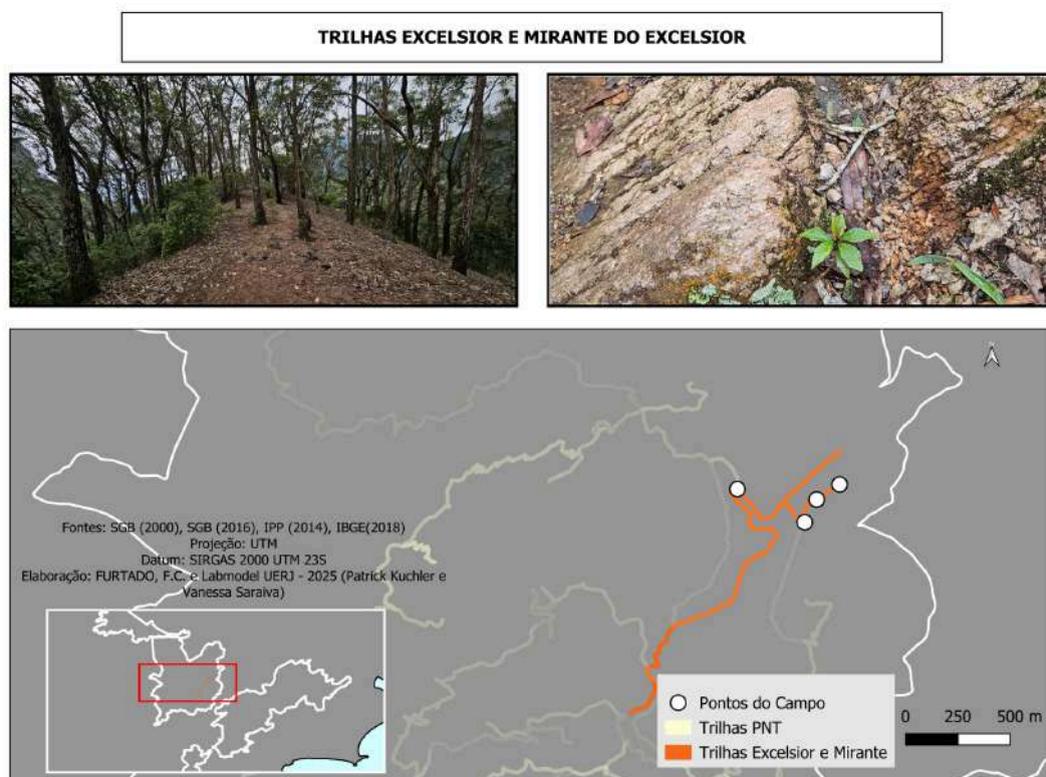
Figura 3: Mapas de localização da Trilha da Cachoeira das Almas



Fonte: Elaboração própria.

A trilha da Cachoeira das Almas está em 11º na classificação das trilhas com maior índice de geodiversidade, sua extensão passa por duas classificações pedológicas, Latossolo Vermelho-Amarelo e Afloramento Rochoso, por três unidades geomorfológicas, sendo duas Rampas de Colúvio e o Domínio Serrano, na litologia, apresenta Ortognaisses da unidade Rio Negro e Gnaisses da São Fidélis e pelos rios Tijuca e das Almas.

Figura 4: Mapas de localização das do Excelsior e Mirante do Excelsior



Fonte: Elaboração própria.

As trilhas do Excelsior e do Mirante do Excelsior estão em 25º e 24º lugar na classificação de geodiversidade das trilhas do PNT, sua extensão está na influência do Rio Caveira e Riacho Cupertino, passando por Latossolos Vermelho-Amarelo, Rampas de Colúvio e o Domínio Serrano e Gnaisses da unidade São Fidélis, além da presença de Quartzitos.

Figura 5: Mapas de localização da Trilhas da Pedra do Conde e Alto da Bandeira



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, a trilha da Pedra do Conde e Alto da Bandeira segue um padrão parecido ao do Excelsior, com Latossolos Vermelhos-Amarelo, Gnaisses, Quartzitos e o Domínio Serrano marcado por divisores de drenagem de Quartzito. Por suas imediações correm os Rios Tijuca, do Conde e o Riacho Carangueijo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geodiversidade é um impulsionador da economia e um cartão postal internacional do Rio de Janeiro, movimentando o turismo local (Agência Brasil, 2025) e ajudando a perpetuar a identidade cultural carioca e o PNT com a presença de estruturas geológicas como por exemplo o Corcovado, Pedra da Gávea e o Pico da Tijuca se apresenta como um laboratório para estudos sobre diversidade geológica portanto dominar o conceito de geodiversidade em trilhas é primordial para a conservação desses espaços.



Este trabalho propôs um ensaio inicial sobre a geodiversidade em trilhas em unidades de conservação no território carioca, no entanto sua metodologia enfrentou dificuldades como a diferença de escalas e generalizações de bases cartográficas, sendo imprescindível a continuação de outros trabalhos na área para o melhor entendimento dessa temática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aqui ao Laboratório de Modelagem Geográfica - LabModel que tornou possível as análises via SIG do trabalho e contribuiu para a geração do indicador de geodiversidade.

REFERÊNCIAS

Agência Brasil. Cristo Redentor é o atrativo mais procurado no exterior em 2024.

Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-03/cristo-redentor-e-o-atrativo-mais-procurado-no-exterior-em-2024>

Brazil: Grid and Centroid Analysis. **Geoheritage**, v.11, p.1177-1186, 2019.

<https://doi.org/10.1007/s12371-019-00368-z>.

COSTA, V.C da; COSTA, N. M. C da; FERNANDES; R. O. Uso de geotecnologias na análise do índice de geodiversidade do Parque Estadual Cunhambebe (PEC) – RJ. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 28, ed. 84932, p. 1-29, 3 set. 2024.

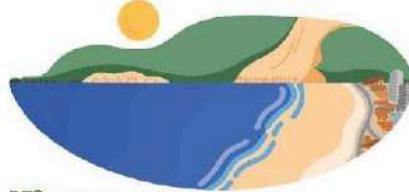
<https://doi.org/10.5902/2236499484932>

DANTAS, M. E. (orgs). Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro. CPRM, 2000.

GONÇALVES, J. B. MAPEAMENTO DA GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE MIGUEL PEREIRA - RJ: abordagens metodológicas e sua contribuição para a gestão territorial. 2018. 122 p. **Monografia (Geologia)** - UFRJ, 2018.

GRAY, M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. London: John Wiley and Sons, 2004, 491p.

HEILBRON, M.; EIRADO, L. G.; ALMEIDA, J. (orgs.). Mapa geológico e de recursos minerais do estado do Rio de Janeiro. CPRM, 2016.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

MELLELI, L; VERGARI, F; LIUCCI, L; MONTE, M. D. Geomorphodiversity index: Quantifying the diversity of landforms and physical landscape. **Science of the Total Environment**, v. 584-585, p. 701-714, 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.101>

PARQUE NACIONAL DA TIJUCA. Plano de manejo do Parque Nacional da Tijuca. Brasília: ICMBIO, 2008.

PIZANI, F. M. C; RUCKKYS, U. Quantificação da geodiversidade e suas implicações para a geoconservação da Estrada Real – porção centro-norte do Caminho dos Diamantes. **Revista do Departamento de Geografia**, Universidade de São Paulo, v. 40, p. 191-202, 2020. DOI: 10.11606/rdg.v40i0.166410

SILVA, M.L.N. da; NASCIMENTO, M.A.L. do; MANSUR, K.L. Quantitative Assessments of Geodiversity in the Area of the Seridó Geopark Project, Northeast

Xavier, K.D., Madeira, M.R., Trentin, G. *et al.* A Geomorphodiversity Index for Caçapava UNESCO Global Geopark – Brazil. **Geoheritage**, v.17, n.33, 2025.
<https://doi.org/10.1007/s12371-025-01080-x>.

