

A COR COMO ELEMENTO CHAVE DO VALOR ESTÉTICO PARA A AVALIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO

Isa Gabriela Delgado de Araújo¹
Fernando Eduardo Borges da Silva²
Mônica Raylla Dantas Magno³
Larissa Silva Queiroz⁴
Jucielho Pedro da Silva⁵
Matheus Dantas das Chagas⁶
Francisco Hermínio Ramalho de Araújo⁷
Jucicleide Gomes de Azevedo⁸
Marco Túlio Mendonça Diniz⁹

INTRODUÇÃO

A visão para os seres humanos é um dos principais sentidos biológicos. Ela desempenha um papel fundamental desde os primórdios da espécie, contribuindo para a sobrevivência. Nos dias atuais, essa configuração ainda é muito forte, com as cores tendo um papel fundamental no nosso cotidiano, principalmente na diferenciação de objetos e materiais e, até mesmo, interferindo no humor.

Jonauskaitė *et al.* (2020) discutem as associações entre cor e emoção, considerando que as cores são experiências visuais determinadas pelo comprimento de onda da luz, enquanto as emoções são sentimentos subjetivos e cognições fisiológicas que podem indicar valor. Segundo os autores, há duas explicações para a relação entre

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, isinhad@hotmail.com;

² Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, fernando100borges00.1@gmail.com;

³ Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, monica.dantas704@ufrn.edu.br;

⁴ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, lariqueiroz98@gmail.com;

⁵ Mestre do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, jucyelho@hotmail.com.

⁶ Mestre do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, matheusdantas@outlook.com.

⁷ Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, herminio.hvbr@gmail.com.

⁸ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, jucicleide.gomes.130@ufrn.edu.br.

⁹ Professor orientador: Doutor, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, tuliogeografia@gmail.com.

cor e emoção. A primeira decorre de experiências ambientais, e a segunda resulta de associações arbitrárias estabelecidas pela língua, na história, na religião ou pelo folclore da cultura. No entanto, essas explicações não são exclusivas, e certas tendências universais sobre o tema modulam fatores culturais e individuais (Jonaskaite *et al.*, 2020).

As ciências utilizam há muito tempo as cores para diferenciar elementos químicos e diversas formas de vida, facilitando sua identificação e localização, tanto na superfície terrestre quanto fora dela. A decomposição do espectro eletromagnético é fundamental para a astronomia, pois permite o estudo da composição dos corpos celestes. Cada elemento da tabela periódica reflete em um comprimento de onda específico, o que possibilita a análise detalhada desses corpos.

Ruban, Mikhailenko e Yashalova (2021) afirmam que, em pesquisas de campo na geologia, por exemplo, é tradicional coletar as cores das rochas *in loco*, o que também pode atribuir significado ao geopatrimônio. Os autores observam que “when any given rock appears to be red to any given geologist, it is referred to as red”, embora isso possa ser considerado subjetivo, essa prática secular não gerou grandes problemas e foi aceita em pesquisas científicas.

O papel da cor não se restringe apenas à geologia, sendo fundamental também na identificação e classificação dos solos, na compartimentação de unidades fisionômicas distintas, onde comumente auxilia no mapeamento paisagístico. Pode-se ainda citar o papel da intensidade de tons, ou contraste deles, sendo muitas vezes parâmetro chave para estabelecer/delimitar áreas de interesse, em diversos tipos de estudos e na elaboração de produtos cartográficos.

Isso pode estar diretamente relacionado com os estudos da geodiversidade, que é uma “diversidade geológica, geomorfodiversidade, pedodiversidade, hidrodiversidade, climodiversidade – em quaisquer formas, escalas espaciais e temporais e modos de interação” (Claudino-Sales, 2021, p.46). Além de ser um ponto relevante para o geoturismo, atraindo visitantes para os locais devido às cores vibrantes, como colocam Kirillova *et al.* (2014).

O conceito de geossítio destacou a relevância e a supremacia do valor científico nos estudos de avaliação quantitativa, como é visto nos trabalhos de Brilha (2005; 2016), Reynard *et al.* (2007), Reynard *et al.* (2016) e outros. Todavia, o valor estético vem sendo utilizado como central junto com o valor científico para definição de um

local é geossítio, visto nos trabalhos de Araújo (2021), Terto (2021), Costa (2022), Silva (2022), Diniz, Araújo e Chagas (2022), Diniz e Araújo (2022), Chagas (2023), Costa *et al.* (2023), Diniz, Terto e Silva (2023).

As cores da paisagem, em ambos trabalhos mencionados anteriormente, são pontuadas como um parâmetro relevante dentro do valor estético. Para Kirillova *et al.* (2014), as cores vibrantes são vistas por turistas como bonitas. Diante disso, através de uma adaptação da metodologia de Ruban, Mikhailenko e Yashalova (2021), o artigo tem como objetivo avaliar o papel da cor na Serra das Cruzes no Açude Gargalheiras - Acari/RN.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa está baseada em uma discussão ampla realizada por Ruban, Mikhailenko e Yashalova (2021), que abordam a relevância da cor nos estudos de geopatrimônio e da atenção para essa propriedade física dos objetos, além da percepção. Assim, os autores desenvolveram propostas provisórias que ajudam a disseminar a temática e a impulsionar novas metodologias, destacando três questões importantes, vistas a seguir.

1. A cor, enquanto propriedade estética, é relevante apenas para o geoturismo?
2. Quantas cores podem ser encontradas em um geossítio?
3. A cor tem algum significado especial para os visitantes do geossítio?

Essas questões representam respectivamente, as funções, avaliação e interpretação da cor nos estudos do geopatrimônio (Ruban; Mikhailenko; Yashalova, 2021), que são consideradas nesta pesquisa, vistas no Quadro 1.

Quadro 1 – Proposta de Cor do Geopatrimônio

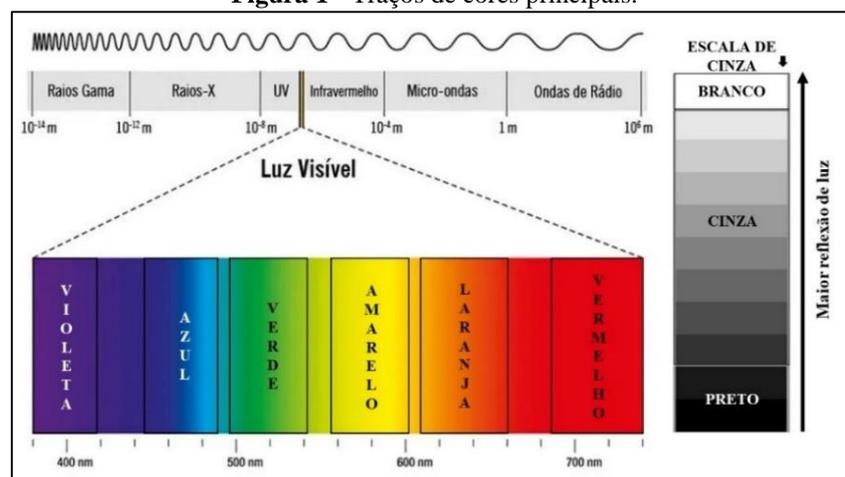
COR DO GEOPATRIMÔNIO		
1 FUNÇÕES	1.1 Interpretação Geológica/Geomorfológica	<i>1.1.1 Tratamento científico de características únicas</i>
	1.2 Visibilidade	<i>1.2.1 Identificados com base na cor da rocha que contrasta com a cor da paisagem circundante</i>
	1.3 Estética	<i>1.3.1 A cor é importante nos julgamentos de beleza das pessoas, conforme Kirillova <i>et al.</i> (2014).</i>
2 AVALIAÇÃO	2.1 Identificação de cores	<i>2.1.1 Espectro básico e outras cores de feições geológicas únicas</i>
	2.2 Cálculo do número de cores de traços únicos	<i>2.2.1 Um traço com uma cor é MONOCROMÁTICO; um traço com duas ou três cores é OLIGOCRÔMICO; um traço com quatro ou mais cores é POLICRÔMICO.</i>
	2.3 Avaliação do contraste de cores dentro de qualquer objeto	<i>2.3.1 Classes – Baixo (OLIGOCRÔMICO); Alto (POLICRÔMICO).</i>

Fonte: Adaptado de Ruban, Mikhalenko e Yashalova (2021).

O parâmetro 2.1.1 corresponde à luz visível, uma parte do espectro eletromagnético, que é refletido ao entrar em contato com a superfície da matéria. Nesse processo, os materiais iluminados refletem em diferentes frequências, identificadas entre o 0,400 μ m e 0,710 μ m, ocasionando em tonalidades distintas, com cada elemento da tabela periódica tendo uma assinatura espectral própria (Christopherson; Birkeland, 2017). O processo de decomposição da luz, ao passar por um prisma, revela seis cores principais: violeta, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho.

Para a presente pesquisa foram adotadas essas cores como os traços principais, acrescidas da cor preta, que consiste na absorção da luz em detrimento à reflexão; a cor branca que é a total reflexão da mesma e, por fim, a cor cinza que seria o meio termo entre as duas anteriores. Portanto considera-se a existência de nove traços principais (violeta, azul, verde, amarelo, laranja, vermelho, preto, branco e cinza), cabendo ao pesquisador aproximar a tonalidade encontrada no geopatrimônio aos traços principais e quantificá-los (Figura 1). Assim, é possível realizar a aplicação da metodologia mais objetivamente utilizando RGB das imagens.

Figura 1 - Traços de cores principais.



Fonte: Adaptado de Christopherson e Birkeland (2017). Edição feita pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia supracitada foi aplicada na Serra das Cruzes, que juntamente com a Serra dos Cambucás, formam a delimitação do geossítio Açude Gargalheiras. Este

geossítio está localizado a 4,2 Km do centro do município de Acari-RN e é um dos 21 geossítios do Geoparque Seridó.

A área de estudo inclui uma série de elementos abióticos, predominantemente geomorfológicos, com o vale em “V” fechado facilitando a construção de uma barragem na década de 1940, servindo como reservatório de água para o município de Acari e para Currais Novos-RN (Nascimento; Silva; Reis, 2020).

A avaliação realizada em campo pode ser visualizada no Quadro 2. Os resultados foram coletados durante o turno da manhã e no inverno. É importante notar que as cores observadas podem variar conforme o horário do dia e a estação do ano, influenciando diretamente na percepção dos resultados. Por isso, é importante destacar na avaliação esses atributos.

Quadro 2 – Avaliação da cor da Serra das Cruzes – Gargalheiras/Acari-RN

SERRA DAS CRUZES - GARGALHEIRAS/ACARI - RN		
Coordenadas Geográficas: 6°25'39.90"S - 36°36'18.80"O		Altitude: 505.5 metros
1. FUNÇÕES	1.1 INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA/GEOMORFOLÓGICA	A Serra das Cruzes exemplifica bem as três funções da metodologia. Ela oferece uma vista panorâmica que permite observar claramente todos os elementos abióticos. Além disso, a variação de cores na paisagem circundante enriquece ainda mais a experiência visual, através da relação entre atmosfera, biosfera e litosfera. O reservatório de água da cidade e o quarto maior do estado do RN foi criado aproveitando a geomorfologia local, entre duas serras, na garganta.
	1.2 VISIBILIDADE	
	1.3 ESTÉTICA	
2. AVALIAÇÃO	2.1 IDENTIFICAÇÃO DAS CORES	As cores observadas são azul, verde, preto, cinza e laranja.
	2.2 CÁLCULO DO NÚMERO DE CORES DE TRAÇOS ÚNICOS	Como foram identificadas cinco cores, o local é considerado como POLICRÔMICO .
	2.3 AVALIAÇÃO DO CONTRASTE DE CORES DENTRO DE QUALQUER OBJETO	Como o local foi considerado POLICRÔMICO , ele apresenta um alto contraste de cores .
3. INTERPRETAÇÃO	3.1 AS CORES ESTABELECIDAS PODEM SER INDICATIVAS DE COMPOSIÇÃO E/OU ORIGEM DE QUALQUER CARACTERÍSTICA ÚNICA E O ALTO CONTRASTE CONTRIBUI PARA UMA MELHOR VISIBILIDADE DOS OBJETOS DO GEOPATRIMÔNIO	As características do ambiente observado condicionam o gradiente de cores para melhor visibilidade dos elementos. O espectro azul está relacionado com o reservatório de água e o céu. A tonalidade laranja indica, principalmente, a oxidação do ferro presentes nas rochas, somadas à presença de líquens, isto é, organismos que crescem nas estruturas rochosas. O verde representa a vegetação. As cores preta e cinza são comumente associadas ao granito. O preto contém principalmente na biotita, enquanto cinza é resultado de uma mistura equilibrada de quartzo, feldspato e mica. Essas cores são amplamente utilizadas na construção civil para criar ambientes com uma estética atraente, aproveitando a composição mineral dessa rocha ígnea.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Serra das Cruzes foram identificadas seis cores contrastantes, que representam os espectros básicos. A partir desses espectros, é possível derivar outras tonalidades relacionadas, que podem ser observadas na Figura 2.

Figura 2 - Contraste de cores identificadas no geossítio Açude Gargalheiras.



Fonte: Foto e edição feita pelos autores.

Por meio dos aspectos analisados, constatou-se que o geossítio Açude Gargalheiras é considerado um local policrômico, apresentando uma variedade de cores que, em sua maioria, estão relacionadas às características geológicas das rochas e a relação de simbiose com as formas de vida que ali se desenvolvem.

Esse exemplo metodológico pode ser aplicado em diversos locais com o objetivo de destacar a cor do geopatrimônio, um elemento fundamental para o valor estético. Isso é relevante tanto do ponto de vista científico (cores dos minerais e das rochas) como turísticos (cores vibrantes), atraindo visitantes aos locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das cores na Serra das Cruzes revelou elementos importantes a serem considerados nos estudos de geodiversidade. Por exemplo, a interpretação da relação entre tonalidades e paisagens podem revelar características físicas da estrutura geológica, como a composição mineral das rochas, e outros elementos abióticos presentes, como solos, atmosfera e o relevo. Além disso, essa avaliação destaca a variedade de cores presentes no ambiente, proporcionando uma compreensão das funcionalidades estéticas e ecológicas da região.

Dessa forma, a pesquisa contribui para o debate acerca do valor estético, e da importância da quantidade e do contraste de cores na avaliação deste. Soma-se ainda a relevância dos tons na análise da paisagem, com está contribuindo de forma relevante para uma primeira análise acerca dos elementos que há compõem, e dos prováveis processos fenômenos atuantes na área.

Palavras-chave: Geodiversidade; Geoconservação, Geossítio, Avaliação qualitativa, Cachoeira dos Cumarú.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, pela concessão de bolsas de doutorado e financiamento aos dois primeiros e quarto autores. E agradecimentos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida ao orientador e ao Programa de Bolsas FUNBIO - Conservando o Futuro do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade para o sétimo autor.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I. G. D. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético.** 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica.** São Paulo: Palimage, 2005.
- BRILHA, J. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, v. 8, p. 119-134, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-014-0139-3>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- CHAGAS, M. D. **Avaliação do patrimônio geomorfológico dos municípios de Guimarães e Galinhos - RN.** 2023. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
- CHRISTOPHERSON, R. W.; BIRKELAND, G. H. **Geossistemas: uma introdução à geografia física.** 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- CLAUDINO-SALES, V. Geodiversity and geoheritage in the perspective of geography. *Bulletin of Geography. Physical Geography Series*, Online, 29 Dec. 2021, n°. 21, p. 45-52. Disponível em: <<https://apcz.umk.pl/BOGPGS/article/view/36733>>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- COSTA, H. L.; DINIZ, M. T. M.; XAVIER, R. A.; QUEIROZ, L. S.; MAIA, R. P. Quantitative assessment of the geomorphological heritage of the Pedra da Boca State Park's surroundings: Key geoheritage site in Northeast Brazil. *International Journal*

- of **Geoheritage and Parks**, v. 11, n. 3, p. 433-449, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2023.07.001>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D. Proposal of a quantitative assessment method for viewpoint geosites. **Resources**, v. 11, n. 12, p. 115, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/11/12/115>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D.; CHAGAS, M. D. Comparative study of quantitative assessment of the geomorphological heritage of the coastal zone of Icapuí - Ceará, Brazil. **International Journal of Geoheritage and Parks**, v. 10, p. 124-142, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2577444122000090>. Acesso em: 16 mai. 2024.
- DINIZ, M. T. M.; TERTO, M. L. O.; SILVA, F. E. B. Assessment of the geomorphological heritage of the Costa Branca area, a potential geopark in Brazil. **Resources**, v. 12, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources12010013>. Acesso em: 16 mai. 2024.
- JONAUSKAITE, D. et al. Universal Patterns in Color-Emotion Associations Are Further Shaped by Linguistic and Geographic Proximity. **Psychol. Sci.**, v. 31, n. 10, p. 1245-1260, 2020. doi: 10.1177/0956797620948810. PMID: 32900287.
- KIRILLOVA, K.; FU, X.; LEHTO, X.; CAI, L. What makes a destination beautiful? Dimensions of tourist aesthetic judgment. **Tourism Management**, v. 42, p. 282-293, 2014. doi:10.1016/j.tourman.2013.12.006.
- MIKHAILENKO, A. V.; ERMOLAEV, V. A.; RUBAN, D. A. Bridges as Geoheritage Viewpoints in the Western Caucasus. **Geosciences**, v. 11, n. 377, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/geosciences11090377>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N.; REIS, F. A. G. V. **Geoparque Seridó: geodiversidade e patrimônio geológico no interior potiguar**. 1. ed. São Paulo: FUNDUNESP e FEBRAGEO, 2020. 108 p.
- REYNARD, E.; FONTANA, G.; KOZLIK, L.; SCAPOZZA, C. A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites. **Geogr. Helv.**, v. 62, p. 148-158, 2007. Disponível em: <https://gh.copernicus.org/articles/62/148/2007/gh-62-148-2007.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2024.
- REYNARD, E.; PERRET, A.; BUSSARD, J.; GRANGIER, L.; MARTIN, S. Integrated Approach for the Inventory and Management of Geomorphological Heritage at the Regional Scale. **Geoheritage**, v. 8, p. 43-60, 2016.
- RUBAN, D. A.; MIKHAILENKO, A. V.; YASHALOVA, N. N. The power of colour in geoheritage studies and marketing: some tentative reflections. **Geologos**, v. 27, n. 1, p. 57-65, 2021. DOI: 10.2478/logos-2021-0005.
- SILVA, F. E. B. **Patrimônio geomorfológico e Geodiversidade dos municípios de Porto do Mangue e Macau/RN**. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- TERTO, M. L. O. **Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios a partir da análise de geofomas em Tibau, Grossos e Areia Branca/RN**. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2021.