



GEOCONSERVAÇÃO E GEODIVERSIDADE: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR E AMBIENTAL DO CAMPO DE INSELBERGS DE CHAVAL, CEARÁ, BRASIL

Luan Moraes da Silva ¹
Frederico de Holanda Bastos ²
Mariana de Oliveira Araujo ³
Mariana Silva Feijó ⁴
Deivisson do Nascimento Rodrigues ⁵

RESUMO

A geodiversidade e a geoconservação constituem conceitos fundamentais e complementares no âmbito do patrimônio geológico, sendo essenciais à compreensão e preservação dos elementos abióticos do meio ambiente. A geodiversidade compreende rochas, minerais, fósseis, solos e formas de relevo, apresentando estrutura organizacional própria, semelhante à biodiversidade. O patrimônio geológico representa um subconjunto da geodiversidade, distinguindo-se por seu valor científico, educacional, cultural e econômico, justificando sua conservação por meio de políticas públicas e instrumentos legais. Já a geoconservação abrange estratégias voltadas à proteção e valorização desses elementos, baseando-se em etapas como inventário, classificação, conservação, divulgação e monitoramento. Iniciativas como geoparques e ações de educação ambiental promovem a conscientização pública e o uso sustentável desses bens naturais. No contexto do semiárido cearense, o Campo de Inselbergs de Chaval, inserido na Província Borborema, destaca-se como área de relevante geodiversidade. Originado a partir da denudação do batólito Granito Chaval, apresenta morfologia peculiar em ambiente estuarino, contrastando com outros campos de inselbergs situados em regiões de caatinga, como o de Quixadá. O presente estudo tem como objetivo analisar a importância do campo de Chaval sob a perspectiva da geoconservação, ressaltando seus valores científicos e ambientais. A metodologia envolveu revisão bibliográfica, visitas de campo e levantamento topográfico com uso de drone, permitindo a identificação e o registro de macroformas (tafones e cavidades alveolares) e microformas (bioformas como líquenes, musgos e raízes vegetais). Estas feições são evidências de processos geomorfológicos relevantes, contribuindo para a compreensão da dinâmica superficial das rochas e das interações entre fatores bióticos e abióticos em ambientes tropicais semiáridos. Os resultados apontam para o potencial do campo de Chaval como instrumento de valorização do patrimônio geológico, educação ambiental e fomento ao turismo sustentável, oferecendo alternativas econômicas para as comunidades locais.

¹ Graduando do Curso de **Geografia** da Universidade Estadual do Ceará - UECE, ofcluan.moraes@aluno.uece.br;

² Professor orientador: Pós-Doutor em **Geografia**, Universidade Estadual do Ceará - UECE, fred.holanda@uece.br;

³ Mestranda do Curso de **Geografia** da Universidade Estadual do Ceará - UECE, oliveira.araujo@aluno.uece.br;

⁴ Graduanda do Curso de **Geografia** da Universidade Estadual do Ceará - UECE, mariana.feijo@aluno.uece.br;

⁵ Graduando do Curso de **Geografia** da Universidade Estadual do Ceará - UECE, deivisson.rodrigues@aluno.uece.br.



INTRODUÇÃO

A geodiversidade e a geoconservação são conceitos fundamentais, multidisciplinares e complementares ao patrimônio geológico, cada um desempenhando funções específicas na preservação e no entendimento dos elementos abióticos do meio ambiente (NASCIMENTO 2015, p.51,52). A geodiversidade abrange rochas, minerais, fósseis, solos e relevo, e assim como a biodiversidade, possui sua própria organização. O patrimônio geológico é a parte da geodiversidade com valor científico, educacional, cultural ou econômico, justificando sua proteção por leis e programas. A geoconservação, por fim, consiste no conjunto de estratégias e ações destinadas à proteção, valorização e uso sustentável tanto do patrimônio geológico quanto da geodiversidade. Essa abordagem pode incluir a implementação nas seguintes etapas sequenciais: inventário, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitorização (BRILHA 2005, p.95). Outros meios que podem promover a geoconservação são, geoparques e programas de educação ambiental, promovendo a conscientização sobre a importância da geodiversidade e garantindo sua preservação para as gerações futuras.

Diversos estudos têm destacado áreas no território brasileiro que apresentam significativa relevância para a geodiversidade e a geoconservação. Entre elas, o maciço de Uruburetama, no estado do Ceará, tem sido objeto de investigações voltadas à caracterização de feições geomorfológicas, ao mapeamento de geossítios e à análise do potencial turístico e educativo da região (LIMA; NOGUEIRA, 2020). As formações graníticas e os processos de intemperismo presentes no maciço revelam importante registro da evolução geomorfológica do sertão cearense, com destaque para elementos como inselbergs, cavidades alveolares e feições tafônicas que contribuem para a compreensão das dinâmicas ambientais em ambientes tropicais semiáridos. O Campo de Inselbergs de Chaval (Imagem 1) está inserido na Província Borborema, no contexto do Domínio Médio Coreaú, no setor Noroeste do Estado do Ceará, e localizado no baixo curso da bacia do Rio Timonha, já em um ambiente estuarino (CORDEIRO 2023, p.3). Sua morfologia atual foi originada a partir de um batólito (Granito Chaval) e sua posterior denudação, revelando relevos isolados em um ambiente estuarino, se

mostrando como um ambiente de exceção quando comparado a outros campos de inselbergs que normalmente são encontrados em superfícies de sertanejas recobertas pela caatinga, a exemplo do campo de inselbergs de Quixadá, também no estado do Ceará. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é analisar a importância do campo de inselbergs de Chaval sob a ótica da geoconservação, destacando a geodiversidade local e seus valores.

Essas feições registram processos geomorfológicos essenciais da paisagem granítica, contribuindo para a reconstrução paleoambiental, o monitoramento da dinâmica superficial e a compreensão das interações entre elementos abióticos e bióticos. Tais informações podem fomentar o turismo sustentável, a valorização do patrimônio geológico, a educação ambiental e o desenvolvimento de alternativas econômicas para as comunidades locais.

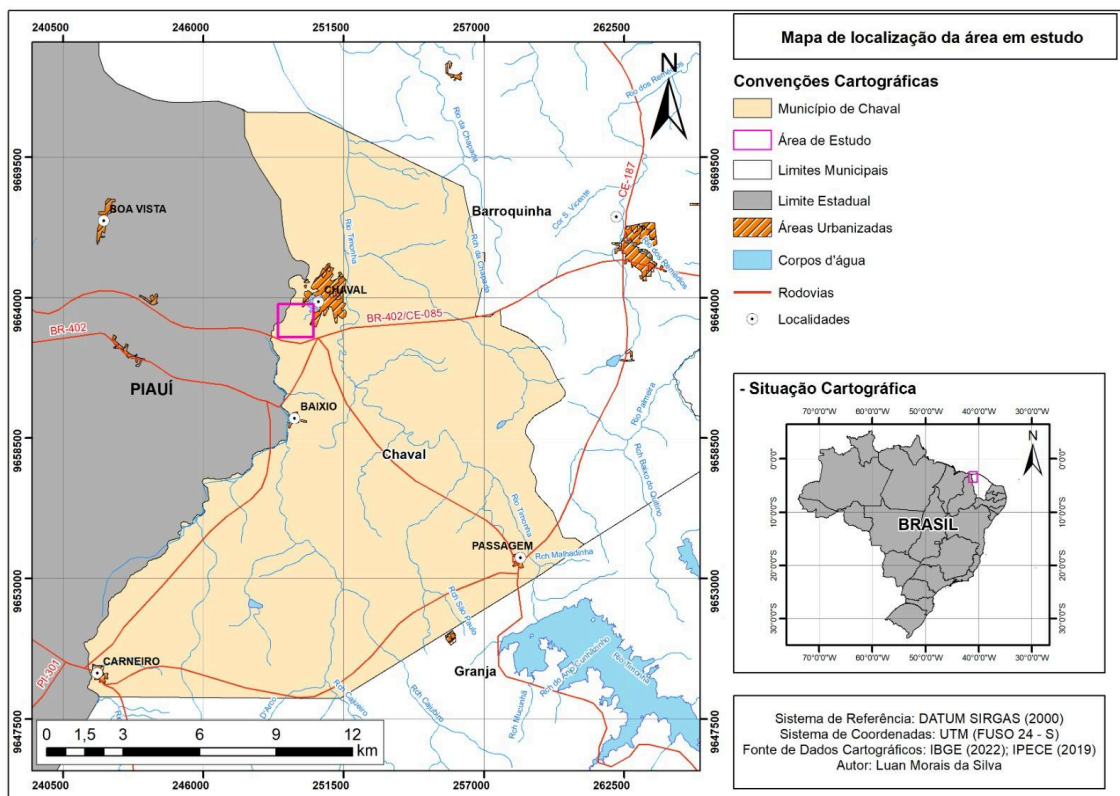


IMAGEM 1: mapa de localização da área de estudo. Fonte: Os autores (2025).

METODOLOGIA

A metodologia adotada na presente pesquisa fundamentou-se, inicialmente, em um levantamento bibliográfico direcionado aos aspectos relacionados à geodiversidade, à geoconservação e ao patrimônio geológico e análise ambiental conforme os trabalhos de Nascimento et al., (2015); Brilha, (2005); Cordeiro, (2023); Silva, (2000).

Esse levantamento teve como objetivo proporcionar se desta investigação. A etapa cartográfica foi desenvolvida com base em dados geoeuma compreensão aprofundada das dinâmicas envolvidas, presentes na síntespaciais vetoriais e matriciais, disponibilizados por instituições oficiais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Foram também utilizados dados da base geológica fornecida pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), correspondentes ao mapeamento da folha Parnaíba (SA.24-Y-A), na escala de 1:250.000 (CPRM, 1999), além do Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará, publicado pela CPRM em 2003, na escala de 1:500.000.

A utilização desses dados mostrou-se essencial para a caracterização da área de estudo, bem como para a elaboração dos produtos cartográficos voltados à localização, compartimentação e espacialização do campo de inselbergs de Chaval, no estado do Ceará, Brasil. Posteriormente, foi realizada uma atividade de campo com o intuito de reconhecer a área investigada. Durante essa etapa, empregou-se o mapeamento por meio da tecnologia Real Time Kinematic (RTK), que utiliza sinais de correção em tempo real para elevar a precisão de medições GNSS (Global Navigation Satellite System), como o GPS. Também foi realizado o sobrevoo com drone para obtenção de imagens e geração de ortomosaico do campo de inselbergs de Chaval posteriormente, com o objetivo de produzir dados detalhados que subsidiem uma análise de caráter multidisciplinar e ambiental.

Dessa forma, o presente estudo foi desenvolvido em fases sequenciais, abrangendo o levantamento bibliográfico e cartográfico, a aplicação de técnicas de geoprocessamento para a elaboração dos produtos cartográficos, e, por fim, a interpretação e integração das informações obtidas. Essa abordagem metodológica teve como finalidade principal fornecer embasamento sólido à produção do trabalho final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A geodiversidade e a geoconservação, como introduzido por Nascimento (2015, p. 51–52), adentram o campo da pesquisa nos inselbergs de Chaval, localizado no extremo oeste do estado do Ceará (CORDEIRO, 2023, p. 3). Essa área apresenta valores intrínsecos, culturais, estéticos, econômicos, funcionais, científicos e educativos (NASCIMENTO, 2015, p. 12), que, quando abordados sob uma perspectiva interdisciplinar e ambiental, ressaltam sua importância para a comunidade científica e justificam sua preservação e investigação aprofundada.

Após a realização da atividade de campo e da coleta de dados, foi elaborado um ortomosaico (Imagem 2) por meio do software Agisoft Metashape, possibilitando uma análise mais detalhada dos elementos trabalhados nesta pesquisa.



IMAGEM 2: Ortomosaico do campo de inselbergs de Chaval, Ceará, Brasil. Fonte: Os autores (2025).

Dentre os aspectos observados destacam-se as macro e microfeições, como os tafones e as cavidades alveolares resultantes do intemperismo granular localizado (Imagem 3).

IMAGEM 3: vista aérea de um inselberg granítico de Chaval (CE) com vegetação esparsa e áreas expostas de rocha, é possível identificar tafones; formações típicas de intemperismo em ambientes graníticos. Fonte: Os autores (2025).



As microformas, como as bioformas representadas por raízes vegetais, especialmente bromélias terrestres (imagem 3), desempenham um papel significativo ao promoverem a biocolonização das superfícies rochosas. Esse processo intensifica o intemperismo químico e favorece a formação de microdepressões, feições que apresentam elevado valor científico por registrarem, com precisão, os processos geomorfológicos relevantes em paisagens graníticas. Essas formações contribuem para a reconstrução paleoambiental, o monitoramento da dinâmica superficial das rochas e a compreensão das interações entre os elementos abióticos e bióticos na modelagem do relevo, especialmente em ambientes tropicais semiáridos. Além disso, essas estruturas podem fomentar o turismo sustentável local por meio da valorização do patrimônio geológico, da educação ambiental e da geração de alternativas econômicas para as comunidades do entorno. O uso de modelos digitais integrados no geoprocessamento tem se mostrado eficiente como ferramenta de apoio à análise ambiental, especialmente em áreas de relevância geomorfológica, como os inselbergs de Chaval (SILVA, 2000). Em consonância com essa abordagem, o uso de tecnologias digitais e os conceitos voltados ao inventário geológico, conforme Brilha (2005), têm papel essencial na promoção da geoconservação e da valorização da geodiversidade, especialmente em

recortes espaciais ainda pouco estudados e, por vezes, negligenciados pela comunidade científica.

Em síntese, a análise ambiental se revela apropriada ao considerar o uso do geoprocessamento como ferramenta relevante para examinar os fatores bióticos do entorno, como a vegetação nativa e as áreas estuarinas próximas (imagem 4), especialmente no entorno do Rio Ubatuba, que deságua no litoral cearense entre os municípios de Chaval (CE) e Luís Correia (PI).

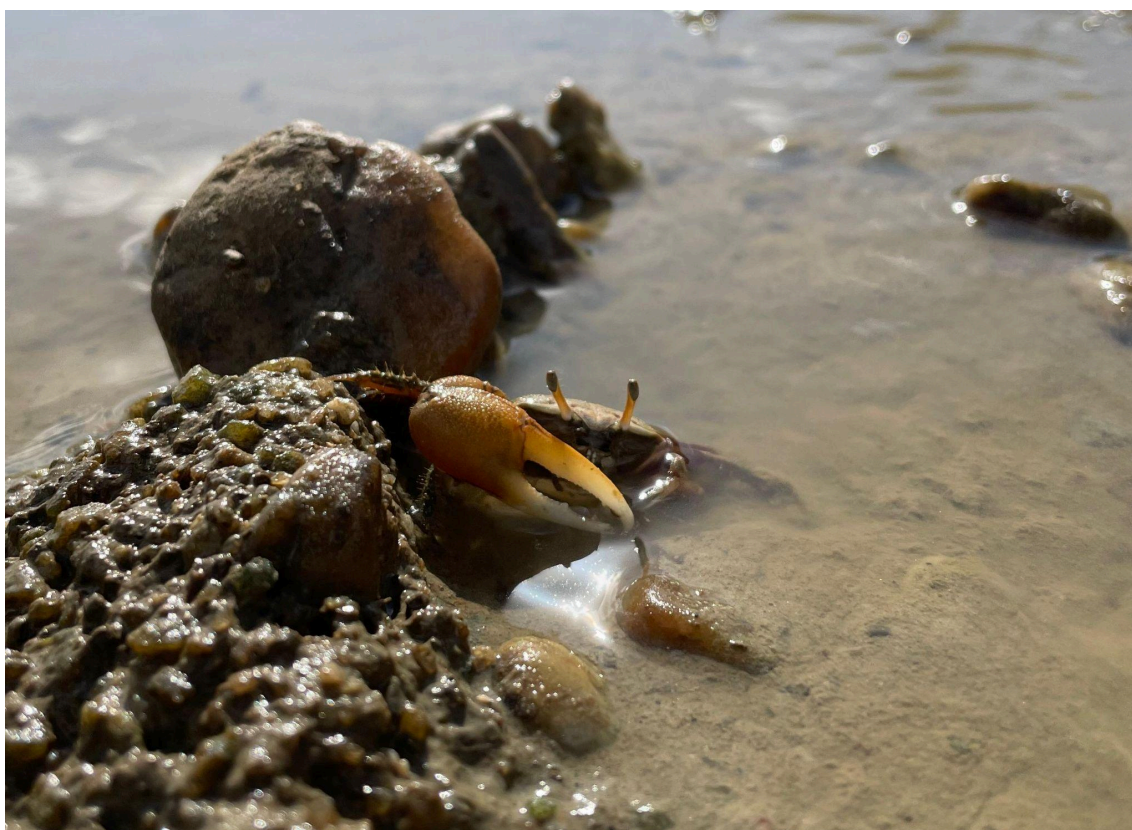


Imagem 4: Registro fotográfico de zona estuarina no campo de inselbergs de Chaval (CE), evidenciando a interação entre elementos bióticos e abióticos da geodiversidade local. Fonte: Os autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo de inselbergs localizado no município de Chaval, estado do Ceará, destaca-se por apresentar uma morfologia rica e uma expressiva geodiversidade, a qual tem despertado interesse em diferentes áreas do conhecimento. Tal diversidade não se restringe aos estudos geomorfológicos, mas também abrange as áreas da biogeografia, pedologia, paleontologia, pedagogia, entre outras, evidenciando o caráter multidisciplinar que permeia a análise da paisagem local.



Além disso, observa-se o reconhecimento cultural e simbólico da população residente, que atribuiu denominações a três elementos geológicos considerados relevantes: a Pedra da Carnaúba, a Pedra do Letreiro e a Pedra da Santa. Esses marcos contribuem para o fortalecimento de práticas de turismo ambiental fundamentadas na valorização do patrimônio geológico.

A identificação e a valorização desse patrimônio foram possibilitadas a partir da realização de revisão bibliográfica, do levantamento geocartográfico e de visitas técnicas de campo. Dessa forma, o campo de inselbergs de Chaval apresenta potencial para ser oficialmente reconhecido e inventariado como patrimônio geomorfológico do estado do Ceará, ao lado de outros sítios notáveis como a Chapada do Araripe e o campo de inselbergs de Quixadá.

Palavras-chave: Domínio Médio Coreaú ; Geoturismo, Patrimônio geológico.

AGRADECIMENTOS

Manifesto minha profunda gratidão ao Laboratório de Estudos Morfoestruturais e Pedológicos (LEMEP), pela valiosa oportunidade de aprendizado, troca de experiências e acolhimento ao longo desta jornada acadêmica. Em especial, agradeço ao meu professor e orientador, Frederico de Holanda, pelo suporte técnico e científico, pelas orientações, incentivo constante e dedicação ao meu crescimento intelectual. Estendo meus agradecimentos aos membros do LEMEP, Mariana Araújo e Mariana Feijó, cuja parceria e colaboração foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Reconheço também, com carinho, o apoio e a amizade das minhas amigas de infância, Luana Thalia, Nara Oliveira e Iris Sampaio, que sempre estiveram presentes nos momentos mais importantes da minha vida, oferecendo apoio emocional e encorajamento. Sou imensamente grato aos amigos e colegas de graduação, Ana Alice Ferreira, Deivisson Rodrigues, Francisca Bianca Souza, Higor Gomes e Laiza Santos, pela convivência, troca de saberes e pelas experiências compartilhadas ao longo do curso. Agradeço, igualmente, aos amigos de outras instituições e cursos, Elton Miranda, Miguel Cavalcante e Reimir Carvalho, cuja motivação fortaleceu ainda mais meu percurso acadêmico e pessoal. À minha família, expresse minha mais sincera gratidão pela motivação, pelo pelo amparo emocional em um dos momentos mais delicados da minha vida. Mesmo diante da dor da perda, não me deixaram desistir dos meus sonhos,



servindo de alicerce para que eu continuasse a trilhar este caminho. Por fim, e de forma mais especial, dedico este trabalho aos meus pais, que, mesmo não estando mais presentes fisicamente, acompanharam parte significativa da minha trajetória acadêmica. Sempre me incentivaram a ser quem eu desejava ser, e seu legado permanece como força propulsora das minhas conquistas. Perdê-los repentinamente foi uma dor imensurável, mas com o apoio de todos os citados acima, senti que não estou só. A cada gesto de incentivo e carinho, renovei minha motivação. A todos, o meu mais sincero e comovido agradecimento.

REFERÊNCIAS

Atlas digital de geologia e recursos minerais do Ceará, escala 1:500.000. Fortaleza: CPRM, 2003. Disponível em: <https://geosgb.cprm.gov.br/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

Base cartográfica contínua do Brasil ao milionésimo - BCIM. Escala 1:1.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRILHA, José. Patrimônio geológico e geoconservação. A **conservação da natureza na sua vertente geológica**, p.190, 2005.

CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes et al. Geomorfologia do campo de inselbergs de Chaval, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 24, n. 1, 2023.

LIMA, Nadja Sales de; NOGUEIRA, Angélica Costa. **Geodiversidade e potencial geoturístico do Maciço de Uruburetama, Ceará, Brasil**. Revista Equador, Natal, v. 9, n. 2, p. 65-83, 2020.

Mapa geológico da folha Parnaíba (SA.24-Y-A), escala 1:250.000. Brasília: CPRM, 2007. Disponível em: <https://geosgb.cprm.gov.br/>. Acesso em: 23 jul. 2025.



NASCIMENTO, MAL do; MANSUR, Kátia Leite; MOREIRA, JASMINE CARDOZO. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Equador**, v. 4, n. 3, p. 48-68, 2015.

SILVA, Jorge Xavier da. Geomorfologia, análise ambiental e geoprocessamento. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, p. 48-58, 2000.

