



CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DE CARSTE EM ROCHAS CARBONÁTICAS NA BACIA POTIGUAR, NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE FELIPE GUERRA-RN

Anailson Carlos de Medeiros ¹
João Eudes Dantas Júnior ²
Adrianny Marx Freitas ³
Talyson Hiago Santos ⁴
Davi do Vale Lopes ⁵
Antônio Rodrigues Ximenes Neto ⁶
Abner Monteiro Nunes Cordeiro ⁷

RESUMO

O Rio Grande do Norte possui uma das maiores reservas de calcário sedimentar calcítico do nordeste brasileiro. Na Bacia Potiguar, o município de Felipe Guerra-RN possui uma das maiores reservas de calcários, os quais possuem grande interesse para fins ornamentais. Arelado a isto, o município possui uma rica geomorfologia cárstica, com alto valor espeleológico e de grande interesse geoturístico, sendo ainda pouco explorada do ponto de vista turístico e científico. O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização geoambiental de carste em rochas carbonáticas na Bacia Potiguar, no semiárido brasileiro, tendo mais especificamente como área de estudo o município de Felipe Guerra-RN. Foram confeccionados mapas temáticos em ambiente SIG com a utilização do software QGIS. Realizou-se um levantamento das cavernas da área de estudo utilizando a plataforma do Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE). De acordo com os dados do anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro do ano 2022, o Rio Grande do Norte, 1372 cavernas catalogadas, sendo aproximadamente 350 delas em Felipe Guerra-RN, sendo equivalente a 19,4% das cavernas catalogadas no Estado. A geologia da área de estudo encontra-se inserida na Bacia Potiguar, com predominância da Formação Jandaíra, a qual possui rochas carbonáticas sobreposta aos arenitos da Formação Açú. Na área de estudo tem-se ocorrência generalizada de solos eutróficos de elevada fertilidade, sendo estas características

¹ Mestrando do PPG em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, anailsoncarlos02@gmail.com

² Bacharel em Geografia pelo CERES/UFRN, edesjoao177@gmail.com

³ Licencianda em Geografia do CERES/UFRN, adrianny.marx.706@ufrn.edu.br

⁴ Mestrando do PPG em Geografia do CERES/UFRN, talyson.santos.112@ufrn.edu.br

⁵ Prof. Dr. do Departamento de Geografia do CERES/UFRN, davi.lopes@ufrn.br

⁶ Prof. Dr. do Departamento de Geografia do CERES/UFRN, antonio.ximenes@ufrn.br

⁷ Prof. Dr. do Departamento de Geografia do CERES/UFRN, abner.cordeiro@ufrn.br



associadas de maneira direta com o material de origem carbonático. Os calcários da região são predominantemente calcíticos, com alto grau de pureza, desta forma com o intemperismo, o material de origem oferece teores elevados de nutrientes para os solos. Foram registrados solos, como, Cambissolos Háplicos Ta eutróficos (CXve), Latossolos Vermelho-Amarelo eutróficos (LVAe), Chernossolos Rêndzicos órtico (MDo), Neossolos Flúvicos Ta eutróficos (RYve) e Vertissolos Háplicos órticos (VXo). Na área foram identificadas três unidades de relevo: i) chapada do Apodí; ii) Superfície rebaixada do vale do rio Açu; iii) planícies e terraços fluviais. Na área tem-se predominância da chapada do Apodí, a qual está associada com os terrenos cársticos e solos eutróficos. A superfície rebaixada do vale do rio Açu ocorre ao sul da área de estudo associadas às rochas da Formação Açu e a solos flúvicos. As áreas de planícies e terraços fluviais tem-se predominância de modelados de acumulação e ocorrência de solos flúvicos. O rio Açu promoveu uma intensa dissecação na área seguindo a direção SO-NE. Ao longo deste eixo tem-se significativas exposições de cavernas, as quais ainda precisam ser mais bem analisadas, haja visto que o número de cavernas catalogadas no município é subestimado.

INTRODUÇÃO

A Geomorfologia Cárstica é compreendida como o estudo das formas de relevo, sua gênese e processos desenvolvidos em rochas passíveis de sofrer dissolução. Essas podem ser carbonáticas, siliciclásticas ou ferríferas (KÖHLER, 2018). O relevo cárstico é normalmente associado a rochas carbonáticas, porém, também pode estar associado a paisagens com outros tipos de rochas não carbonáticas (como arenitos, quartzitos, granitos, entre outros) (TRAVASSOS, 2015). O modelado cárstico apresenta uma morfologia específica (dolinas, vales cegos, paredões, lapiás, entre outras), como também uma drenagem predominantemente subterrânea, sendo marcante o processo de dissolução (TRAVASSOS, 2015).

A paisagem cárstica é caracterizada por feições superficiais, como dolinas, blocos colapsados e torres, e por um complexo sistemas de cavernas, condutos e águas subterrâneas (FORD e WILLIAMS, 2007; GOLDSCHIEDER e DREW 2007; TRAVASSOS, 2015). A paisagem cárstica e suas cavernas podem ser percebidas por várias pessoas de maneiras muito variadas. Do leigo ao cientista, especialmente as cavernas assumem significados diversos de acordo com a evolução histórica e as condições culturais das sociedades (TRAVASSOS, 2015).

Áreas com ocorrências de formas cársticas são de grande interesse nos estudos voltados ao geodiversidade, ao geoturismo e à geoconservação (HILÁRIO e LOPES, 2024). Nesta conjuntura, destacam-se as cavernas, as quais representam um importante sítio de interesse científico, com feições singulares para o contexto regional que auxiliam no entendimento da evolução e gênese de relevos cársticos, bem como nas



mudanças ambientais experimentadas ao longo do tempo geológico (HILÁRIO e LOPES, 2024).

O Rio Grande do Norte possui uma das maiores reservas de calcário sedimentar calcítico do nordeste brasileiro. Na Bacia Potiguar, o município de Felipe Guerra-RN possui uma das maiores reservas de calcários, os quais possuem grande interesse para fins ornamentais. Atrelado a isto, o município possui uma rica geomorfologia cárstica, com alto valor espeleológico e de grande interesse geoturístico, sendo ainda pouco explorada do ponto de vista turístico e científico.

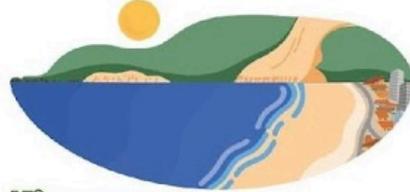
O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização geoambiental de carste em rochas carbonáticas na Bacia Potiguar, no semiárido brasileiro, tendo mais especificamente como área de estudo o município de Felipe Guerra-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

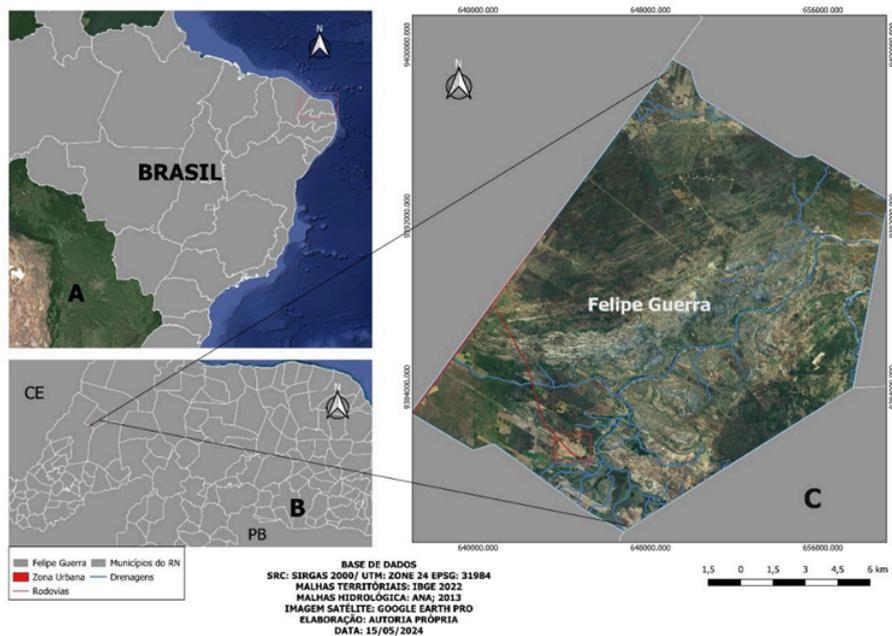
Área de estudo

O município de Felipe Guerra-RN localiza-se na região imediata e intermediária de Mossoró-RN e possui população de 5.944 habitantes (IBGE, 2022) (FIGURA 1). Na Bacia Potiguar, o município de Felipe Guerra-RN possui uma das maiores reservas de calcários, os quais possuem grande interesse para fins ornamentais. Atrelado a isto, o município possui uma rica geomorfologia cárstica, com alto valor espeleológico e de grande interesse geoturístico, sendo ainda pouco explorada do ponto de vista turístico e científico.

Figura 1: Mapa de localização do município de Felipe Guerra (RN). A – Localização no Brasil; B – Localização no Rio Grande do Norte; C – Limites municipais e sua rede hidrográfica.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA



Análise geoambiental e levantamento das cavernas

Foram confeccionados mapas temáticos em ambiente SIG com a utilização do software QGIS. Realizou-se um levantamento das cavernas da área de estudo utilizando a plataforma do Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE). A caracterização geológica, geomorfológica e dos solos do município, foi elaborada de acordo com os dados do Banco de Informações Ambientais (IBGE, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

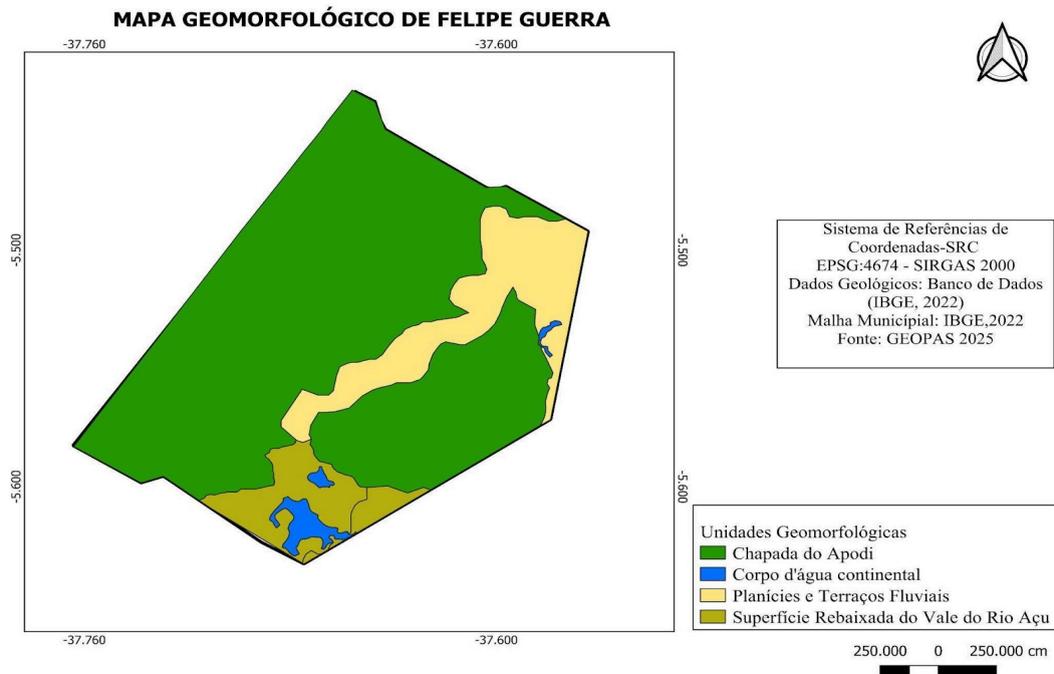
Caracterização geológica e geomorfológica

A geologia da área de estudo encontra-se inserida na Bacia Potiguar, com predominância da Formação Jandaíra, a qual possui rochas carbonáticas sobreposta aos arenitos da Formação Açú. Os calcários da região são predominantemente calcíticos, com alto grau de pureza.

Na área foram identificadas três unidades de relevo: i) chapada do Apodí; ii) Superfície rebaixada do vale do rio Açú; iii) planícies e terraços fluviais (FIGURA 2). Levando em consideração o mapeamento geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte realizado por Dantas e Ferreira (2010), o município de Felipe Guerra está inserido na área dos baixos platôs da Bacia Potiguar. Com base no mapeamento das unidades de

paisagens do Rio Grande do Norte, Diniz e Oliveira (2018) apresentaram que o município se encontra na região natural dos planaltos sedimentares.

Figura 2: Mapa geomorfológico de Felipe Guerra/RN



Fonte: Autores (2025).

Caracterização dos solos

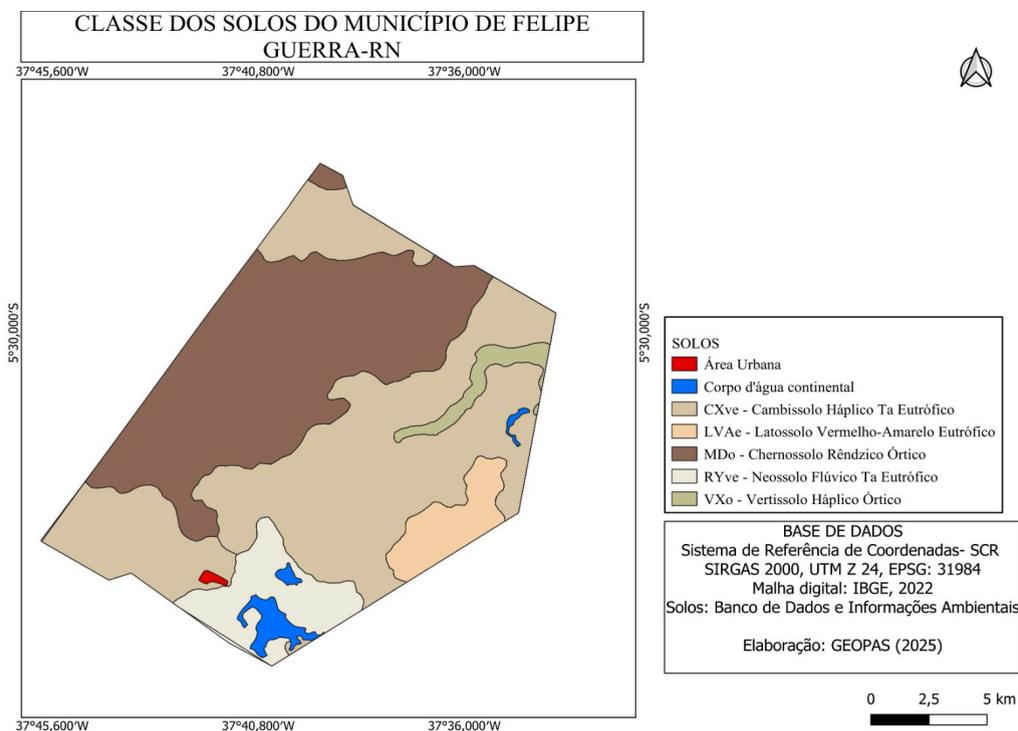
Identificou-se que a área apresenta a ocorrência de Cambissolos Háplicos Ta eutróficos (CXve), Latossolos Vermelho-Amarelo eutróficos (LVAe), Chernossolos Rêndzicos órtico (MDo), Neossolos Flúvicos Ta eutróficos (RYve) e Vertissolos Háplicos órticos (VXo) (FIGURA 3).

A presença de Chernossolos, associados ao material de origem carbonático, rico em cálcio, faz com que essas áreas tenham grande potencial agrícola, com elevados teores de nutrientes. Os Chernossolos Rêndzicos são caracterizados por possuírem uma camada superficial rica em matéria orgânica com elevados teores de cálcio (EMBRAPA, 2021). Segundo o IDEMA (2008), os solos predominantes no município são os Cambissolos eutróficos. De acordo com a EMBRAPA (2021), os Cambissolos eutróficos são caracterizados por serem solos poucos desenvolvidos e apresenta alta saturação de base e possui de média a baixa fertilidade.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

Figura 3: Mapa de solos de Felipe Guerra/RN.



Fonte: Autor (2025)

Levantamento das cavernas catalogadas

De acordo com os dados do anuário estatístico do patrimônio espeleológico brasileiro do ano 2022, o Rio Grande do Norte, 1372 cavernas catalogadas, sendo aproximadamente 350 delas em Felipe Guerra-RN, sendo equivalente a 19,4% das cavernas catalogadas no Estado. Apesar de toda essa importância, o município não apresenta nenhuma unidade de conservação que garanta a conservação/preservação do seu patrimônio natural.

De acordo com Gonzales (2008), a região sofre com uma série de problemas ambientais associados à extração de petróleo, ao risco de contaminação e/ou poluição de águas subterrâneas, com o desmatamento, com a utilização de insumos da agricultura, entre outros. A ampliação da produção científica sobre o meio físico do município supracitado pode auxiliar em iniciativas futuras para criação de unidades de conservação e dos seus respectivos planos de manejo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



A partir deste estudo identificou-se que a área apresenta a ocorrência de Cambissolos Háplicos Ta eutróficos (CXve), Latossolos Vermelho-Amarelo eutróficos (LVAe), Chernossolos Rêndzicos órtico (MDo), Neossolos Flúvicos Ta eutróficos (RYve) e Vertissolos Háplicos órticos (VXo).

Na área foram identificadas três unidades de relevo: i) chapada do Apodí; ii) Superfície rebaixada do vale do rio Açú; iii) planícies e terraços fluviais.

Na área tem-se predominância da chapada do Apodí, a qual está associada com os terrenos cársticos e solos eutróficos. A superfície rebaixada do vale do rio Açú ocorre ao sul da área de estudo associadas às rochas da Formação Açú e a solos flúvicos. As áreas de planícies e terraços fluviais tem-se predominância de modelados de acumulação e ocorrência de solos flúvicos.

O rio Açú promoveu uma intensa dissecação na área seguindo a direção SO-NE. Ao longo deste eixo tem-se significativas exposições de cavernas, as quais ainda precisam ser mais bem analisadas, haja visto que o número de cavernas catalogadas no município é subestimado.

Palavras-chave: Calcário; Calcita; Dissolução; Intemperismo químico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos pela colaboração da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas), pelo apoio elaboração do trabalho. Agradecemos ao LAGESA/UFRN (Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Aplicada) pela infraestrutura oferecida. Por fim, agradecemos também os revisores e editores pelas sugestões e melhorias no trabalho.

REFERÊNCIAS

- BAGNI, F. L. **O Carste Jandaíra, Bacia Potiguar, e suas implicações para a qualidade de reservatórios.** Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_e45627e01cf628b0aa4299cdc8f9ab17/Description. Acesso em: 6 maio. 2025.
- CAVALCANTE, D.R; BASTOS, F.H. Formas cársticas no semiárido cearense: o **caso do município de tejuoca.** XI SINAGEO 2016 Disponível



em:<https://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/4/4-75-1184.html>. Acesso em: 12 fevereiro. 2025.

CAZARIN, CL, Bezerra, FHR, Borghi, L., Santos, RV, Favoreto, J., Brod, JA, Auler, AS, Srivastava, NK, 2019. **O sistema de vedação de conduíte do cárstico hipógeno em carbonatos neoproterozóicos no nordeste 90–107.** <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2018.11.046>

HILÁRIO, D. D. S.; LOPES, D. D. V. **geomorphology in the cavernas de martins natural monument, brazilian semi-arid / geomorfologia cárstica no monumento natural cavernas de martins, semiárido brasileiro.** William Morris Davis - Revista de Geomorfologia, v. 5, n. 1, p. 13–13, 11 fev. 2025.

GOMES, I. P. **A importância das fraturas no desenvolvimento de feições cársticas em calcários da formação Jandaíra (cretáceo da bacia Potiguar), Felipe Guerra, RN.** rigeo.cprm.gov.br, 2008.

GONZALEZ, M. R. DE F. **Geodiversidade e política em ambiente cárstico potiguar: o caso de Felipe Guerra/RN.** [memória.ifrn.edu.br](http://memoria.ifrn.edu.br), 19 dez. 2017.

IBGE. **Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.** – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

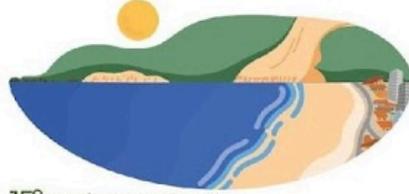
IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente. **Perfil do seu município – Felipe Guerra. Rio Grande do Norte. 2008** Disponível em:<http://www.idema.gov.br>. Acesso em: 12 fevereiro. 2025.

KOHLER, H.C. **Geomorfologia cárstica.** In: CUNHA, S.B. da; GUERRA, A J.T. (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. cap. 7, p.309-334.

PANIZZA, Mario. **Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey.** *Chinese Science Bulletin*, v. 46, n. 1, p. 4-5, 2001.

SOUZA, J. C. B. L- **Cavernas e Espeleotomas-Universidade de São Paulo-** Disponível em: usp.com.br-Acesso 10 de Fevereiro de 2025.

SOUZA, Sérgio Domiciano Gomes de; SOUZA, Anny Catarina Nobre de; SOUSA, Maria Losângela Martins de. **Geodiversidade, Geoparques e Semiárido brasileiro: a valorização do ambiente para o desenvolvimento territorial.** *Percursos*, Florianópolis, v. 23, n. 52, p. 251–281, 2022. DOI: 10.5965/1984724623522022251. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/21354>. Acesso



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

em: 11 de fev. 2025. Termos cársticos e espeleológicos. Belo Horizonte: PUC Minas, 2015. 65 p.

TRAVASSOS, L. E. P. **Princípios de Carstologia e Geomorfologia Cárstica. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.** Brasília: ICMBio, 2019. P 19.

TRAVASSOS, L. E. P.; **Interações entre a carstologia e a geografia cultural. RAEGA: o espaço geográfico em análise** p. 95-154 Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR

