CONTROLE MORFOESTRUTURAL E EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO INSELBERG LÁGEA FORMOSA, NORDESTE DO BRASIL

Camylla da Silva Dantas[1]
Frederico de Holanda Bastos[2]
Abner Monteiro Nunes Cordeiro[3]
João Rafael Vieira Dias[4]

INTRODUÇÃO

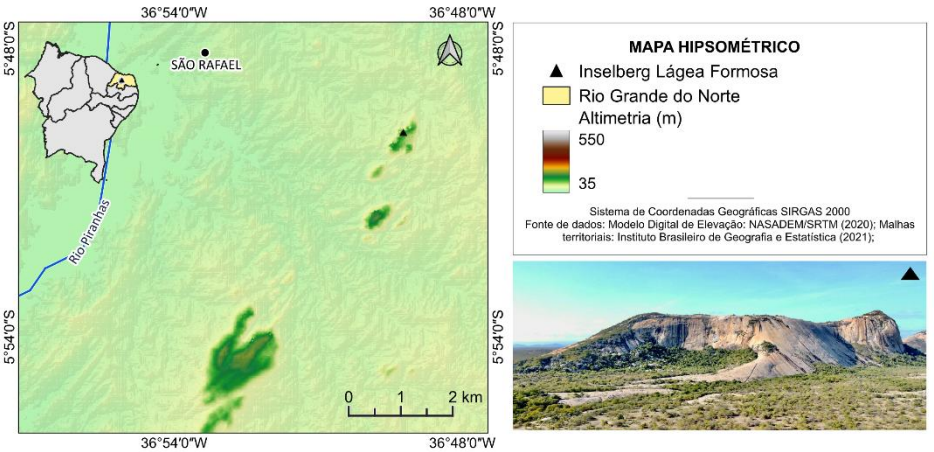
A exumação dos plútons graníticos da Província Borborema, associada à Orogênese Brasiliana (Angelim *et al*., 2003) e à atuação denudacional cenozoica, favoreceu a exposição de ampla diversidade de feições graníticas (*e.g., inselbergs*, lajedos, *tors*, *boulders*, *tafoni* e *gnammas*) (Maia *et al.,* 2018; Bastos *et al*., 2022), cuja evolução geomorfológica está relacionada aos processos de intemperismo em superfície e subsuperfície (Twidale; Vidal Romaní, 1994).

Nesse contexto, o Domínio Rio Piranhas-Seridó (DRPS) destaca-se pela ocorrência expressiva de relevos residuais graníticos no semiárido do Nordeste brasileiro. Entre essas formas, sobressai-se o *inselberg* Lágea Formosa, situado no município de São Rafael/RN, que, além de constituir um importante sítio paleontológico do estado (Nascimento, 2010), representa o objeto de estudo deste trabalho, que busca analisar a morfologia dessa macroforma granítica e a distribuição das microformas associadas ao corpo do *inselberg*.

ÁREA DE ESTUDO

O *inselberg* Lágea Formosa, localizado no município de São Rafael, região central do estado do Rio Grande do Norte, está inserido no contexto geomorfológico e geológico do DRPS, porção setentrional da Província Borborema. A área encontra-se inserida no semiárido nordestino, sob condições climáticas caracterizadas por elevadas temperaturas médias anuais, irregularidade pluviométrica e cobertura vegetal típica de Caatinga.

Figura 1: Mapa de localização e vista parcial do *inselberg* Lágea Formosa.



[1] Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará (PROPGEO/UECE), campus Itaperi, Fortaleza-CE, dantasscamylla@gmail.com;
[2] Professor efetivo do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Ceará (UECE), campus Itaperi, Fortaleza-CE, fred.holanda@uece.br;
[3] Professor efetivo do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CERES, Caicó-RN, abner.cordeiro@ufrn.br;
[4] Mestrando em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (GEOCERES/UFRN), CERES, Caicó-RN, jrafael.ufrn@gmail.com.

Fonte: Autores, 2026.

Geologicamente, o *inselberg* está inserido no batólito de São Rafael, associado a Suíte Intrusiva Itaporanga (Angelim *et al*., 2003), sendo constituído predominantemente por litologias graníticas de granulação grossa, com presença de enclaves máficos e estruturas deformacionais (Ferreira *et al*., 2003). Essas características litológicas e estruturais conferem maior resistência da massa rochosa frente aos processos erosivos, favorecendo a preservação do relevo residual.

MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos fundamentaram-se, inicialmente, em uma pesquisa bibliográfica voltada à gênese e evolução de relevos graníticos, com base em palavras-chave relacionada à temática do trabalho (*e.g.,* relevos graníticos, *inselbergs*, microformas) em plataformas digitais de busca científica (*e.g.,* ScienceDirect, Google Acadêmico, Repositórios Institucionais e Web Of Science). Adicionalmente, com objetivo de compreender o comportamento litoestrutural e geomorfológico da área de estudo, foram utilizados dados do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), os quais também subsidiaram a execução de atividades de campo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os corpos graníticos apresentam grande relevância aos estudos geomorfológicos, devido à ampla variedade de formas de relevo que se manifestam em diferentes escalas e se desenvolvem em diferentes contextos climáticos e fitogeográficos (Twidale; Romani, 2005). Essas rochas apresentam características estruturais específicas, sobretudo ao que se refere aos padrões de fraturamento que exerce forte controle sobre a gênese e evolução de macroformas e microformas residuais (Twidale, 1982). Nesse contexto, o desenvolvimento dessas feições está associado ao intemperismo que ocorre em superfície e subsuperfície, à mineralogia do granito e à presença de estruturas deformacionais dúcteis e rúpteis (Migón, 2006; Twidale; Vidal Romaní, 1994).

Dentre as macroformas graníticas, destacam-se os *inselbergs,* relevos residuais isolados que se elevam abruptamente em meio às superfícies de aplainamento (Twidale; Romani, 2005). A gênese e evolução destas formas estão associadas à atuação conjunta de mecanismos físicos (*e.g.,* esfoliação esferoidal, desplacamento) e processos de alteração química, responsáveis pela exumação do relevo e desenvolvimento de microformas. Entre estas, destacam-se os *boulders* (blocos rochosos), cuja formação está vinculada ao intemperismo químico controlado por padrões de fraturamento, que ocorrem em função da redução da pressão litostática, promovendo a expansão do volume rochoso e, consequentemente, descamação por esfoliação (Campbell; Twidale, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

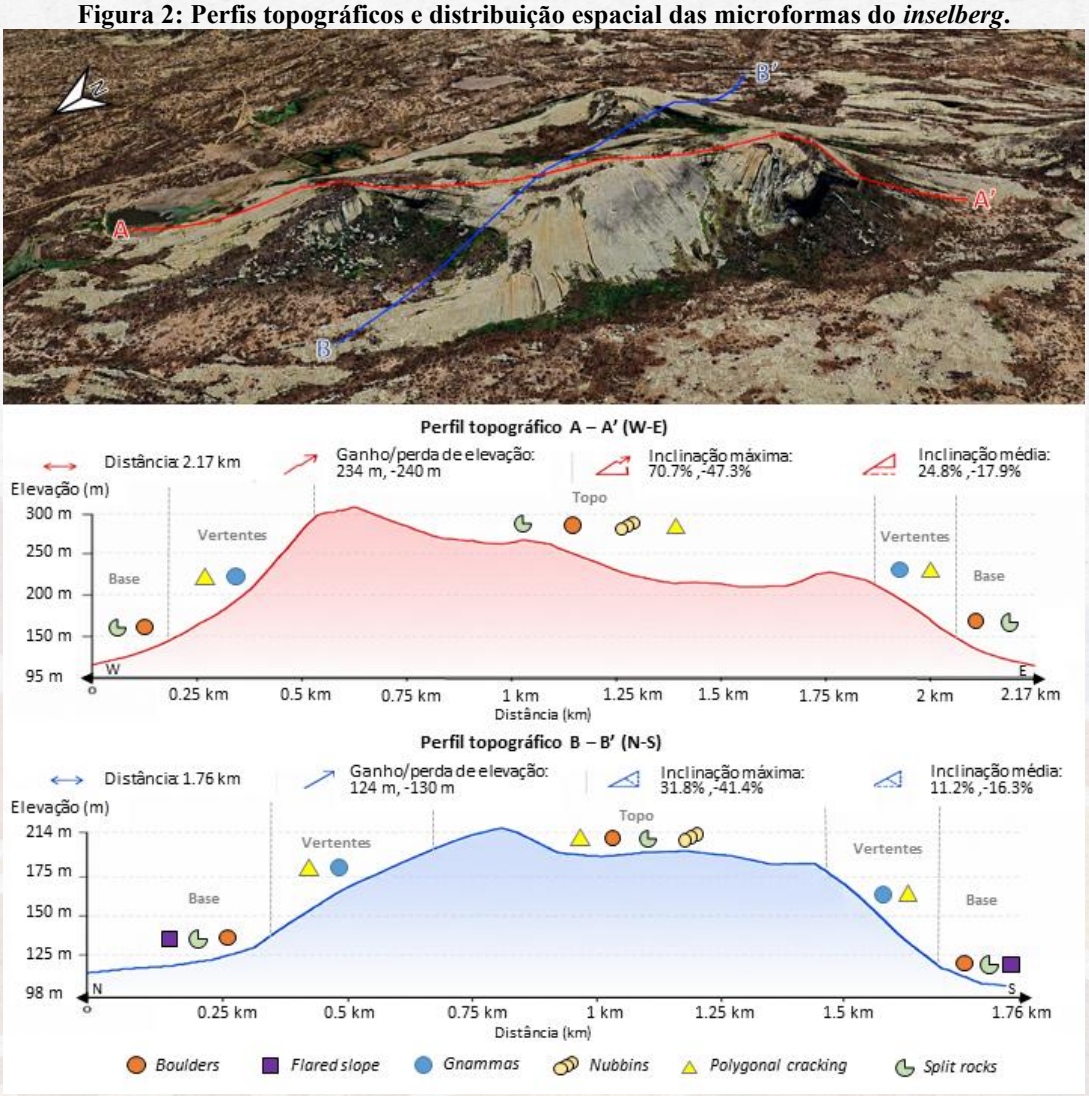
A atuação de processos denudacionais ao longo do Cenozoico sobre o plúton granítico de São Rafael, inserido no DRPS (Angelim et al., 2003), associada aos processos de intemperismo sob condições epigênicas (Mabbutt, 1961), favoreceu a esculturação de uma paisagem marcada pela presença de relevos residuais. Nesse contexto, destaca-se o *inselberg* Lágea Formosa, individualizado em meio a extensa superfície erosiva rebaixada dos sertões do Piranhas.

O *inselberg* apresenta morfologia dômica, marcada por uma superfície somital relativamente contínua e suavemente ondulada, condicionando um formato elíptico, semelhante a um dorso de baleia (*whalebacks*). Esses aspectos sugerem forte controle litológico e estrutural sobre a evolução desta macroforma, sobretudo em função da reduzida densidade de fraturas, predomínio de mecanismos físicos (esfoliação por desplacamento), paleoníveis de meteorização epigênica (meteorização em subsuperfície) e elevada resistência mecânica do granito pertencente à Suíte Intrusiva Itaporanga (Angelim *et al.,* 2003). As encostas do *inselberg* exibem um perfil predominantemente côncavo-convexo, onde os escarpamentos rochosos estão associados a exposição progressiva do granito por remoção do regolito ao longo do tempo geológico.

A distribuição de microformas ao longo do *inselberg* evidencia a atuação dos processos de intemperismo ao longo do Cenozoico, com predomínio de mecanismos físicos (*e.g.,* esfoliação) e

processos de corrosão química, tanto em subsuperfície quanto em superfície, originando microformas de fraturamento e dissolução, conforme os compartimentos topográficos.

Figura 2: Perfis topográficos e distribuição espacial das microformas do *inselberg*.



Fonte: Autores, 2026.

Nos setores da superfície somital e terço inferior das encostas predominam feições associadas a blocos rochosos (*boulders, split rocks, nubbins, polygonal cracking*), vinculadas principalmente aos mecanismos de descompressão e esfoliação, controlados por fraturais/fissuras verticais e alívio de pressão. Os *polygonal cracking* são feições representadas por redes de fissuras rasas que delimitam polígonos irregulares que variam de tamanhos em superfícies expostas, podendo ocorrer em blocos rochosos ou em superfícies planas e inclinadas (Twidale, 1982).

As áreas de encostas são marcadas pela ampla exposição rochosa, predominantemente desnuda de vegetação, e com ocorrência de *gnammas*, feições caracterizadas por cavidades de diferentes dimensões, associadas principalmente a processos de intemperismo químico (Bastos et al., 2022). No *inselberg* Lágea Formosa, essas feições ocorrem preferencialmente em superfícies inclinadas que apresentam setores de retenção temporária de água, onde a infiltração ao longo de superfícies de descontinuidades (intergrão e intragrão) e/ou nos agregados máficos (*schlieren*), favorecem processos de corrosão química, contribuindo para a gênese e evolução destas feições.

Na base do *inselberg,* além da ocorrência de *boulders* resultantes de movimentos gravitacionais, podendo estar isolados ou aglomerados (caos de blocos), observou-se a presença de feições do tipo *flared slope,* caracterizadas por superfícies côncavas desenvolvidas junto à base do

relevo (Campbell; Twidale, 1995). Essa feição está, possivelmente, associada a ação de uma frente de alteração epigênica, resultante da corrosão química promovida pela água contida no manto de alteração (*grus*), seguida por sua posterior exumação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, a morfologia do *inselberg* Lágea Formosa resulta da atuação de processos denudacionais e intempéricos que, associados aos condicionantes estruturais, litológicos e climáticos, favoreceram tanto a esculturação dômica do relevo quanto o desenvolvimento e a organização espacial das microformas graníticas. Essas feições evidenciam a estreita relação entre estrutura geológica, compartimentação topográfica e dinâmica intempérica, refletindo a interação entre mecanismos físicos e processos químicos atuantes em superfície quanto e subsuperfície, fundamentais para a compreensão da evolução geomorfológica de paisagens graníticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado concedida a primeira autora, ao Laboratório de Estudos Morfoestruturais e Evolução da Paisagem (LEMEP/UECE) e ao Laboratório de Geomorfologia e Sedimentologia Aplicada (LAGESA/UFRN) pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

ANGELIM, L. A. A. et al. Geotectônica do Escudo Atlântico: Província Borborema. In: BIZZI, L. A. et al. (Eds.). **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**: textos, mapas and SIG. Brasília: SGB, 2003. p. 264-281.

BASTOS, F. H. et al. Relevos graníticos do Nordeste brasileiro. In: CARVALHO JÚNIOR, O. A. et al. (Orgs.). **Revisões de literatura da geomorfologia brasileira**. Brasília: Universidade de Brasília, 2022. p. 733-758.

CAMPBELL, E. M.; TWIDALE, C. R. Lithologic and climatic convergence in granite morphology. **Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe**, Coriña, v. 20, p. 381-403, 1995.

FERREIRA, V. P. et al. Oxygen isotope compositions and magmatic epidote from two contrasting metaluminous granitoids, NE Brazil. **Contributions to Mineralogy and Petrology**, v. 145, p. 205-216, 2003.

MABBUTT, J. A. Basal surface or weathering front. Proceedings of the Geologists' Association, London, v. 72, p. 357-358, 1961.

MAIA, R. P.; NASCIMENTO, M. A. L. Relevos graníticos do Nordeste brasileiro. **Revista** Brasileira **de Geomorfologia**, v. 19, n. 2, 2018.

MIGÓN, P. **Geomorphological landscapes of the world**: granite landscapes of the world. Newe York: Oxford University Press Inc., 2006. 417 p.

NASCIMENTO, M. A. L. Patrimônio geológico e geoturismo. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. (Orgs.). **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010. p. 133-144.

TWIDALE, C. R. The evolution of bornhardts: the nature of these dramatic landforms that rise abruptly from flat plains is now beginning to be more fully understood. **American Scientist**, v. 70, n. 3, p. 268-276, 1982.