



CONTROLES ESTRUTURAIS NA BACIA DO RIO PIABANHA, REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Camila de Freitas Gomes ¹
Rodrigo Wagner Paixão Pinto ²

RESUMO

A morfogênese da região sudeste do Brasil resulta de esforços tectônicos ao longo do tempo, destacando-se a orogênese Brasileira no Neoproterozoico e os eventos distensivos no Meso-Cenozoico. Esses eventos causaram a aglutinação, separação, soerguimento e abatimento de blocos crustais, gerando estruturas observáveis na superfície. A bacia do rio Piabanha, localizada na região serrana do Rio de Janeiro, apresenta um controle morfoestrutural marcado pela presença de rochas do Pré-Cambriano e feições como knickpoints e lineamentos estruturais. Esses elementos refletem a interação entre tectônica, litologia e dinâmicas fluviais, sendo essenciais para a análise dos controles estruturais em bacias hidrográficas. O objetivo do estudo é analisar o controle lito-estrutural na bacia do rio Piabanha, compreendendo a influência desses fatores na evolução geomorfológica da região. Utilizou-se um modelo digital de elevação (MDE) com resolução de 30m, identificando 976 lineamentos na escala 1:50.000. A análise dos lineamentos revelou predominância das direções NE-SW e NW-SE, associadas, respectivamente, à orogênese brasileira e à tectônica distensiva do Cenozoico. A densidade de lineamentos concentra-se na porção sul da bacia, perto das cabeceiras de drenagem, indicando maior controle estrutural do relevo nesta região. O controle lito-estrutural da bacia é evidenciado por grandes lineamentos de serra e canais retilíneos na paisagem. Futuramente, serão analisados os knickpoints e os lineamentos estruturais para identificar processos geomorfológicos e dinâmicas de evolução do relevo na região, bem como, a realização de trabalhos de campo.

Palavras-Chave: Lineamentos estruturais; Bacia do rio Piabanha; Geomorfologia estrutural.

¹ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, camilagfreitaas@gmail.com;

² Departamento de Geografia Física, Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, rodrigowpp1@gmail.com;



INTRODUÇÃO

Conforme exposto por Ross (2005), a geomorfologia tem no relevo seu principal objeto de estudo, abordando não apenas sua forma, mas também os processos responsáveis por sua formação e transformação ao longo do tempo. O autor destaca que o relevo resulta da interação entre agentes internos, nos quais os lineamentos estruturais desempenham papéis relevantes. Esses lineamentos correspondem a zonas de ruptura da crosta terrestre como fraturas, falhas e zonas de cisalhamento que definem áreas de fragilidade do embasamento cristalino e das coberturas sedimentares, influenciando diretamente a compartimentação da paisagem.

Essas estruturas funcionam como canais preferenciais para o escoamento, tanto superficial quanto subterrâneo, facilitando a atuação de processos exógenos e contribuindo para o aprofundamento da rede de drenagem e a dissecação das formas do relevo. Assim, os lineamentos exercem papel fundamental na organização do espaço geomorfológico, direcionando cursos d'água, delimitando escarpas e modelando o relevo de forma geral. Essa dinâmica evidencia a importância dos fatores litotectônicos na construção e evolução das paisagens, como reforçam Rodrigues et al. (2005), ao considerarem os lineamentos como elementos-chave na estruturação do relevo e na definição de seus compartimentos morfoestruturais.

A utilização de ferramentas geotecnológicas tem sido cada vez mais eficaz na identificação e análise desses lineamentos. Exemplo disso é o trabalho de Bragança, Barros e Oliveira (2023), que, por meio de modelos digitais de elevação (MDE), imagens orbitais e cartas geológicas, identificaram aproximadamente 1.700 lineamentos na região Noroeste de Minas Gerais. Os resultados apontaram um forte controle estrutural sobre a rede de drenagem e a compartimentação das formas do terreno, destacando o potencial dessas técnicas para análises morfoestruturais detalhadas.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o controle litoestrutural na Bacia do rio Piabanha, localizada na região serrana do estado do Rio de Janeiro, com intuito de compreender, como os elementos estruturais influenciam na organização da paisagem. Além disso, investiga as relações entre os lineamentos identificados e os eventos tectônicos da morfologia regional.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)



A presente pesquisa adotou uma abordagem geoespacial, iniciando-se pelo processamento do Modelo Digital de Elevação (MDE) SRTM com resolução espacial de 30 metros, no software ArcGis, onde foi feita a delimitação da bacia hidrográfica do rio Piabanha, e a elaboração dos arquivos vetoriais (shapes). Após essa etapa, os dados foram inseridos no ArcMap, onde foram realizados os lineamentos das feições morfológicas, como topos de morro (positivo) e fundo de vale (negativo).

A análise foi realizada na escala de 1:50.000 resultando em um total de 976 lineamentos. A morfologia desta área é predominante montanhosa, com relevo dissecado e altos gradientes altimétricos, característicos da Serra do Mar, onde se destacam formas de relevo abruptas e acentuadas, intercaladas por fundo de vales encaixados e fundos de vale estreitos. De acordo com Ab'Sáber (2003, p. 45) A morfologia das regiões montanhosas é marcada por relevo acentuado e desníveis topográficos expressivos, resultantes de processos de erosão e tectonismo, que configuram vales encaixados e formas abruptas que caracterizam paisagens de relevo dissecado.

Os lineamentos são identificados na paisagem principalmente por meio dos padrões de drenagem, que costumam ser retilíneos ou quase retos. Isso acontece porque a presença de estruturas geológicas, como falhas e fraturas, controla o caminho dos rios. Assim, essas estruturas acabam influenciando diretamente a organização e a direção dos cursos d'água. Além disso, em áreas de relevo muito dissecado, como é o caso da região estudada, os processos tectônicos e erosivos atuam juntos, favorecendo a formação de vales encaixados que seguem orientações bem definidas.

Segundo Silva et al. (2012), a análise do padrão de drenagem é fundamental para a identificação de lineamentos, pois as redes hidrográficas tendem a se ajustar às zonas de fraqueza da crosta terrestre. Portanto, ao analisar o padrão que os rios formam, junto com a morfologia observada a partir do Modelo Digital de Elevação, é possível identificar os principais lineamentos estruturais da área. Segundo Twiss & Moores (2007), essas formas de relevo estão diretamente relacionadas às fraquezas estruturais da crosta terrestre, que direcionam o desenvolvimento dos vales e das redes de drenagem. Portanto, ao analisar o padrão que os rios formam, junto com a morfologia observada a partir do Modelo Digital de Elevação, é possível identificar os principais lineamentos estruturais da área.



Por fim, utilizou-se a roseta de orientação para examinar as direções preferenciais dos lineamentos, possibilitando identificar não apenas as predominantes, mas também a quantidade de orientações estruturais presentes na bacia do rio Piabanha. A elaboração desse tipo de diagrama é fundamental para a identificação das principais direções estruturais, permitindo inferências sobre a evolução tectônica da área (MOREIRA; FERNANDES; PEREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise realizada na bacia do rio Piabanha, foi possível identificar um total de 976 lineamentos estruturais. A Figura 1 apresenta a distribuição dos lineamentos estruturais sobre e evidencia maior concentração dessas estruturas em determinadas áreas da bacia.

A Figura 2 mostra a orientação predominante dos lineamentos na bacia, evidenciando duas direções principais NE-SW e NW-SE que refletem a influência de processos orogênicos distintos. Essas direções estruturais estão relacionadas, respectivamente, à orogênese Brasileira, associada à formação da Faixa Móvel Ribeira, um cinturão de dobramentos com atuação na configuração estrutural do sudeste brasileiro.

A porção sul da bacia hidrográfica é marcada por uma alta densidade de lineamentos geológicos, resultado de processos tectônicos distensivos que ocorreram durante o Cenozóico e que causaram movimentos de soerguimento e abatimento de blocos crustais. Essa concentração de lineamentos, juntamente com a presença de rochas gnáissicas mais resistentes, influencia o padrão dos cursos d'água, moldando a paisagem e definindo a morfologia da bacia. A presença de grandes lineamentos de serra e canais retilíneos, alinhados com esses lineamentos, evidenciam o controle litoestrutural sobre a topografia e a rede de drenagem.

Segundo Zanete et al. (2024), os knickpoints e a distribuição das inflexões no perfil longitudinal fluvial são fortemente controlados pela litologia resistente e pelas morfoestruturas presentes no embasamento cristalino. Dessa forma, a investigação pretende contribuir para a compreensão dos mecanismos que moldam a morfologia da bacia, ressaltando a importância dos controles litoestruturais na formação do relevo,



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

portanto, tais resultados reforçam a relevância da análise estrutural para a compreensão da dinâmica geomorfológica na região.

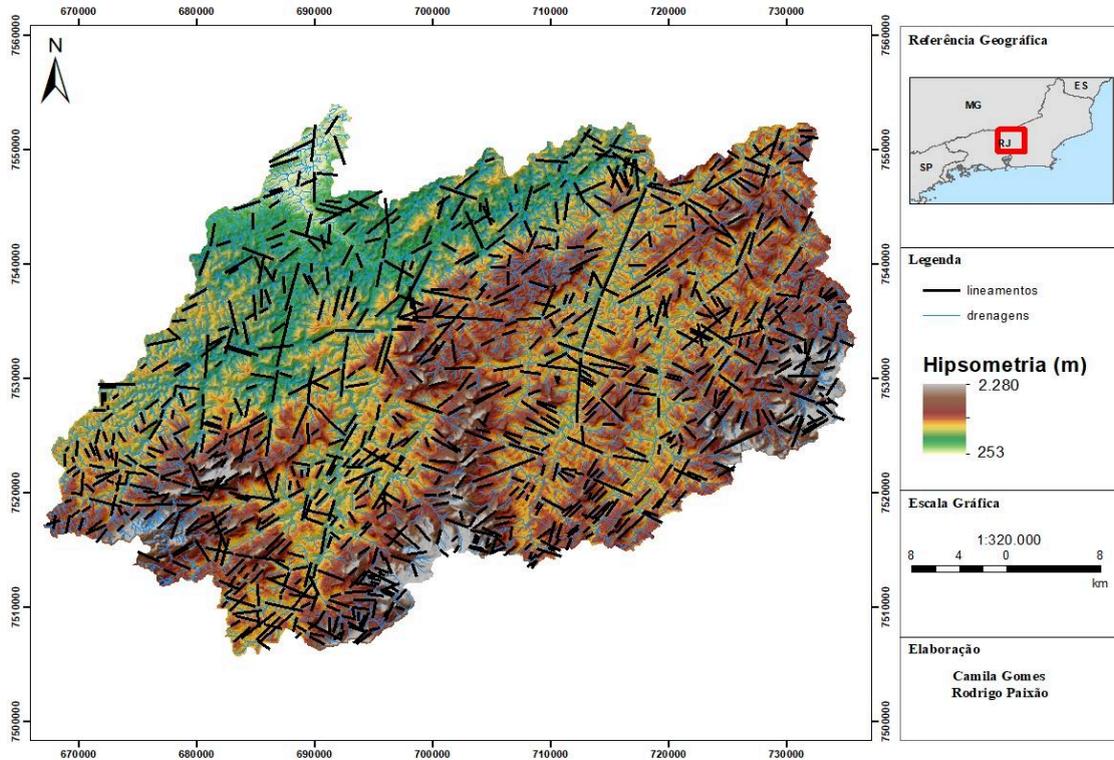


Figura 1 - Mapa de lineamentos estruturais da bacia do rio Piabanha.

Fonte: Elaboração própria (2025)

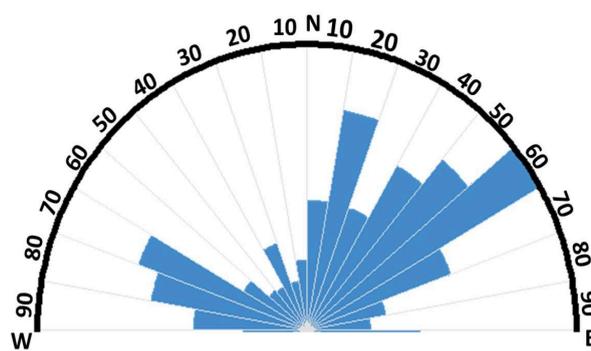


Figura 2 - Roseta de orientação dos lineamentos estruturais identificados na área de estudo.

Fonte: Elaboração própria (2025)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada, foi possível compreender como os lineamentos estruturais influenciam diretamente a organização do relevo da bacia do rio Piabanha. A identificação de 976 lineamentos com direções predominantes NE-SW e NW-SE, reforça a atuação dos eventos tectônicos na configuração do relevo principalmente na porção sul da bacia, onde se observa uma maior concentração de lineamentos. Além disso, a interação tectônica e a resistência litológica contribui para a formação de feições, como escarpas, canais retilíneos e knickpoints. Dessa forma, confirma-se que os controles litoestruturais exercem papel essencial na dinâmica geomorfológica da região estudada.

Do ponto de vista metodológico, o uso de ferramentas geotecnológicas, como o Modelo Digital de Elevação (MDE) e a análise dos lineamentos, mostrou-se eficaz na interpretação das estruturas que moldam o relevo. Assim, os resultados obtidos fornecem uma base importante para estudos futuros voltados à evolução morfodinâmica da bacia. Portanto, este trabalho reforça a importância de considerar os fatores estruturais em análises geomorfológicas e indica a necessidade de novos estudos que integrem dados de campo, informações geológicas e análises espaciais, de modo a ampliar a compreensão sobre os processos que atuam na formação e transformação das paisagens da região serrana do estado do Rio de Janeiro.

A compreensão da atuação dos lineamentos estruturais no condicionamento da rede de drenagem e na compartimentação do relevo também contribui para a análise da evolução morfoestrutural da região. Ao evidenciar o papel das estruturas tectônicas na modelagem das formas do relevo, o estudo reforça a importância de abordagens integradas que considerem a herança estrutural no comportamento atual da paisagem. Essa análise não apenas amplia o entendimento sobre os mecanismos que regem a dinâmica superficial do relevo da bacia do rio Piabanha, como também possibilita diagnósticos mais precisos sobre áreas suscetíveis a processos de instabilidade, especialmente em contextos de relevo montanhoso como o da Serra do Mar.



REFERÊNCIAS

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Geografia do Brasil. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 2005. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=V5xaWPTL_IYC. Acesso em: 20 maio 2025.

RODRIGUES, S.; SOUZA, J. M.; REIS, F. A. G. Lineamentos estruturais e compartimentação do relevo: uma abordagem morfotectônica. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 6, n. 2, p. 53–62, 2005. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/download/221/175/873>. Acesso em: 20 maio 2025.

BRAGAÇA, Mário Teixeira Rodrigues; BARROS, Luiz Fernando de Paula; OLIVEIRA, Déborah de. Morphotectonic and morphostructural investigation in northwestern Minas Gerais State, Brazil: a lineament mapping assessment. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 24, n. 2, p. 1-29, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.20502/rbg.v24i2.2322>. Acesso em: 26 maio 2025.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

TWISS, Robert J.; MOORES, Eldridge M. Estruturas Geológicas. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

MOREIRA, Éder Carlos; FERNANDES, Luís Alberto D'Ávila; PEREIRA, Vitor Paulo. A análise de lineamentos estruturais, sob a óptica da geometria fractal, no Maciço Alcalino de Poços de Caldas (MG). Pesquisas em Geociências, Porto Alegre, v. 34, n. 2, p. 89–97, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/19476>. Acesso em: 5 jun. 2025.

ZANETE, Luisa Baptistella; GOMES RUBIRA, Felipe; MINCATO, Ronaldo Luiz et al. Influência das morfoestruturas na formação de knickpoints e na erosão fluvial da bacia hidrográfica do rio Muzambo (MG). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA & ENCONTRO LUSO-AFRO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA E AMBIENTE, 20., 2024, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/117652>. Acesso em: 22 jun. 2025.