

ANÁLISE DO ÍNDICE DE DISSECAÇÃO DO RELEVO, DECLIVIDADE DAS SUB-BACIAS DOS RIACHOS GRANDE E PEQUENO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VAZA-BARRIS POLO DE DESERTIFICAÇÃO DE JEREMOABO – BA

Daniel de Oliveira Souza Freitas¹
João Henrique Moura Oliveira²

INTRODUÇÃO

A análise estrutural da paisagem envolve a integração de diferentes componentes, incluindo topografia, hidrografia, litologia, solos e uso da terra, permitindo uma visão sistêmica de como esses elementos interagem e afetam a dinâmica ambiental (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2010). Especificamente, o índice de dissecação do relevo e a declividade são indicadores críticos para avaliar a estabilidade do terreno e a potencial erosividade da área, sendo essencial para o planejamento ambiental e a mitigação de processos degradantes.

O índice de dissecação do relevo se faz necessário para compreensão da distribuição espacial dos processos morfogenéticos, avaliando o balanço entre pedogênese e morfogênese para identificar vulnerabilidades ambientais, especialmente em relação a processos erosivos (Guimarães, 2017). A matriz de Ross (1992 e 1994) combina o grau de entalhamento dos vales, sendo a diferença vertical entre os pontos da superfície topográfica e sua projeção em uma superfície de referência, formada pelos pontos de altitude máxima dentro de uma área de medição e a dimensão interfluvial média, mostrando que a dissecação do relevo é diretamente proporcional ao primeiro fator é inversamente proporcional ao segundo.

Graduando do Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, dosfreitasgeo@gmail.com;

Professor Orientador; Doutor em Geografia Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, jhmoura@uefs.br;

Na Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris, que abrange o Polo de Desertificação de Jeremoabo, no estado da Bahia, o estudo das características geomorfológicas, como o índice de dissecação do relevo e a declividade das sub-bacias dos riachos Grande e Pequeno (Figura 1), é essencial para identificar áreas mais vulneráveis à degradação ambiental, pois se caracteriza pela reduzida e concentrada pluviosidade, além da ocorrência de secas intervalares estando situado a nordeste do Estado da Bahia sob clima semiárido, apresentando ainda uma configuração de altas temperaturas médias durante todo ano compondo a Área Suscetível à Desertificação (ASD) do Brasil (OLIVEIRA-JÚNIOR. et. al. 2020). Esse processo é considerado um dos mais rigorosos do planeta por conta das consideráveis implicações ecológicas e ambientais provocadas por esse fenômeno.

As Geotecnologias, como o sensoriamento remoto e o processamento digital de imagens de satélite, são indispensáveis para a análise detalhada das sub-bacias dos riachos Grande e Pequeno. Elas possibilitam a avaliação de variáveis morfométricas, como inclinação, amplitude altimétrica e tipo de encosta, que são fundamentais para a caracterização geomorfológica da área de estudo (LILLESAND et al., 2004). Além disso, os SIGs integram essas variáveis em um ambiente computacional, permitindo a modelagem espacial que auxilia na delimitação precisa das Unidades de Paisagem e na identificação das áreas mais críticas dentro do Polo de Desertificação.

Assim, o presente estudo tem como objetivos analisar o índice de dissecação do relevo nas sub-bacias dos riachos Grande e Pequeno, para identificar as áreas com maior susceptibilidade à erosão e degradação ambiental, além de avaliar a declividade e índice topográfico de umidade (TWI) das sub-bacias e sua potencial erosividade, contribuindo para o entendimento dos processos geomorfológicos que moldam a região visando fornecer subsídios para a gestão ambiental e o combate à desertificação no nordeste da Bahia, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e uso sustentável dos recursos naturais na região (OLIVEIRA-JÚNIOR et al., 2020).

Mapa Hipsométrico Sub-Bacias do Riacho Grande, Médio e Pequeno

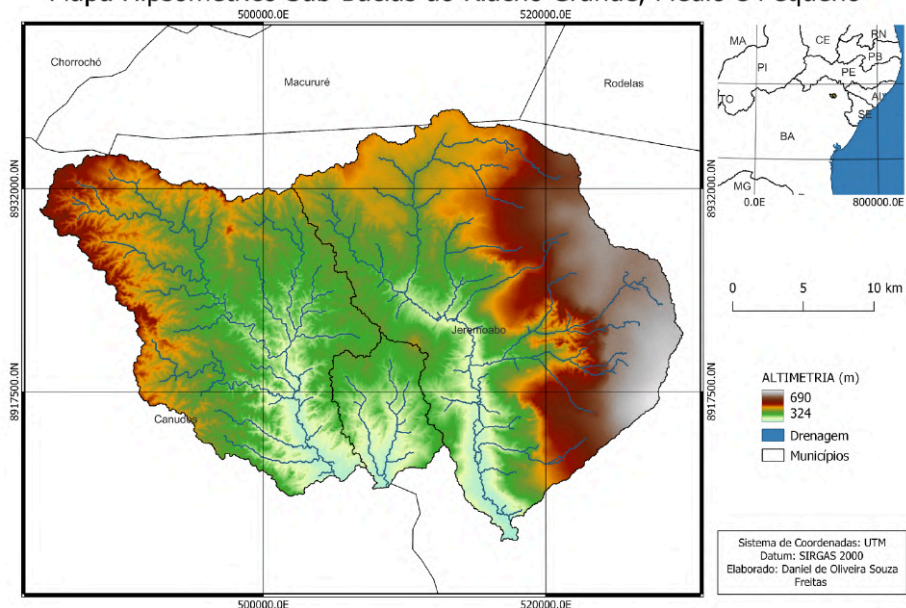


Figura 1 – Área de Estudo
Fonte: Elaboração do autor

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada a coleta de dados geoespaciais a partir Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 – BC250 (IBGE, 2021), para a declividade foram utilizadas imagens do Copernicus GLO-30 Digital Elevation Model a partir do uso do complemento OpenTopography DEM Downloader no software QGIS 3.24, cobrindo das sub-bacias dos riachos Grande e Pequeno, seguindo para geração de produtos derivados, como mapas de hipsometria, declividade, Índice Topográfico de Umidade (TWI) e Índice de Dissecação do Relevo (IDR).

Para o cálculo do Índice de Dissecação do relevo utilizou o QGIS 3.24, onde a base metodológica baseou-se em Ross (1994) e Guimarães (2017). Onde inicialmente procedeu-se com a inversão do MDE utilizando a ferramenta Raster Calculator do QGIS, com objetivo de destacar as bases topográficas e obter um melhor entendimento das variáveis de relevo. Foi aplicada uma função de direção de fluxo ao modelo invertido, gerando um raster de direção de fluxo. Para garantir a integridade dos dados e corrigir áreas sem informações, utilizou-se a função "Fill nodata", que preenche lacunas e assegura a continuidade dos dados.

O raster resultante foi então convertido em vetor, utilizando a calculadora de campo do QGIS, foram calculadas a área e o perímetro de cada meia-bacia hidrográfica,

o que permitiu a determinação da dissecação horizontal média necessária para o cálculo do IDR. O índice foi calculado como a soma das dissecações horizontal e vertical. Em seguida foi aplicado o método de classificação alternativo 3 (Guimarães, 2017) para modificar atributos em uma tabela de dados e criar índices adicionais, como o de declive e aspecto de modo a refinar a classificação das unidades de relevo e a avaliação da vulnerabilidade ambiental (Figura 2).

Proposta alternativa 3					Legenda
11	12	13	14	15	Muito fraca (1)
21	22	23	24	25	Fraca (2)
31	32	33	34	35	Moderada (3)
41	42	43	44	45	Forte (4)
51	52	53	54	55	Muito forte (5)

Figura 2: Proposta alternativa 3, Guimarães (2017)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise, realizada com base nos mapas de Declividade, Índice de Umidade Topográfica (TWI) e Índice de Dissecação, revela tendências significativas na estrutura do relevo e na distribuição da fragilidade ambiental. De acordo com a classificação proposta por Ross (1994), observa-se uma predominância das classes "ondulada" e "fortemente ondulada" nas sub-bacias analisadas (Figura 3). Essas classes de relevo são caracterizadas por declividades intermediárias e acentuadas, que, combinadas com os índices de umidade e dissecação, indicam áreas com maior suscetibilidade a processos erosivos e a variabilidades hídricas. Essa concentração sugere que essas regiões podem estar mais vulneráveis a impactos ambientais associados ao uso do solo e à gestão das águas .

Mapa Declividade Sub-Bacias do Riacho Grande, Médio e Pequeno

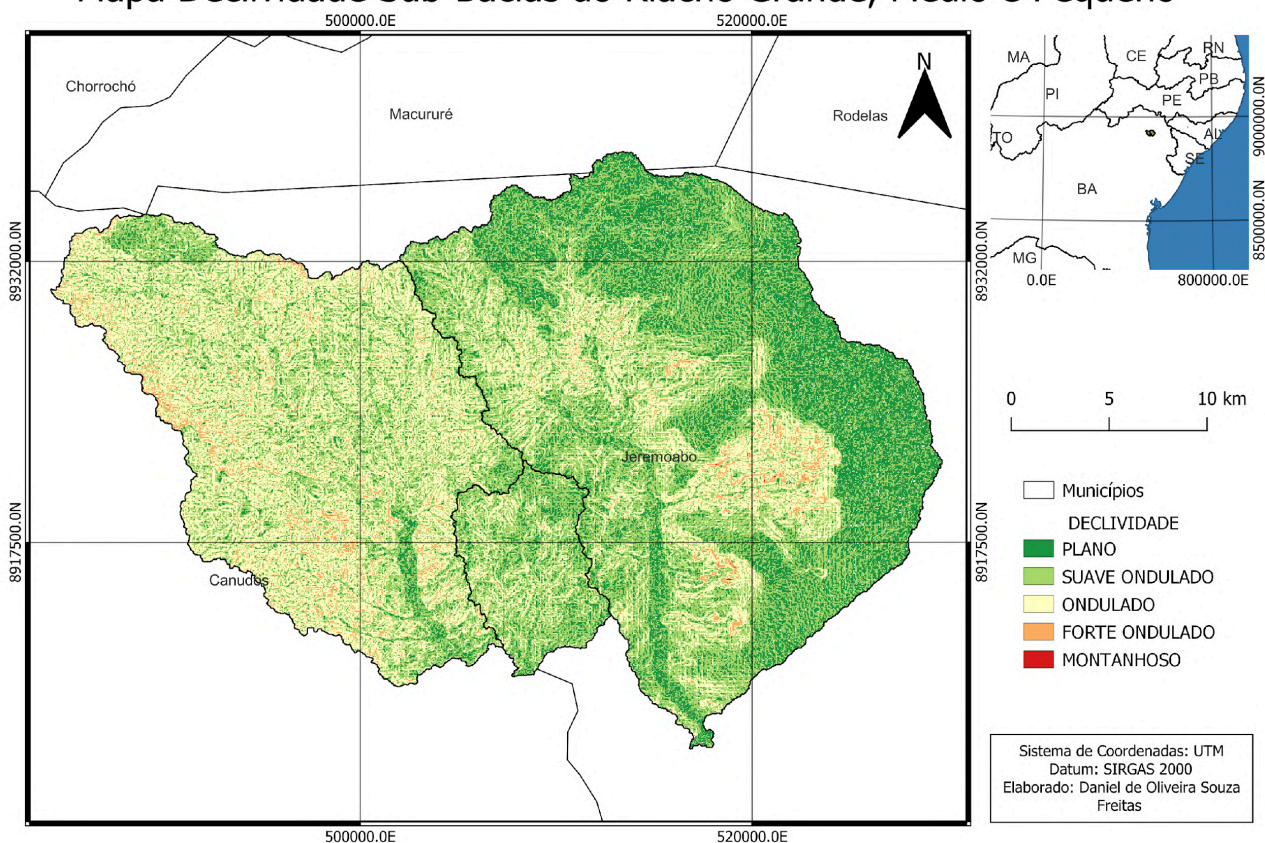


Figura 3 – Mapa de Declividade

Fonte: Autor

Os valores mais baixos do TWI (Figura 4) variaram principalmente entre 3 e 11, sugerindo assim uma umidade topográfica relativamente baixa, nestas áreas, a água tende a escoar rapidamente devido às menores áreas de contribuição e à maior declividade. Essa condição é típica de regiões com relevo mais acentuado e solos menos saturáveis, que são mais suscetíveis a processos erosivos. A baixa umidade topográfica nestas áreas geralmente está associada a solos mais secos e à menor retenção de água, resultando em uma maior propensão para erosão hídrica e menor capacidade de infiltração (SIRTOLI, 2008).

Mapa Índice de Umidade Topográfica (TWI): Sub-Bacias do Riacho Grande, Médio e Pequeno

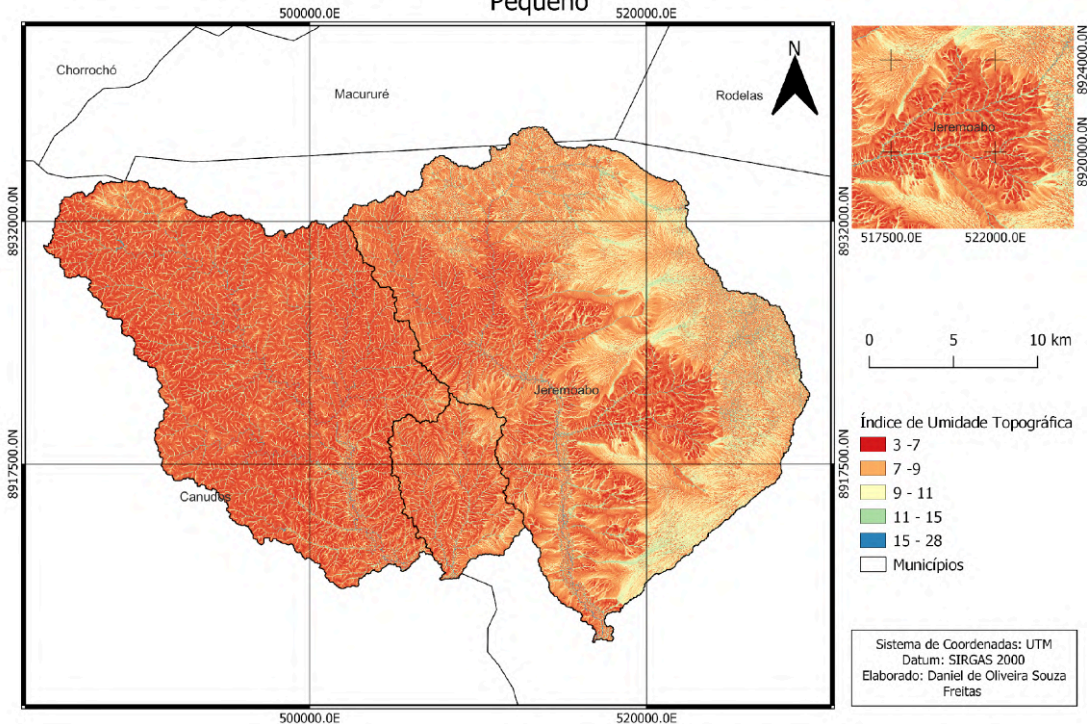


Figura 4 – Índice de Umidade Topográfica

Fonte: Autor

O Índice de Dissecação se baseia na relação de densidade de drenagem/dimensão interfluvial média para a dissecação no plano horizontal e nos graus de entalhamento dos canais de drenagem para a dissecação no plano vertical (ROSS,1994). Ao analisar a Tabela 1, percebe-se uma predominância de áreas com baixa dissecação, mas também destaca a presença significativa de regiões com alta intensidade de dissecação. Essa análise revela que a maior parte do IDR das sub-bacias (88,67%) é classificada como Fraco, indicando um relevo predominantemente plano com baixa intensidade de dissecação e menor vulnerabilidade à erosão (SOUZA, 2018), já as áreas Moderadas (3,25%) e Fortes (1,56%) apresentam maior profundidade de vales e declividades, tornando-as mais suscetíveis à erosão, mas representam uma menor fração do território.

A classe Muito Forte (6,53%) cobre áreas com vales profundamente encaixados e alta declividade, indicando uma alta vulnerabilidade a processos erosivos. A predominância de áreas com baixa dissecação sugere que a maior parte do território é relativamente estável, enquanto as regiões com alta dissecação necessitam de medidas específicas para controle de erosão e preservação ambiental.

Classe IDR	Área Km ² (F _a)	F _r (%)	F _{ac}	F _{rac} (%)
1 - FRACO	740,1	88,667	740,10	88,667
2- MODERADO	27,10	3,25	767,20	91,91
3- FORTE	13	1,56	780,20	93,47
4- MUITO FORTE	54,50	6,53	834,70	100,00
Total	834,70	100		

Tabela 1 – Distribuição da área (km²)

Fonte: Autor

Sendo assim pode-se observar um padrão claro na área de estudo, com base no Índice de Dissecação, constatou-se que as regiões classificadas como “muito alta” em termos de dissecação coincidem com áreas de elevada declividade e menores valores de umidade topográfica (Figura 5). Essa relação é consistente com a observação de que a dissecação mais intensa ocorre em vales profundamente encaixados e com dimensões interfluviais reduzidas, que são caracterizados por uma morfologia em "V" e altas declividades (Guimarães, 2017) . Essas áreas exibem uma forma de relevo onde a água escoar rapidamente devido às baixas umidades topográficas, resultando em uma vulnerabilidade significativa à erosão.

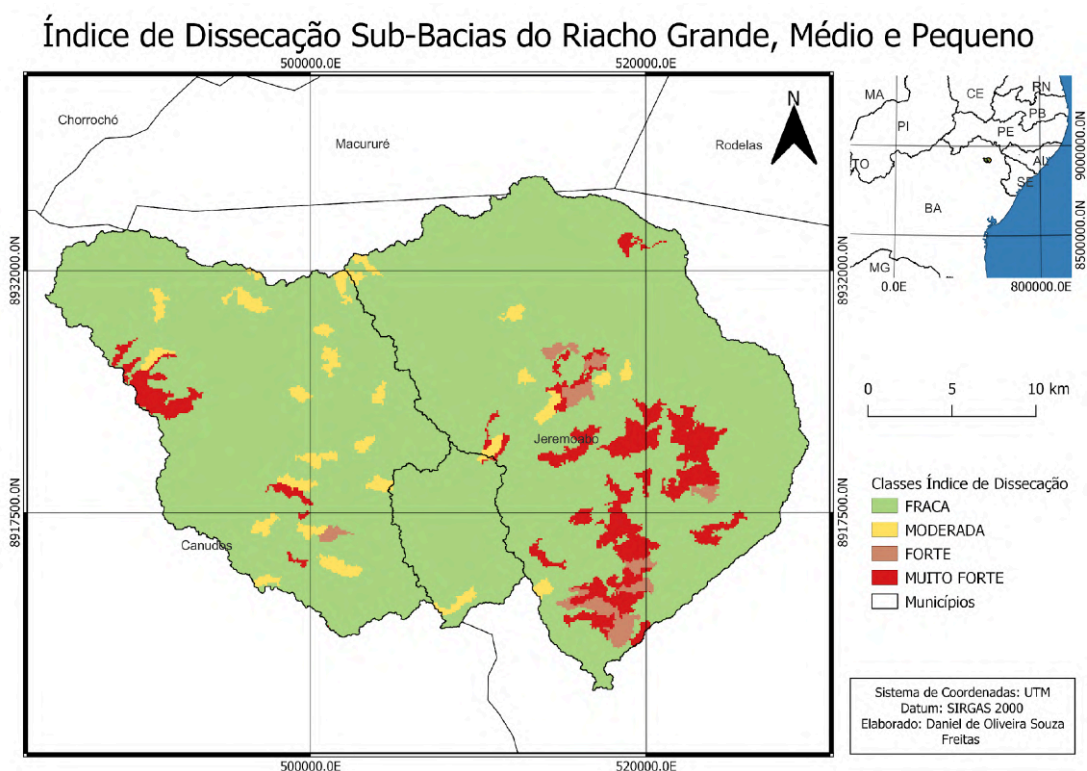


Figura 5 – Índice de Dissecação do Relevo

Fonte: Autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise detalhada dos índices de dissecação do relevo e da declividade nas sub-bacias dos riachos Grande e Pequeno, no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris, se mostrou válida para compreensão da dinâmica ambiental e da suscetibilidade à erosão na região semiárida do nordeste da Bahia. Os resultados obtidos, baseados na classificação de Ross (1994) e na proposta metodológica de Guimarães (2017), evidenciam padrões na estrutura geomorfológica da área estudada.

A predominância de áreas com baixa dissecação (classe "Fraco"), que abrange 88,67% da área analisada, indica um relevo relativamente plano e estável, com menor intensidade de processos erosivos e menor vulnerabilidade ambiental. Em contraste, a presença de áreas com alta (classe "Muito Forte") e moderada dissecação, representando 10,34% do território, revela zonas com vales profundamente encaixados e altas declividades, características que aumentam a vulnerabilidade a processos erosivos devido à rápida drenagem e menor retenção de umidade.

Assim, ressalta-se a necessidade de estratégias de manejo e conservação direcionadas, especialmente para as áreas com alta dissecação e baixa umidade, que são mais vulneráveis à degradação ambiental. O estudo demonstra a eficácia das Geotecnologias na análise geomorfológica, destacando o papel essencial dos SIGs e do processamento digital de imagens para a modelagem espacial e a gestão ambiental. Os resultados obtidos fornecem subsídios importantes para o planejamento de intervenções e a formulação de políticas de uso sustentável dos recursos naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias adaptadas às condições específicas do semiárido baiano e ao combate à desertificação.

REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, Felipe Silva et al. Uma proposta para automatização do Índice de dissecação do relevo. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 2017.

LILLESAND, Thomas M; KIEFER, Ralph W. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 5. ed. New York: John Wiley, 2004. 763 p

OLIVEIRA-JUNIOR, Israel de. PEREIRA, Anderson de Jesus. LOBÃO, Jocimara Souza Britto, SILVA, Barbara-Christine Marie Nentwig. Uso e cobertura da terra e o

processo de desertificação no polo regional de Jeremoabo-Bahia. **Revista de Geografia** (Recife), v. 37, n. 2, 2020.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente Da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 3ª edição, Fortaleza, Edições UFC, 2010.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados**. **Revista do departamento de geografia**, v. 8, p. 63-74, 1994.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do departamento de Geografia**, v. 6, p. 17-29, 1992.

SIRTOLI, Angelo Evaristo et al. Atributos do relevo derivados de modelo digital de elevação e suas relações com solos. **Scientia agraria**, v. 9, n. 3, p. 317-329, 2008.

SOUZA, L. J. **Estudo integrado da paisagem, geomorfologia e geotecnologias: proposta de automatização dos índices de dissecação do relevo**. 2018.