A CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM CURAÇÁ - BA

Naara Melo Vieira Caetano [1]
Sirius Oliveira Souza [2]
Matheus de Alencar Almeida [3]
Kelly Beatriz Silva Santos [4]

RESUMO

A desertificação é um processo de degradação ambiental que compromete a capacidade produtiva do solo em regiões áridas e semiáridas, sendo intensificado por práticas antrópicas inadequadas. No Brasil, vastas áreas do Semiárido se encontram sob risco, o que exige estratégias eficazes de mitigação e planejamento territorial. Neste contexto, o presente estudo propõe uma compartimentação geomorfológica do município de Curaçá, localizado no norte da Bahia, no Território de Identidade Sertão do São Francisco. Com cerca de 5.950 km², clima semiárido, chuvas escassas e solos predominantemente rasos e pedregosos, a região apresenta elevada vulnerabilidade aos processos de degradação. As atividades econômicas, centradas na agropecuária e na mineração, quando mal conduzidas, potencializam esse quadro. A metodologia adotada envolveu análise de dados geoespaciais e cartográficos, interpretação de imagens aéreas, aplicação da estereoscopia digital e vetorização das feições do relevo, conforme diretrizes do IBGE. As informações foram integradas no software QGIS, seguidas de validação em campo. Os resultados revelaram o predomínio de pediplanos e a presença de inselbergs, formas residuais típicas do semiárido, moldadas por processos de intemperismo e erosão. Essa configuração geomorfológica reforça a fragilidade ambiental da região e evidencia a importância de um mapeamento detalhado que subsidie ações de conservação e uso sustentável do território. Assim, a análise geomorfológica se mostra uma ferramenta estratégica para o enfrentamento da desertificação no Semiárido baiano.

Palavras-chave: desertificação, geomorfologia, Curaçá, semiárido, planejamento territorial.

INTRODUÇÃO

A desertificação é um processo de degradação ambiental que compromete a capacidade produtiva do solo em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, sendo

[1] Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, naaracaetano@yahoo.com.br;
[2] Professor Adjunto do Colegiado de Geografia da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, sirius.souza@univasf.edu.br;
[3] Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, matheusalencarlattes@gmail.com;
[4] Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, biakelly35@gmail.com;

fortemente influenciado pela ação humana. De acordo com Soares, Filho e Nóbrega (2011) e Guerra, Souza e Lustosa (2012), aproximadamente 33% da superfície terrestre está afetada por esse fenômeno, impactando diretamente cerca de 2,6 bilhões de pessoas, sobretudo na África e Ásia. No Brasil, as Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) abrangem 1.488 municípios, localizados nos nove estados do Nordeste, além de partes de Minas Gerais e Espírito Santo, totalizando 1,34 milhão de km² e 30,3 milhões de habitantes (IBGE, 2024). O Ceará possui 136.328 km² classificados como de alto risco, enquanto a Bahia apresenta cerca de 86,8% de seu território inserido nessas áreas (Bahia, 2014; Demartelaere et al., 2021).

A desertificação está diretamente relacionada à Geomorfologia, ciência que estuda as formas de relevo e suas transformações mediante a ação de fatores ambientais e antrópicos, sendo, portanto, fundamental para a elaboração de estratégias de mitigação e gestão territorial em áreas vulneráveis à degradação. Neste contexto, o presente estudo foi desenvolvido no município de Curaçá, localizado no norte da Bahia, no Território de Identidade Sertão do São Francisco. Com uma extensão de 5.950,614 km², Curaçá apresenta clima semiárido, com precipitação média anual entre 400 e 650 mm, e solos predominantemente rasos e pedregosos, condições que o tornam altamente vulnerável à desertificação.

As principais atividades econômicas locais, como a agropecuária e a mineração, quando mal manejadas, agravam ainda mais os processos de degradação ambiental. Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo propor uma compartimentação geomorfológica para o município de Curaçá, com ênfase na análise dos processos geomorfológicos e sua relação com o planejamento territorial em áreas suscetíveis à desertificação.

Diante desse panorama, o objetivo deste estudo é propor uma compartimentação geomorfológica para o município de Curaçá, Bahia, com ênfase na análise dos processos geomorfológicos e sua relação com o planejamento de áreas suscetíveis à desertificação.

Considerando as ponderações expostas, este estudo justifica-se pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre a degradação das terras no semiárido brasileiro, conforme apontam Buriti e Barbosa (2022). Além disso, sua relevância é evidenciada pela contribuição às ações do Programa de Combate à Desertificação (BAHIA, 2009) e da Política Nacional de Combate à Desertificação (BRASIL, 2015), que visam integrar políticas públicas e medidas estratégicas para mitigar os efeitos da degradação ambiental

e os impactos da seca no semiárido. Por fim, a pesquisa contribui para o desenvolvimento de ações práticas e o fortalecimento de iniciativas voltadas à sustentabilidade ambiental, reforçando a importância de estudos que subsidiem a redução dos impactos da desertificação no semiárido.

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

O município de Curaçá, localizado no norte da Bahia, pertence ao Território de Identidade Sertão do São Francisco e possui área de 5.950,614 km² (IBGE, 2024). Sua localização geográfica está compreendida entre as latitudes 8°31'58.84" Sul e 9°50'38.06" Sul e as longitudes 39°59'8.76" Oeste e 39°21'26.00" Oeste de Greenwich.

A sede municipal de Curaçá está localizada a cerca de 445 km de Salvador e a aproximadamente 213 km de Senhor do Bonfim. A principal via de acesso ao município é a rodovia BA-210, que liga Curaçá a outras cidades do norte baiano, incluindo Juazeiro e Abaré. A análise desenvolvida neste trabalho concentra-se na porção norte do município, onde se situam comunidades como Riacho Seco, Pedra Branca e as agrovilas, áreas que se destacam tanto pelas condições físico-naturais quanto pela dinâmica de uso e ocupação do solo.

Procedimentos metodológicos

A realização deste trabalho se deu em quatro etapas sequenciais. Como etapa preliminar, procedeu-se à realização de uma revisão bibliográfica sistemática, com ênfase em estudos desenvolvidos no âmbito do semiárido brasileiro. Essa etapa teve por finalidade subsidiar a pesquisa por meio da identificação, seleção e sistematização de referenciais teóricos e metodológicos pertinentes, com destaque para aqueles voltados à análise geomorfológica de ambientes semiáridos. Tal procedimento revelou-se fundamental para a consolidação da base conceitual e para a definição das estratégias analíticas adotadas.

Durante a fase de aquisição de dados, foram utilizadas fotografias aéreas disponibilizadas gratuitamente pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM, 1975), em formato digital, na escala aproximada de 1:70.000. A partir dessas imagens, foram gerados pares estereoscópicos com o auxílio do software StereoPhoto Maker (versão 6.03), conforme Souza e Oliveira (2012). Para a análise estereoscópica, foram

utilizados óculos com lentes coloridas (anáglifos), conforme a metodologia proposta pelas mesmas autoras. As imagens resultantes foram armazenadas e integradas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), em formato compatível com operações de análise espacial.

Após a geração dos anáglifos digitais, foi elaborado um mosaico com as fotografias processadas, seguido do georreferenciamento com base na cartografia digital da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2015), na escala de 1:100.000. Nesse contexto, cabe ressaltar que a cobertura imagética da CBPM apresentou limitações, como a incompletude espacial.

Subsequentemente, para identificar áreas mais dissecadas, utilizou-se o Modelo Digital de Elevação (MDE) Copernicus DEM GLO-30, o que possibilitou a geração de um relevo sombreado que destaca as variações altimétricas, facilitando a identificação visual das formas do terreno. O processamento foi executado no software QGIS 3.40.5, por meio da ferramenta “sombreamento”.

A partir dessas visualizações, foi conduzida a análise morfométrica dos compartimentos geomorfológicos do município de Curaçá (BA), com foco nas áreas de maior entalhamento. Para isso, foram selecionados 45 pontos de amostragem distribuídos conforme a dimensão e a variabilidade interna dos compartimentos identificados. A avaliação quantitativa considerou duas variáveis principais: a dissecação horizontal, obtida por meio de linhas traçadas entre interflúvios no QGIS 3.40.5, conforme IBGE (2009), e a dissecação vertical, medida pela amplitude altimétrica entre cristas e vales, conforme Projeto RADAMBRASIL (1983), Ross (2003) e Lima e Lupinacci (2019).

O mapeamento geomorfológico fundamentou-se na interpretação visual da compartimentação do relevo, apoiada por uma chave interpretativa construída com base na taxonomia proposta pelo IBGE (2009). Essa abordagem permitiu distinguir unidades morfogenéticas como modelados de aplainamento – incluindo o Pediplano de Curaçá –, de dissecação e de acumulação, além de formas resultantes da ação antrópica, como áreas urbanas e agrícolas.

Por conseguinte, o mapeamento das feições geomorfológicas foi realizado por meio de digitalização vetorial em ambiente SIG, utilizando-se o software QGIS, versão 3.40.5. A vetorização baseou-se na interpretação de padrões morfológicos extraídos de imagens anáglifas e do MDE, com classificação dos polígonos conforme os compartimentos morfológicos definidos. Outrossim, foram integrados dados do Projeto

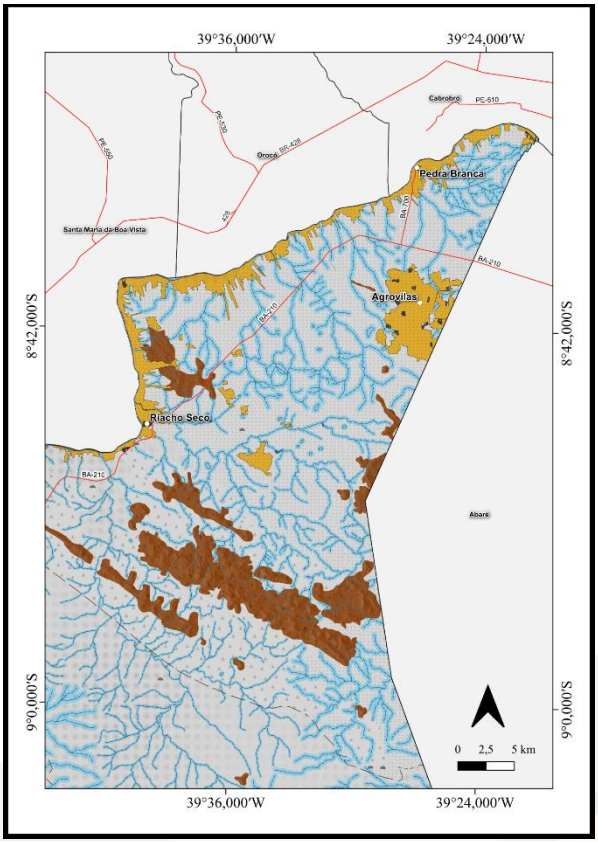
RADAMBRASIL (1983), imagens de satélite via QuickMapServices > Google Satellite, curvas de nível e relevo sombreado derivado do Copernicus DEM, para aprimorar a compartimentação morfoestrutural.

Por fim, as informações geomorfológicas foram verificadas em trabalho de campo e pontos amostrais foram georreferenciados e descritos segundo o Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009). Ademais, utilizou-se GPS para aferição de altitude e localização, e uma Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) DJI AIR S2 foi empregada na captação de imagens aéreas de alta resolução para validação visual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

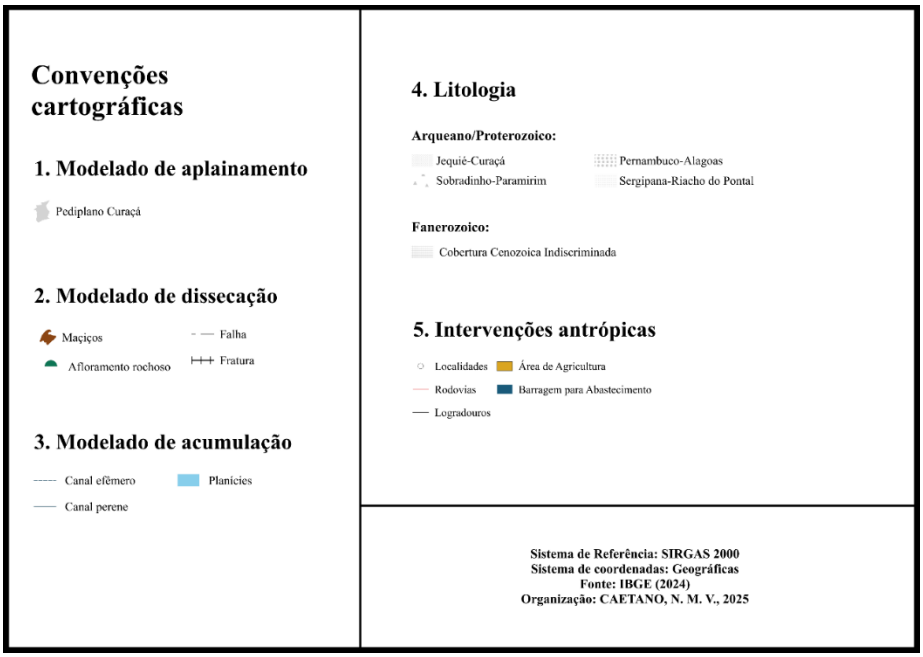
Os resultados parciais deste estudo, com ênfase no modelado de aplainamento, permitiram a elaboração do mapa de compartimentação geomorfológica a porção norte do município de Curaçá (Figura 01). A integração de diversas fontes de dados geográficos e os métodos empregados, baseados nas contribuições dos autores citados, não só proporcionam uma leitura detalhada das formas e processos geomorfológicos, mas também servem como ferramenta essencial para o planejamento da área de estudo. A discussão subsequente aprofundará esses aspectos.

Figura 01 - Compartimentação Geomorfológica da região norte do município de Curaçá (BA).



Fonte: Os autores (2025).

Figura 2 - Legenda da Compartimentação Geomorfológica da região norte de Curaçá.



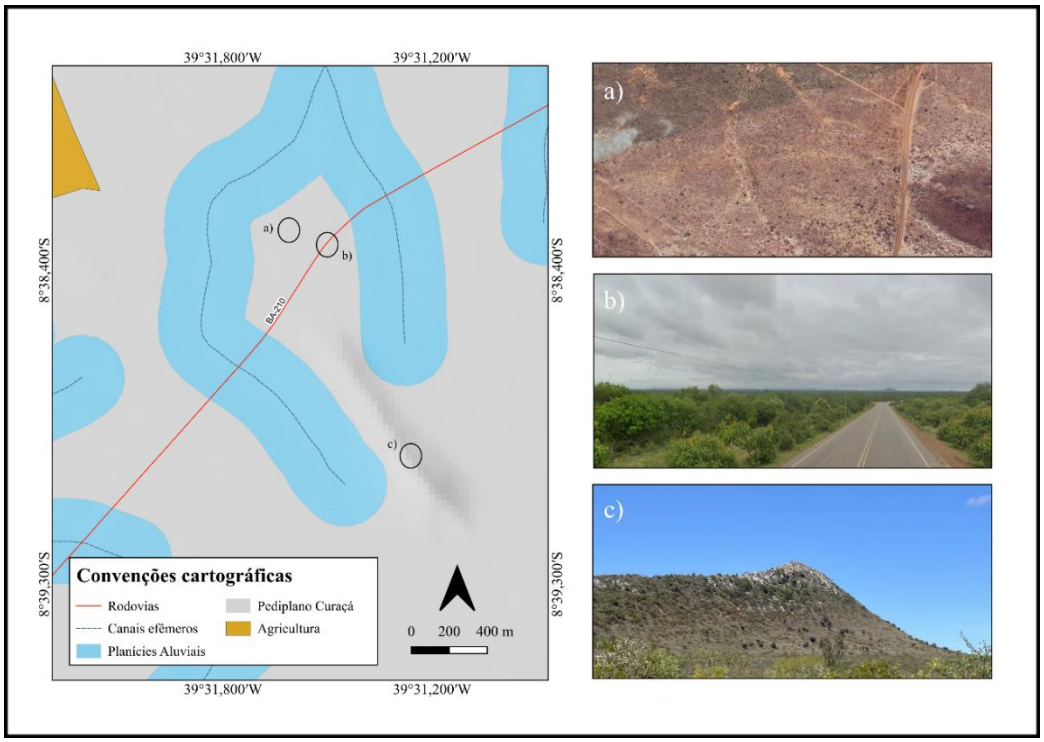
No município de Curaçá (BA), a compartimentação geomorfológica evidencia o predomínio do modelado de aplainamento, que abrange cerca de 3.783 km², correspondendo a aproximadamente 63,6% da área total do território municipal. Ao se considerar especificamente o setor norte do município, recorte espacial adotado nesta análise, observa-se a continuidade dessa tendência, com a ampla ocorrência de formas de aplainamento associadas a pedimentos, intercaladas por compartimentos residuais e estruturas de dissecação mais expressiva em áreas localizadas. Sob essa ótica, é possível observar a unidade geomorfológica mencionada nas imagens 03a e 03b, apresentadas na Figura 03.

Representando uma forma típica de relevo desenvolvida em climas tropicais ou semiáridos, o Pediplano Curaçá caracteriza-se como uma superfície ampla e suavemente inclinada, resultante da coalescência de pedimentos e da atuação predominante da erosão sobre litologias variadas do embasamento cristalino (Penteado, 1980; RADAMBRASIL, 1981).

No mesmo escopo, os resultados ainda indicam que o compartimento do pediplano concentra grande parte da ocupação humana na porção norte do município, como os distritos Pedra Branca, Riacho Seco e as agrovilas. Desse modo, suas áreas urbanizadas e de maior densidade populacional estão majoritariamente situadas sobre o pediplano.

Entretanto, ainda que represente uma unidade favorável à ocupação, é fundamental que as intervenções humanas estejam em conformidade com os princípios do uso sustentável do solo e da manutenção dos serviços ecossistêmicos, especialmente em regiões semiáridas (Brasil, 2012).

Figura 3 - Feições Representativas do Modelado de Aplainamento na Porção Norte de Curaçá (BA)



Fonte: Os autores (2025). (a) Imagem de satélite do pedimento; (b) trecho do pediplano recoberto pela rodovia BA-220; (c) inselberg, todos localizados no norte do município de Curaçá.

Ainda no compartimento de aplainamento, foram observados inselbergs – conforme representado na figura 03c –, formas residuais que se destacam por suas vertentes abruptas e morfologia em forma de domo ou castelo, resultantes dos processos de pediplanação, conforme Penteado (1980). Em Curaçá, essas feições se inserem no pediplano, associadas a um modelado de dissecação homogênea e influenciado por dissecação diferencial controlada por fatores litológicos e estruturais, como rochas resistentes e descontinuidades tectônicas, à semelhança do que foi descrito por Macedo *et al*. (2012) para o Pediplano Sertanejo em Sergipe. Tais formas são representativas da dinâmica morfogênica em áreas semiáridas.

Nesse sentido, os resultados obtidos dialogam com uma problemática mais ampla: a susceptibilidade à desertificação. Como pode ser observado na Figura 01, há uso

abrangente do solo para atividades agrícolas sobre o pediplano curaçaense, o que agrava a vulnerabilidade ambiental local.

Sob esse viés, a sobreposição entre o modelado de aplainamento e práticas agrícolas, frequentemente realizadas sem cobertura vegetal adequada, acentua os riscos ambientais associados à degradação dos recursos naturais. Conforme apontam Guerra, Souza e Lustosa (2012), as causas mais frequentes da desertificação estão relacionadas a atividades humanas como sobrepastoreio, irrigação, desmatamento, mineração e cultivo excessivo. Essas condições, quando combinadas à fragilidade ecológica típica dos ambientes semiáridos, contribuem para a intensificação da desertificação e o comprometimento dos serviços ecossistêmicos locais, exigindo ações efetivas de planejamento territorial sustentável e manejo ambiental mais adequado, sobretudo em compartimentos como o pediplano de Curaçá.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais deste estudo evidenciam o predomínio do modelado de aplainamento na porção norte de Curaçá (BA), onde o pediplano exerce papel central na ocupação humana e na organização territorial. A associação entre essa unidade e práticas agrícolas pouco adaptadas intensifica a degradação ambiental e reforça a vulnerabilidade à desertificação. A presença de inselbergs contribui para a compreensão da complexidade morfodinâmica da região. Nesse sentido, os produtos gerados oferecem suporte ao planejamento territorial e à gestão sustentável do solo. Reforça-se, ainda, a necessidade de estudos interdisciplinares que aprofundem as relações entre uso do solo, processos erosivos e mudanças climáticas, especialmente em áreas semiáridas suscetíveis à desertificação, como Curaçá.

Palavras-chave: geomorfologia, Curaçá, semiárido, planejamento territorial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio, incentivo e investimento fornecidos ao longo deste trabalho, via processo 408197/2021-8.

REFERÊNCIAS

BAHIA. Resolução nº 43, de 02 de março de 2009. **Institui a Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas**. Salvador, BA. 2009.

BAHIA, Secretaria do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAE/BA - Versão Validada**. Salvador, BA: Secretária do Meio Ambiente, 2014.

BRASIL**. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 6 jun. 2025.

BRASIL. Lei n. 13.153/2015. **Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca**. Brasília, DF, 2015.

BURITI, C. de O.; BARBOSA, H. A. Desertificação e mapeamento de áreas degradadas no Semiárido brasileiro a partir de satélites. **Ensino de Geografia e a Redução do Risco de Desastres em espaço rural e urbano. São Paulo: Centro Paula Souza**, p. 465-483, 2022.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL – CBPM. **Catálogo de Fotogramas**, 1975.

DEMARTELAERE, A. C. F.; DOS SANTOS, A. F.; COUTINHO, P. W. R.; DE SÁ, R. J. da S.; LEÃO, F. de A. do N.; DA CONCEIÇÃO, A. G. C.; RUPPENTHAL, V.; OLIVEIRA, P. H. B. de; COSTA, A. B. R. da; SILVA, A. P. da; MATA, T. C. da; NICOLINI, F.; PEREIRA, J. S.; SOUZA, J. B. de; PAIVA, L. L. de; JUNIOR, F. C. E.; SANTOS, P. S. dos; MEDEIROS, C. C. de; SILVA, L. H. P. da; OLIVEIRA, J. M. de; MOURA, R. V. F.; LIRA, M. E. B. de; OLIVEIRA, R. G. de; SOUZA, T. L. de; SOUZA, T. L. de. Causas, consequências e métodos atribuídos para prevenir a desertificação na caatinga. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 8, p. 83270–83285, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n8-502. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/34832. Acesso em: 29 jan. 2025.

GUERRA, M. D. F.; SOUZA, M. J. N.; LUSTOSA, J. P. G. A pecuária, o algodão e a desertificação nos sertões do Médio Jaguaribe - Ceará/Brasil. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 11, n. 25, p. 103-112, maio/ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades IBGE. 2024**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/curaca/panorama. Acesso em: 17 dez. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geomorfologia. Coordenação de Estudos Ambientais**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2009.

LIMA, K. C.; LUPINACCI, C. M. Fragilidades e Potencialidades dos Compartimentos Geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Rio Bom Sucesso – Semiárido da Bahia/Brasil. **Revista Equador**, v. 8, n. 2, p. 503-520, 2019.

MACEDO, H. S.; ARAÚJO, H. M.; BEZERRA, G. S.; CARVALHO, I. S. M. A rede de estradas vicinais no sertão baiano: elementos para o debate sobre o planejamento territorial. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA – SINAGEO, 9., 2012, São Paulo. **Anais**. São Paulo: USP, 2012.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais - Folha** SC.24/25 Aracaju/Recife; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação. Uso potencial da Terra. Edição Fac Similar. Volume 34, Rio de Janeiro. IBGE, 1983.

ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. -4a. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Perfil dos Territórios de Identidade. (**Série territórios de identidade da Bahia, v. 1**). Salvador: SEI, 2015.

SOARES, D. B.; NÓBREGA, R. S.; MOTA FILHO, F. O. Sobre o processo de desertificação (*About the Desertification Process*). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 174-188, 2011. DOI: 10.26848/rbgf.v4i1.232699. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/232699. Acesso em: 11 fev. 2025.

SOUZA, T. de A.; OLIVEIRA, R. C. Avaliação da potencialidade de imagens tridimensionais em meio digital para o mapeamento geomorfológico. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 5, p. 1348–1355-1348–1355, 2012.