



CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO FÍSICO-AMBIENTAL DO RIACHO LOTEAMENTO RECIFE - PETROLINA/PERNAMBUCO

Giliardi Inacio da Silva ¹

Luiz Henrique de Barros Lyra ²

Vanessa Pereira de Souza ³

Breno dos Santos Costa ⁴

Edmundo Cerqueira da Silva Junior ⁵

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo caracterizar e mapear a dinâmica físico-ambiental, sobretudo com enfoque geomorfológico integrado da paisagem, no recorte médio urbano do denominado Riacho do Pau Preto, um dos subafluentes do rio São Francisco, situado no bairro Loteamento Recife, Petrolina-PE. Devido às obras da BR 428 e o processo de ocupação do bairro, este corpo hídrico foi bastante afetado sendo quase totalmente canalizado e o leito assoreado. Trata-se de um riacho de 3ª ordem pertencente a uma das sub bacias san franciscanas mais importantes, denominada Bacia de Pequenos Riachos Interiores (GI8). A pesquisa baseia-se na abordagem sistêmica integrada da paisagem geomorfológica do Alto Submédio São Francisco, adotando procedimentos como levantamento cartográfico-documental e de campo para caracterização integrada dos condicionantes naturais e socioeconômicos do trecho do riacho delimitado, como clima, litologia, relevo, solo, cobertura vegetal, e uso e ocupação predominante habitacional. Ademais, também foi realizada captação de imagens por drones e confecção de mapas de modelagem digital de elevação para auxiliar a interpretação da drenagem e da paisagem como um todo. Os dados obtidos revelam que o riacho Loteamento Recife, principalmente no recorte analisado, corresponde a uma configuração hídrica demarcada pela semiaridez sob um processo de urbanização desordenado que comprometem o equilíbrio hidrológico do próprio riacho e de sua bacia, a qualidade de vida da população local e a estabilidade das habitações situadas em suas margens sujeitas a inundações durante os períodos de chuva. Um desses impactos foi decorrente da duplicação da BR 428 que corta o curso do riacho, aumentando sua ruptura de declive e consequentemente o assoreamento de seu leito. Nesse sentido, após vários eventos desta natureza, o riacho está sendo canalizado pela gestão hídrica municipal e estadual em parceria com o DNIT responsável pela duplicação, transformando-o inteiramente numa drenagem urbana.

Palavras-chave: Mapeamento físico-ambiental, Riacho Loteamento Recife, urbanização.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como finalidade mapear e avaliar as condições físico-ambientais do riacho denominado Pau Preto, na perspectiva geomorfológica integrada

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco - UPE, giliardi.inacio@upe.br;

² Professor orientador: Doutor, Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco - UPE, luizhenrique.lyra@upe.br;

³ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Pernambuco - UPE, vanessa.psouza@upe.br;

⁴ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade de Pernambuco- UPE, breno.santos@upe.br;

⁵ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco - UPE, edmundo.cerqueira@upe.br;



da paisagem. O recorte analisado está situado no bairro Loteamento Recife, Petrolina - PE. Esse trecho contempla o recorte médio do riacho que percorre de montante a jusante para outro riacho de mesmo nome (Pau Preto 2) afluente direto do rio São Francisco, abrangendo parte dos bairros Dom Avelar, Vila Débora, Jatobá e a localidade dos Carneiros. Neste, devido às obras da BR 428 e o processo de ocupação do bairro, foi parcialmente aterrado e canalizado, tendo o seu leito e o seu percurso ocupados. Assim, a dinâmica fluvial do riacho se encontra severamente comprometida.

Segundo Valentim (2021, p.10)

“O estabelecimento de loteamentos e invasões em locais inadequados, assim como o lançamento das águas pluviais canalizadas em locais inapropriados e a intensificação do processo de impermeabilização do solo aceleram o processo de degradação ambiental”.

Logo a aceleração de tal processo tende a não somente afetar a vida dos residentes dessas áreas como produtos do processo de ocupação irregular e sobretudo no aspecto ambiental. Conforme Silva (2015, p. 6) “as constantes intervenções humanas no espaço causam degradação que por vezes tem se voltado contra o homem”. E por muitas vezes essas intervenções ocorrem em espaços onde a presença do mesmo se torna um enorme risco para ele e para o bom funcionamento físico e ambiental de onde se intervém. No estudo realizado na área onde percorre o riacho foram analisados aspectos físicos e socioambientais.

De acordo com Kohler (2002, p. 22) “devido à natureza dinâmica dos processos morfogenéticos, que ocasionam perenes mutações nos cenários ambientais, a escala na análise geomorfológica deve ser compreendida e aplicada no campo espaço-temporal”. O que permite entender como a dinâmica evolutiva é um fator pelo qual se pode compreender como as mudanças no espaço decorrem de ações antrópicas e não somente interferências físicas. No local de estudo, ou seja, o trecho urbano do riacho do Pau Preto situado no bairro Loteamento Recife essa dinâmica é o ponto inicial para analisar as transformações ocorridas e como elas alteram diretamente um ambiente de seu estado natural para um ambiente modificado.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adota a abordagem sistêmica integrada da paisagem geomorfológica local, ou seja, do riacho Pau Preto inserido na planície do Submédio São Francisco. Essa perspectiva orientou o recorte espacial, as etapas de campo e o tratamento



cartográfico, buscando captar as discontinuidades objetivas e a lógica sistêmica da área de estudo. Foram adotados levantamento documental e a coleta de dados secundários sobre uso e ocupação do solo, geologia, solos e rede hidrográfica, incluindo a análise de imagens de satélite no Google Earth Pro e outras bases como o Landsat 8-9 obtida no site do serviço geológico americano, selecionadas de acordo com a disponibilidade e qualidade temporal (2005–2024). Para análise morfométrica das bacias, adotou-se a metodologia de Strahler (1952), com parâmetros como área, ordem de drenagem, fator de forma e densidade de drenagem, em consonância com estudos regionais (APAC, 2022; PET SANEAMENTO AMBIENTAL – UNIVASF, 2025).

O trabalho de campo proporcionou a descrição da morfologia do leito e das margens do riacho Pau Preto em trecho urbano, identificando processos de sedimentação, erosão e ocupação antrópica, além de caracterizar a cobertura vegetal. Para tal, foram utilizados GPS para georreferenciamento de pontos, câmera digital para registro fotográfico e drone com plano de voo para obtenção de imagens aéreas com maior resolução espacial. Os dados coletados foram organizados e analisados em ambiente SIG, utilizando softwares como QGIS 3.34, ArcGIS 10.8 e DroneDeploy 5.48.0.

REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da geomorfologia envolve a análise de fatores como a tectônica, o clima, a litologia e a atividade humana. Essencialmente, a geomorfologia se propõe a decifrar a história geológica das formas de relevo e prever as mudanças futuras, baseando-se em princípios de equilíbrio dinâmico e evolução do relevo (Summerfield, 1991).

Destarte, para este trabalho de análise na perspectiva geomorfológica integrada da paisagem do riacho do Pau Preto, se destaca a contribuição da geomorfologia fluvial, vista como um subcampo da geomorfologia, e os impactos da urbanização em corpos hídricos. Assim, a geomorfologia fluvial estuda os processos e formas associadas aos rios e sistemas de drenagem. Ela investiga como os fluxos de água, sedimentos e energia interagem para moldar o relevo fluvial. Segundo Knighton (1998), os rios são agentes geomorfológicos cruciais, pois transportam sedimentos das partes altas das bacias hidrográficas para as partes baixas, influenciando significativamente a paisagem terrestre.

As formas de relevo fluvial incluem canais, planícies de inundação, deltas e terraços fluviais. Estes elementos são constantemente modificados por processos como erosão, transporte e deposição de sedimentos (Charlton, 2008). A dinâmica fluvial é influenciada por



fatores como o regime de escoamento, a carga sedimentar, a geologia subjacente e as atividades humanas.

A urbanização tem um impacto significativo nas formações hidrológicas, alterando drasticamente os processos e formas dos rios e riachos em áreas urbanas. Segundo Paul e Meyer (2001), a urbanização aumenta a impermeabilização do solo, reduzindo a infiltração de água e aumentando o escoamento superficial. Isso resulta em maiores volumes de escoamento, picos de fluxo mais elevados e frequentes, e uma maior erosão dos canais.

Ademais, segundo Leopold (1968), as mudanças na morfologia dos canais devido à urbanização podem incluir o aprofundamento e o alargamento dos canais, a modificação dos padrões de deposição de sedimentos e a alteração das planícies de inundação. Essas mudanças podem aumentar a vulnerabilidade das áreas urbanas a inundações e reduzir a resiliência ecológica dos sistemas fluviais.

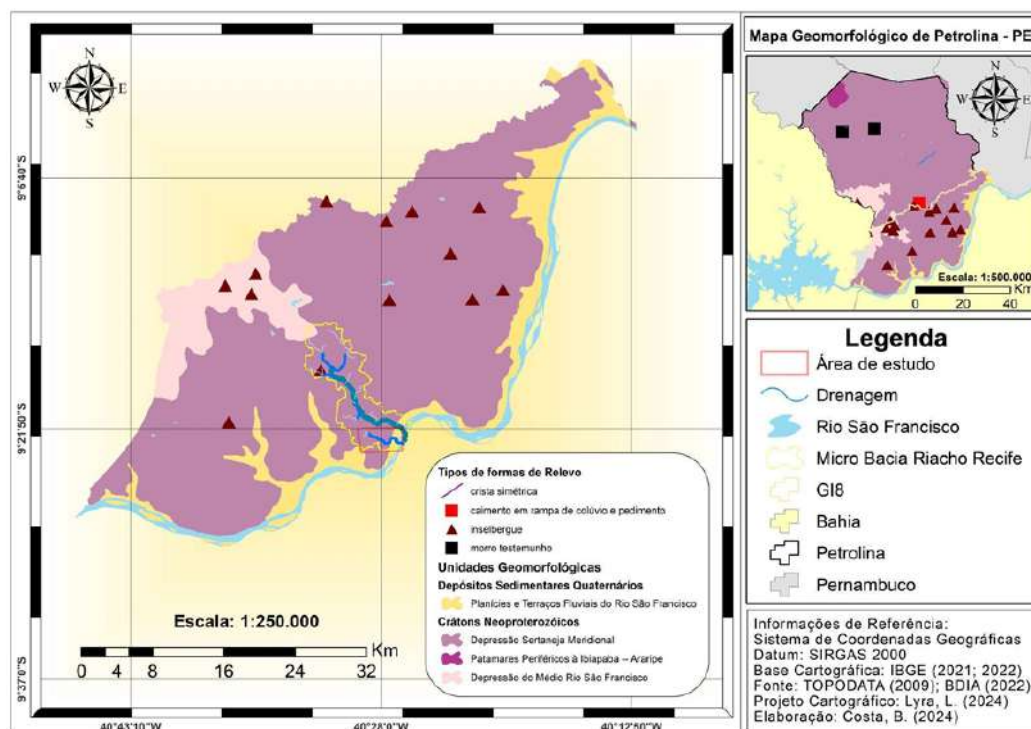
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo possui um relevo predominante suave-ondulado típico da região geomorfológica em que se encontra - a Depressão Sertaneja Nordestina com elevações residuais (inselbergues e morros testemunhos), cristas e outeiros pontuais, além de depósitos aluviais, eólicos e lacustres típicos de áreas poligenéticas de acumulação e terraços nas margens ribeirinhas contidas na denominada planície fluvial do rio São Francisco (Figura 01).

Geologicamente, a região é composta principalmente por terrenos cristalinos, que incluem granitos, gnaisses e migmatitos, pertencentes ao embasamento cristalino do cráton São Francisco (Santana et al., 2020). Na escala local, de acordo com Souza (2019), Petrolina é dominada pelo Complexo Gnáissico-Migmatítico predominantemente composto por rochas como gnaisses bandados, migmatitos e anfíbolitos. Nas circunjunções do riacho Pau Preto situado no bairro Loteamento Recife, ocorrem aluviões e areias quartzosas com mantos e pequenas formações dunares com areia e material antropogênico (lixo, entulhos e efluentes) decorrente dos aplainamentos dos terrenos para construção civil.

O clima semiárido brasileiro, inserido no domínio morfoclimático fitogeográfico, hidrológico e geoecológicos dos sertões secos, possui pluviometria irregular, balanço negativo de evapotranspiração e ausência de rios perenes (Ab'Sáber, 1999). Em Petrolina - PE, situada no submédio do São Francisco e no polo xérico, apresenta baixa pluviosidade média anual com elevadas taxas de evapotranspiração potencial (1520,9 mm) e consequentemente um expressivo déficit hídrico ao longo do ano (Jatobá; Silva; Galvêncio, 2017, p.137).

Figura 01 - Mapa Geomorfológico de Petrolina-PE com o recorte do Riacho Recife.



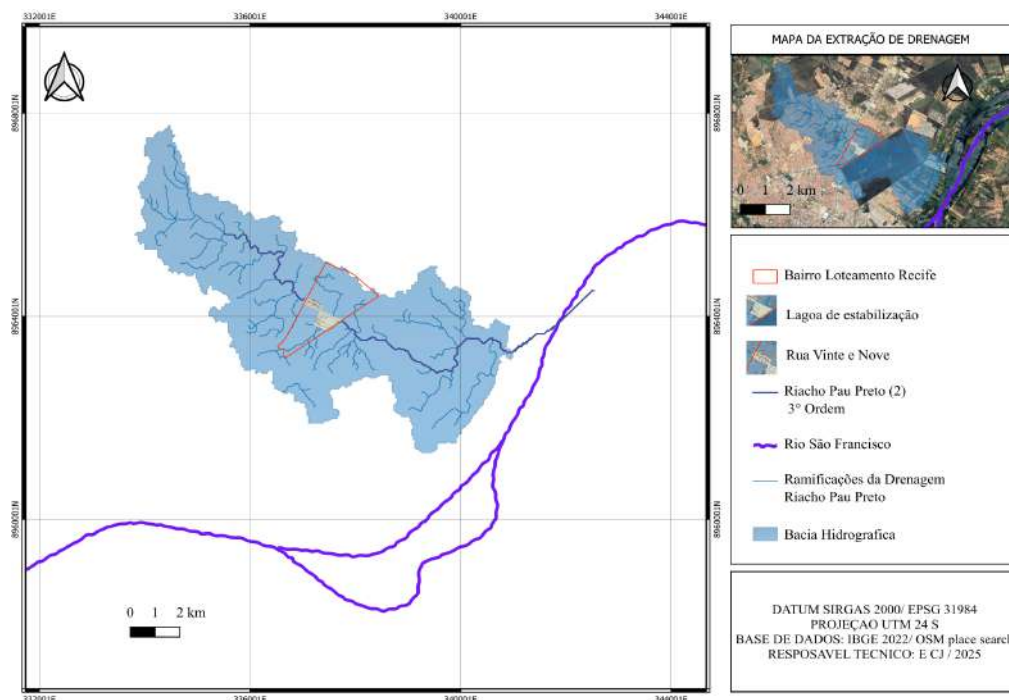
Fonte: BDIA/IBGE, 2022; TOPODATA, 2009 (Organização Costa, 2024).

Na área de estudo são identificados dois tipos de solos (EMBRAPA, 2028; BDIA/IBGE, 2024): Neossolos Quartzarênicos (RQ) e Neossolos Flúvicos (RY). O primeiro pode ser classificado como "Hidromórficos ou Órticos", ou seja, apresentam como característica central um alto grau de resistência ao processo de drenagem com fluxo de forma natural em fases de alagamento e secamento (Embrapa, 2021). O segundo, bastante presente em locais ribeirinhos, são pouco evoluídos, desenvolvidos por sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre os extratos.

Em relação à hidrografia, o local de estudo se destaca pelo contexto regional do Submédio São Francisco com rios e riachos tributários em diversas densidades de drenagem, sendo o Riacho do Pau Preto um subafluente com hierarquia fluvial de 3ª ordem (Figura 02). Portanto, é um microbacia de um bacia sanfranciscana classificada como Bacia de Pequenos Riachos Interiores (GI8) (Lira, 2014; BDIA/IBGE, 2024).

O riacho está inserido localmente no domínio da Caatinga, onde Segundo Moura, Melo e Schlindwein (2007) a vegetação de caatinga é adaptada às secas prolongadas e apresenta características anatômicas e fisiológicas que diminuem a perda de água, adaptadas a pluviometria irregular e aos solos áridos. No percurso do riacho há pouca vegetação com muito solo exposto, erosão e assoreamento em seu leito.

Figura 02 - Mapa hidrográfico de Petrolina - PE com recorte do Riacho Pau Preto.



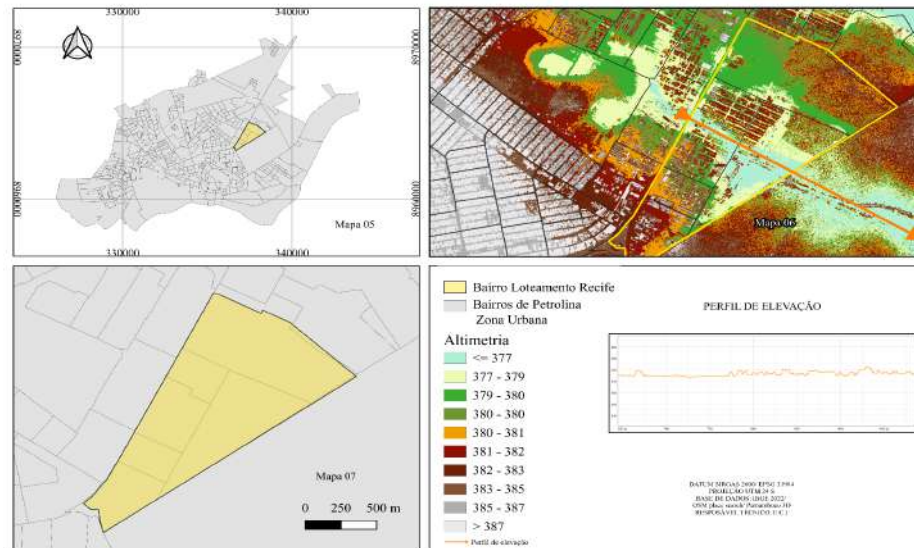
Fonte: IBGE, 2022; TOPODATA, 2009; PE3D, 2021 (Organização Silva-Júnior, 2025).

O riacho do Pau Preto de caráter intermitente depende exclusivamente da precipitação pluviométrica local e de sua pequena variação altimétrica (figura 03), que por sua vez, teve interferência significativa por aterramentos em seu curso, sobretudo pela obra da duplicação da BR 428. Inicialmente marcado com uma elevação de 381 metros, o riacho foi progressivamente diminuindo para 376 metros, indicando claramente o preenchimento do leito original do riacho para nivelar a via pública. Por outro lado, os moradores também fizeram aterramentos para aumentar o nível de suas casas. Essas mudanças ocasionaram instabilidade da drenagem e do próprio solo, com mais alagamentos durante as chuvas. Outro processo decorrente do acúmulo de água é o encharcamento do solo e a salinização nas estruturas das casas. Conforme Castro e Santos, (2015, p.2) “No entanto, não são apenas os processos físico-naturais que causam a salinização dos solos, acrescentam-se as ações humanas que auxiliam de forma direta no referido processo”.

Neste sentido, para compreender a dinâmica evolutiva do Riacho do Pau Preto, é necessário considerar o regime hidrológico a que está submetido, típico semiárido com chuvas irregulares no decorrer do ano e concentradas em poucos meses (RIBEIRO; MARÇAL; CORRÊA, 2010). Os índices pluviométricos entre os anos de 2004 a 2024 demonstram que esta irregularidade com chuvas torrenciais, como ocorreu no mês de janeiro de 2004 e mais recente em novembro de 2022 e em abril de 2024, ocasiona inundações nos corpos d'água,

como o caso do riacho Pau Preto que se estendem além das margens para várias ruas (Figura 04).

Figura 03 - Mapa Hipsométrico do Riacho Pau Preto, Petrolina-PE.



Fonte: PE3D, 2021 (Organização Silva-Júnior, 2025).

Figura 04 - Cheia do Riacho do Pau Preto no bairro Loteamento Recife em Abril de 2024

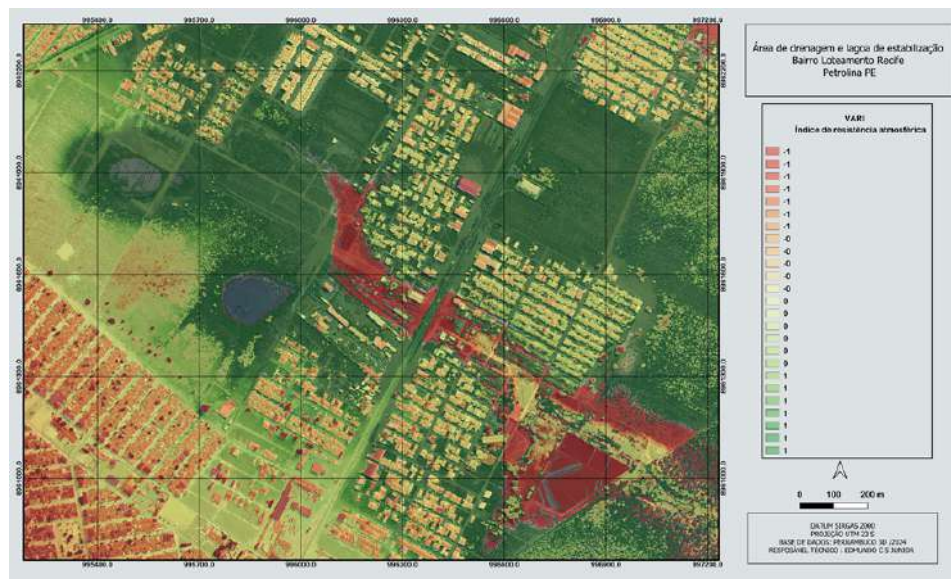


Fonte: Blog Petrolina em Destaque, 2024.

Esse processo está relacionado ao forte crescimento habitacional do território petrolinense, pois de acordo com o Censo Demográfico do IBGE, a população passou de 293.962 em 2010 para 386.791 mil habitantes em 2022, um aumento de 92.829 mil

habitantes em 12 anos. A taxa de domicílios também teve diferença significativa nesse mesmo intervalo de tempo, pois em 2010 a cidade contava com 80.351 mil domicílios enquanto em 2022 atingiu um total de 287.636 mil domicílios. Esse uso e ocupação desordenado com forte especulação imobiliária na cidade, ocorre no bairro Loteamento Recife, inclusive nas margens do Riacho do Pau preto, acarretando sua degradação e impactos como ausência de vegetação, exposição de solo, canalização pavimentada, desvios e edificações (Figuras 05 e 06).

Figura 05 - Índice Resistente à Atmosfera na Região Visível (VARI) do Riacho do Pau Preto



Autores(as), 2024.

Figura 06 - Ortofoto de recorte do Riacho Pau Preto no bairro Loteamento Recife.



Fonte: Drone Mavic Pro (Organização Silva-Junior, 2024).



O riacho, em parceria da prefeitura de Petrolina, o DNIT, responsável pela duplicação da BR - 428, e a Companhia de Saneamento e Abastecimento Estadual, está sendo canalizado com pavimentação. A expectativa dos moradores é que não haja mais alagamentos apesar da mudança nas condições naturais do riacho, sobretudo no regime hidrológico, na morfologia e na vegetação ciliar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho constata que a geomorfologia fluvial na perspectiva integrada da paisagem desempenha um importante papel nas pesquisas, pois avalia os cursos de água e seus impactos pela dinâmica natural e antrópica, propondo a gestão ordenada do uso e ocupação do solo e auxiliando no planejamento do espaço urbano, bem como, na contenção de possíveis tragédias, como o caso do riacho do Pau Preto em Petrolina.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, v. 13, n. 36, p. 7–59, maio de 1999.

BDIA. **Banco de Dados de Informações Ambientais - IBGE**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 jul. 2024.

CASTRO, F.; SANTOS, A. Susceptibilidade ambiental a salinização das terras em municípios da microrregião de Petrolina - Pernambuco - Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 16, n. 56, p. 160-172, dez. 2015.

CHARLTON, R. **Fundamentals of fluvial geomorphology**. London: Routledge, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/petrolina/pesquisa/43/30281?ano=2010>. Acesso em: 18 jul. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/petrolina/pesquisa/10102/122229>. Acesso em: 18 jul. 2024.

JATOBÁ, L.; SILVA, A.; GALVÍNCIO, J. A dinâmica climática do semiárido em Petrolina – PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 01, p. 136-149, 2017.



- KOHLER, H. C. A escala na análise geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 3, n. 1, 2002.
- KNIGHTON, D. **Fluvial forms and processes: a new perspective**. London: Edward Arnold, 1998.
- LEOPOLD, L. B. **Hydrology for urban land planning: a guidebook on the hydrologic effects of urban land use**. Washington: U.S. Geological Survey, 1968.
- LIRA, D. R. Evolução geomorfológica e paleoambiental das bacias do Riacho do Pontal e GI-8 no SubMédio São Francisco. 2014. 234 f. **Tese** (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, CFCH, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- MOURA, D. C.; MELO, J. I. M.; SCHLINDWEIN, C. Visitantes florais de Boraginaceae A. Juss. no baixo curso do Rio São Francisco: Alagoas e Sergipe. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 285-287, 2007.
- PAUL, M. J.; MEYER, J. L. Streams in the urban landscape. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 32, n. 1, p. 333-365, 2001.
- PET SANEAMENTO AMBIENTAL – UNIVASF. **Bacias hidrográficas e ocupação urbana na cidade de Petrolina-PE**. Juazeiro-BA, 2025.
- RIBEIRO, S. C.; MARÇAL, M. dos S.; CORREA, A. C. de B. Geomorfologia de áreas semiáridas: uma contribuição aos estudos dos sertões nordestinos. **Revista de Geografia**, Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 27, n. 1, p. 120-137, jan./mar. 2010.
- SANTANA, J. P.; SILVA, F. A.; OLIVEIRA, R. C. Geologia dos terrenos cristalinos do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 50, n. 2, p. 123-135, 2020.
- SILVA, J. C. R. As áreas de risco do Riacho de Bodocongó, Campina Grande-PB, 2015.
- STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **Transactions of the American Geophysical Union**, v. 38, n. 6, p. 913-920, 1957.
- STRAHLER, A. N. **Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography**. New York: Geological Society of America Bulletin, 1952.
- SUMMERFIELD, M. A. Global geomorphology: an introduction to the study of landforms. **Harlow**: Longman, 1991.
- VALENTIM, A. L. M. da C. Impacto ambiental na ocupação irregular de condomínios em canal natural de escoamento superficial. **Trabalho de Conclusão de Curso**. (Bacharelado em Engenharia Florestal). Universidade de Brasília, Brasília, 2021, 53p.