

MUDANÇAS NO BAIXO CURSO DOS RIOS TRANCOSO E BURANHÉM NA COSTA DO DESCOBRIMENTO (BA), ENTRE 1974 E 2023: ANÁLISE MORFOMÉTRICA E USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Paulo Henrique Moraes de Souza ¹
Joyce Santiago Moreira ²
Archimedes Perez Filho ³
David Oldack Barcelos Ferreira Machado ⁴

INTRODUÇÃO

A ação humana tem transformado o ambiente natural para maximizar o uso econômico das áreas, modificando sistemas físicos e naturais e alterando a velocidade dos processos e suas escalas temporais (Quaresma e Perez Filho, 2006). Como resultado, processos que ocorreriam em escalas naturais agora ocorrem em escalas históricas, indicando que a humanidade impacta a dinâmica natural da Terra, incluindo processos geomorfológicos (Perez Filho e Quaresma, 2012).

Obras clássicas de Geomorfologia, como Christofolletti (1980), evidenciam o ser humano como fator influente no relevo, ao lado de clima, biogeografia e geologia. Pesquisas recentes reforçam os impactos antrópicos em sistemas naturais, costeiros e fluviais (Silva, Lämmle e Perez Filho, 2021). Na Costa do Descobrimento, a organização espacial se intensificou desde a chegada dos portugueses em 1500, com a exploração de Pau-Brasil, plantações cabruças de cacau, e, a partir dos anos 70, com a especulação imobiliária e atividade turística em Porto Seguro (Amorim e Oliveira, 2013).

Este trabalho avaliou o uso e ocupação da terra do baixo curso das Bacias Hidrográficas dos rios Trancoso e Buranhém ao longo do tempo, associando três índices morfométricos (sinuosidade, comprimento do canal principal e densidade de drenagem) para entender as mudanças na paisagem. Foram utilizadas fotografias aéreas de 1974, em escala de 1:60.000, da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), e imagens Sentinel 2A de 2023 com resolução espacial de 10 m, fornecendo dados de uso e

¹Mestrando do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Campinas - SP, pSouza022@hotmail.com;

²Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Campinas - SP, j203570@unicamp.br;

³Professor Titular pelo Curso de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Campinas - SP, archi@unicamp.br;

⁴Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Campinas - SP, david_barcelos1@hotmail.com;

ocupação da terra pelo Copernicus. As áreas de amostragem foram definidas com base nos parâmetros de Rodrigues (2006), adaptados às características dos baixos cursos das bacias hidrográficas. Analisaram-se as mudanças no leito dos rios e arredores, quantificando as alterações em área e porcentagem.

METODOLOGIA

Área de estudo

Este estudo aborda o baixo curso das bacias hidrográficas dos rios Trancoso e Buranhém, localizadas na Costa do Descobrimento, litoral sul da Bahia, conforme mostrado na Figura 1. A região, que abrange os municípios de Prado, Porto Seguro, Santa Cruz Cabrália e Belmonte, é dominada pelo Tabuleiro Costeiro do Grupo Barreiras (GB) (terciário) e por sedimentos quaternários que formam terraços marinhos próximos à linha de costa (Dominguez et al., 2002; Amorim, 2011). A precipitação média anual é de 1.592 mm, e o clima é tropical úmido (Af), com remanescentes da Mata Atlântica, além de mangues e restingas (Azevedo, Gomes e Moraes, 2016).

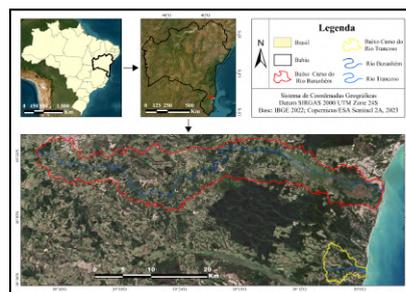


Figura 1 - Mapa de localização das áreas de estudos. Fonte: Autores (2024).

No baixo curso do rio Trancoso, há Tabuleiros dissecados, Tabuleiros com vales profundos e planícies flúvio-marinhas próximas ao canal principal (Brasil, 2000). Já no baixo curso do rio Buranhém, destacam-se largos vales encaixados e moldados pelo rio, com talwegues planos e alinhados.

Procedimentos Metodológicos

O trabalho adota abordagem sistêmica do sistema natural complexo, abrangendo os subsistemas socioeconômico e natural (geossistema) (Christofoletti, 1979) e a metodologia Estado-Pressão-Resposta da OCDE (2003). O Estado representa a situação natural do passado, a Pressão são as atividades antrópicas e naturais sobre o Estado, e a Resposta o estado presente resultante dessas pressões. As fotografias aéreas de janeiro de 1974 representam o Estado e a Resposta por uma imagem de satélite *Sentinel 2A* de 14 de julho de 2023, sendo a melhor imagem disponível sem nuvens. Essas imagens permitem identificar mudanças no canal fluvial devido à dinâmica natural e antrópica.

As fotografias de 1974, obtidas do "Catálogo de Fotogramas - Cobertura Aerofotogramétrica/BA" da CBPM (CBPM, 2024), foram executadas em escala 1:60.000. A imagem de satélite, com resolução espacial de 10 m, foi adquirida no banco de imagens da Agência Espacial Europeia (ESA) no Copernicus Browser (ESA, 2023).

A definição das áreas amostrais foi adaptada de Rodrigues (2006), com base nas características físicas e comportamento do canal principal, sendo a quantidade de amostras definidas por meio da observação das mudanças mais abruptas no baixo curso. A ordem das amostras circulares parte da foz em direção à montante, na qual a primeira amostra é a da foz e a última a mais à montante. No baixo curso do rio Trancoso, cada amostra abrange 1 km², enquanto no rio Buranhém, cada amostra cobre 6 km².

Foram realizados três índices morfométricos, todos utilizando o *software ArcGIS Pro*. O comprimento do rio principal (C_{rp}) foi definido como o curso de água mais longo, da foz até o limite do baixo curso (Christofoletti, 1980), e calculado dentro de cada amostra. Em relação à densidade de drenagem (D_d), definida por Horton (1945), foi feita uma adaptação, no qual o comprimento é somente o do rio principal, enquanto que a área o de cada amostra circular (A_{ac}), calculada pela expressão $Dd=C_{rp}/A_{ac}$.

O índice de sinuosidade do rio principal (S_i), é a divisão entre o comprimento do curso de água principal da bacia (C_{rp}) e sua distância vetorial (D_v) (Schumm, 1963), sendo a distância vetorial a linha reta das extremidades do canal dentro de cada amostra circular. Esse parâmetro, conforme Villela e Mattos (1975), é um fator controlador da velocidade de escoamento das águas, calculado pela equação $S_i=C_{rp}/C_v$. A sinuosidade é influenciada por fatores como carga de sedimentos e estrutura geológica (Lana, 2001).

As classes de uso e ocupação da terra para 1974 e 2023 foram adaptadas da série temporal do Sentinel 2 nível 2A, produzida pelo Impact Observatory e ESRI (Impact Observatory, 2022), com alta acurácia para 2023 (Karra et al., 2021; Impact Observatory, 2022). O uso da terra de 1974 foi vetorizado a partir das fotografias aéreas, enquanto os dados de 2023 foram gerados por um modelo de segmentação de aprendizado em dados, utilizando cinco bilhões de pixels rotulados manualmente, amostrados em mais de 20.000 locais dos principais biomas (Karra et al., 2021).

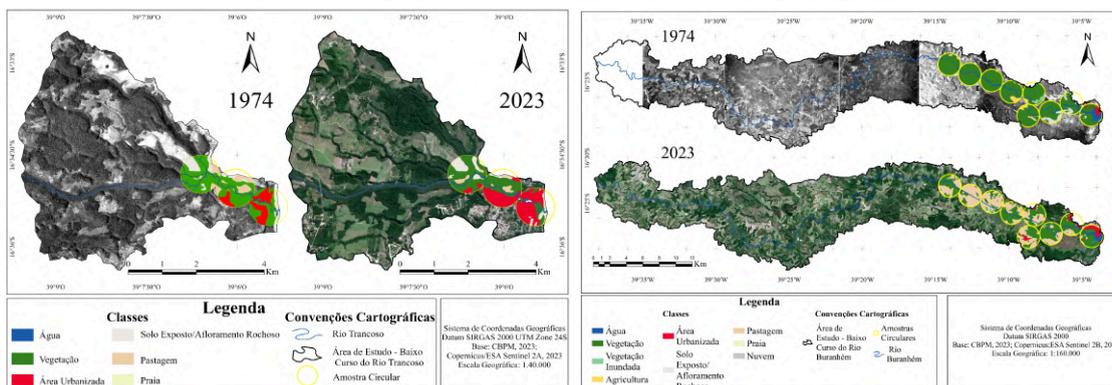
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica permite uma análise sistêmica e a aplicação de metodologias que facilitam a interpretação da evolução da paisagem, como as análises morfométricas. Assim, os índices morfométricos em conjunto com o uso e ocupação da terra, na escala

temporal de 50 anos, possibilitam compreender as transformações nas áreas de estudos.

As duas áreas de estudo, o baixo curso do rio Trancoso e do Buranhém, apresentam um comportamento diferente dentro da escala de tempo abordada (1974 a 2023), conforme mostra a Figura 2 e a Tabela 1 e expostas abaixo. Ambas as áreas passaram por drásticas mudanças, principalmente no que tange a expansão urbana e a consequente diminuição das áreas vegetadas, além da transformação do curso dos rios.

Figura 2 - Mapa de uso e ocupação da terra de 1974 e 2023 das amostras circulares do baixo curso do rio Trancoso e do baixo curso do rio Buranhém.



Fonte: Os Autores (2024).

Tabela 1 - Classes de Uso e Ocupação da Terra do rio Trancoso e do rio Buranhém

Rio Trancoso												
Classes	Amostra 1				Amostra 2				Amostra 3			
	1974		2023		1974		2023		1974		2023	
	Km ²	%										
Água	0,02	2,16	0,02	2,05	0,01	1,35	0,01	1,21	0,02	2,05	0,02	1,66
Vegetação	0,40	49,28	0,15	18,30	0,52	58,44	0,41	46,15	0,67	68,72	0,67	67,90
Área Urbanizada	0,30	37,55	0,52	64,42	0,10	10,71	0,39	43,50	0,00	0,00	0,05	4,70
Solo Exposto/Afloramento Rochoso	0,00	0,00	0,07	9,19	0,04	4,12	0,02	2,25	0,19	19,61	0,20	20,87
Pastagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	25,38	0,06	6,89	0,09	9,61	0,05	4,87
Praia	0,09	11,01	0,05	6,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Buranhém												
Classes	Amostra 1				Amostra 2				Amostra 3			
	1974		2023		1974		2023		1974		2023	
	Km ²	%										
Água	1,56	26,13	1,44	24,12	0,50	10,42	0,45	9,38	0,40	6,67	0,34	5,67
Vegetação	3,51	58,79	2,97	49,75	2,90	60,42	2,65	55,21	4,50	75,00	3,98	66,33
Vegetação inundada	0,00	0,00	0,01	0,17	0,03	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agricultura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Área Urbanizada	0,65	10,89	1,35	22,61	0,00	0,00	1,00	20,83	0,00	0,00	0,00	0,00
Solo Exposto/Afloramento Rochoso	0,25	4,19	0,20	3,35	0,77	16,04	0,00	0,00	1,10	18,33	0,00	0,00
Pastagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	14,58	0,00	0,00	1,68	28,00
Nuvem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Classes	Amostra 4				Amostra 5				Amostra 6			
	1974		2023		1974		2023		1974		2023	
	Km ²	%										
Água	0,12	2,00	0,00	0,00	0,07	1,24	0,13	2,30	0,21	3,50	0,07	1,17
Vegetação	5,19	86,64	3,09	51,59	4,64	82,27	3,40	60,28	5,08	84,67	3,98	66,33
Vegetação inundada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	7,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agricultura	0,37	6,18	0,18	3,01	0,17	3,01	0,00	0,00	0,60	10,00	0,00	0,00
Área Urbanizada	0,00	0,00	0,40	6,68	0,00	0,00	0,13	2,30	0,01	0,17	0,03	0,50
Solo Exposto/Afloramento Rochoso	0,01	0,17	0,00	0,00	0,21	3,72	0,00	0,00	0,10	1,67	0,00	0,00
Pastagem	0,30	5,01	2,32	38,73	0,10	1,77	1,94	34,40	0,00	0,00	1,92	32,00
Nuvem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00

Classes	Amostra 7				Amostra 8				Amostra 9			
Água	0,14	2,33	0,10	1,67	0,18	3,00	0,07	1,17	0,16	2,67	0,09	1,50
Vegetação	5,80	96,67	2,00	32,50	5,42	90,33	1,17	19,50	5,62	93,67	3,50	58,33
Vegetação inundada	0,00	0,00	0,50	7,50	0,00	0,00	0,04	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Agricultura	0,02	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	1,00	0,07	1,17	0,00	0,00
Área Urbanizada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Solo Exposto/Afloramento Rochoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pastagem	0,04	0,67	3,50	58,33	0,40	6,67	4,62	77,00	0,15	2,50	2,41	40,17
Nuvem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Os Autores (2024).

No uso e ocupação do baixo curso do rio Trancoso, a área de água é praticamente a mesma nas três amostras. A diminuição das áreas de pastagens, nas amostras 2 e 3, e redução considerável das de vegetação nas amostras 1 e 2, bem como na pequena diminuição das áreas de praia da amostra 1, são indicativos da área urbanizada crescendo significativamente, pois cada vez mais hotéis e condomínios são construídos na região (Santana, 2016). A expansão urbana na área de estudo ocorre por meio do intenso turismo e do aumento da especulação imobiliária, levando a privatização dessas áreas e a um desenvolvimento populacional e urbano desorganizado (Silva, 2018).

O baixo curso do Rio Buranhém mantém um padrão de uso e ocupação da terra para cada um de seus respectivos anos de análise, 1974 e 2023. Nota-se que no ano de 1974 predomina a classe de vegetação e nas amostras 2 e 3, é possível perceber maior ocorrência de solo exposto. Além disso, a classe “água” está presente em todas as amostras de 1974, o que não ocorre no ano de 2023, mais especificamente na amostra 4. Isso se deve à mudança no curso do canal principal do rio Buranhém, que pode ter ocorrido entre os anos de 1974 a 1985, de acordo com as pesquisas realizadas via imagens de satélite, como por exemplo o *Landsat*.

A alteração no curso do canal pode ter se desencadeado, pela demanda das atividades econômicas ligadas à agricultura e à pecuária, ou seja, a atuação do homem foi imprescindível para que atualmente o rio tenha outra dinâmica de curso e área inundada, aumentando a sua velocidade e a sinuosidade (Silva, 2019). No rio Buranhém, houve uma retificação vertical e drenos na horizontal, de tal forma que a água pudesse irrigar outras áreas, formando uma área pantanosa.

É possível perceber, como mostra a Figura 1, que há um crescimento das áreas de pastagem, superando as áreas de vegetação, como mostram os dados das amostras 7 e 8. Ademais, as amostras 1 e 2 (Figura 1) expõem o aumento da expansão urbana nos últimos 50 anos. O município de Porto Seguro possui alto índice de especulação imobiliária e cresceu de forma significativa, principalmente pela atuação de atividades

turísticas (França e Gomes, 2022).

Também houve uma retirada considerável da vegetação existente na área e grande parte da mesma foi substituída por pastagem ou agricultura. Isso auxilia no escoamento superficial, aumentando os riscos de erosão e carreamento de sedimentos até o leito do rio, facilitando o assoreamento e mudanças no comportamento do canal (Christofoletti, 1980). Como consequência, os valores dos índices de sinuosidade e densidade de drenagem, entre 1974 e 2023, sofreram alterações evidentes, como mostra a Tabela 2 nas amostras 3 e 4, reafirmando o impacto antrópico na área analisada do rio Buranhém.

Nos parâmetros morfométricos do baixo curso do rio Trancoso, conforme Tabela 2, nota-se pouca variação nos resultados, sendo as maiores diferenças na amostra 1. Essa amostra apresenta aumento do canal, resultando num maior valor dos índices, com sinuosidade maior 2,0, o que, conforme Lana (2001), representa um canal tortuoso.

Tabela 2 - Índices morfométricos do baixo curso do rio Trancoso e do rio Buranhém.

Amostra Circular	Área da Amostra Aac (km ²)	Comprimento do Rio Crp (km)		Distância Vetorial Dv (km)		Índice de Sinuosidade Si=Crp/Dv		Densidade de Drenagem Dd=Crp/Aac	
		1974	2023	1974	2023	1974	2023	1974	2023
Baixo Curso do Rio Trancoso									
1	1	1,83	1,95	0,88	0,9	2,09	2,17	1,83	1,95
2	1	1,86	1,88	1,13	1,13	1,65	1,67	1,86	1,88
3	1	1,81	1,76	1,08	1,08	1,67	1,63	1,81	1,76
Baixo Curso do Rio Buranhém									
1	6	3,33	3,32	2,57	2,57	1,30	1,29	0,56	0,55
2	6	3,27	3,27	2,31	2,31	1,42	1,42	0,55	0,55
3	6	6,76	3,34	2,75	2,45	2,46	1,36	1,13	0,56
4	6	2,72	0	1,47	0	1,85	0,00	0,45	0,00
5	6	2,15	2,22	1,5	2,22	1,43	1,00	0,36	0,37
6	6	4,54	2,79	2,74	2,73	1,66	1,02	0,76	0,47
7	6	4,9	2,54	2,75	2,54	1,78	1,00	0,82	0,42
8	6	4,35	2,75	2,75	2,75	1,58	1,00	0,73	0,46
9	6	4,35	4,16	2,75	2,74	1,58	1,52	0,73	0,69

Fonte: Autores (2024).

Essas diferenças nos índices morfométricos da amostra 1 podem estar ligadas a transformações fluviais indiretas, decorrentes da ação humana, empregadas fora da área dos canais, mas que alteram o comportamento da descarga e da carga sólida. As atividades relacionadas ao uso da terra, como remoção da vegetação e o crescimento significativo da área urbanizada, ampliam as áreas impermeabilizadas e, assim, modificam o fluxo de água e sedimentos que fluem na direção do rio Trancoso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas estudadas passaram por várias transformações em um curto período. A

metodologia adotada permitiu uma análise detalhada do uso e ocupação da terra e das alterações nos canais dos rios Buranhém e Trancoso. Embora as imagens de 1974 apresentem limitações na detecção de elementos, elas são valiosos recursos, considerando a época e a ausência de imagens de satélite, oferecendo uma boa visualização das mudanças ocorridas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (processos nº 2023/05456-4 e 2023/16236-5) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (processo nº 88887.833476/2023-00 e 88882.180265/2000-01) pelo fornecimento de bolsas e apoio a pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R.R. **Análise geoambiental como subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da zona costeira da região Costa do Descobrimento (Bahia)**. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Campinas. 2011.

AMORIM, R. R., OLIVEIRA, R. C. ZONEAMENTO AMBIENTAL, SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO NO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS DA COSTA DO DESCOBRIMENTO. **Mercator: Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 12, n. 29, p. 211-231, set. 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273629350015>. Acesso em: 11 jul. 2024.

AZEVEDO, D. G.; GOMES, R. L.; MORAES, M.E.B. Estudos da fragmentação da paisagem na definição de áreas prioritárias para a recuperação ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Buranhém. **Boletim de Geografia, [S.L.]**, v. 34, n. 2, p. 127, 23 dez. 2016.

BRASIL. CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto Porto Seguro Santa Cruz Cabralia**. [S.l]: [s.n], 2000. 647 p. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/5164>. Acesso em: 30 mar. 2024.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL (CBPM). Bahia. **Catálogo de Fotogramas**. 2024. Disponível em: http://fotogramas.cbpm.ba.gov.br/pesq_municipio.aspx. Acesso em: 01 jun. 2024.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo, Hucitec: ed. Da Universidade de São Paulo, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 188 p., 1980.

DOMINGUEZ, J. M. L.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. A costa do descobrimento, BA - A geologia vista das caravelas. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. 1. Ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), V. 01: 233-241. 2002.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA) (Europe). **Copernicus Browser**. Sentinel 2. 2023. Disponível em:

https://browser.dataspace.copernicus.eu/?zoom=10&lat=-16.48554&lng=-39.06601&visualizacionUrl=U2FsdGVkX18kR%2B0wM6svkTpTqqseIeNt%2BwpcpWAbCAZTheygYKvqSfIDt1156hzm32T1d7gzh2F8qhQHo%2FngDFPNljeBTenpbVUEvKU%2BmPG5j4FoHoQMbX2klja3Uch&datasetId=S2_L2A_CDAS&demSource3D=%22MAPZEN%22&cloudCoverage=30&dateMode=SINGLE. Acesso em: 10 jun. 2024.

FRANÇA, J.; GOMES PINHEIRO, I. E. Orla Marítima em Regiões de Grande Especulação Imobiliária no Extremo Sul da Bahia: Caracterização de Mudanças No Uso de Solo e Mapeamento de Acessos Públicos Às Praias: caracterização de mudanças no uso de solo e mapeamento de acessos públicos às praias. **Costas**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 59–70, 2023. DOI: 10.25267/Costas.2023.v.3.i2.04. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/costas/article/view/9076>. Acesso em: 14 ago. 2024.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: a hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geol. Soc. Am. Bull.**, v.56, n.3, p.275-370, 1945.

IMPACT OBSERVATORY (Washington, DC). **Methodology & Accuracy Summary**: 10m global land use land cover maps. 10m Global Land Use Land Cover +Maps. 2022. Disponível em: <https://www.impactobservatory.com/static/c033eb846160f6a0a35c63a64ef45e52/lulc-methodology-accuracy.pdf>. Acesso em: 05 maio 2024.

KARRA, K. *et al.* “Global land use/land cover with Sentinel-2 and deep learning.” 2021 **IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium IGARSS**, 2021, pp. 4704-4707.

LANA, C. E.; ALVES, J. M. P.; CASTRO, P. T. A. Análise morfométrica da bacia do Rio Tanque, MG, Brasil. **Revista Escola de Minas**, v. 54, n. 2, p. 121-126, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0370-44672001000200008>.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD environmental indicators**: development, measurement and use. 2003. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>. Acesso em 15 abr. 2024.

PEREZ FILHO, A.; QUARESMA, C. C. AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE AS ESCALAS TEMPORAIS DOS FENÔMENOS GEOMORFOLÓGICOS. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 12, 2012. DOI: 10.20502/rbg.v12i0.261. Disponível em: <https://www.rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/261>. Acesso em: 10 jul. 2024.

QUARESMA, C. C.; PEREZ FILHO, A. Fragilidade de terras ocupadas por savana no território paulista – SP. **Rev. Associação Portuguesa de Geomorfologia**. Lisboa, v. 3, p. 245-250, 2006.

RODRIGUES, T. R. I. **Influência de reservatórios hidrelétricos na gênese e evolução da rede de drenagem no baixo curso do Rio São José dos Dourados (SP)**. 2006. 218p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade Engenharia

Agrícola, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1608121>. Acesso em: 14 maio 2024.

SANTANA, E. S. Sugestão de pesquisa em torno das ações insustentáveis e déficits socioambientais no turismo de Porto Seguro–Bahia. **Revista Letrando**, v.4, [S.I.], p. 170-180, 2016. Disponível em: <https://revistaletrando.com.br/volume4/>. Acesso em 24 jul. 2024.

SCHUMM, S. A. Evolution of drainage systems and slopes badlands on Perth Amboy. **Geological Society of America Bulletin**, v. 67, n. 5, p. 597-646, 1956.

SILVA, D. O. Uso e ocupação do solo entre Trancoso e Arraial d’Ajuda, Costa do Descobrimento, litoral sul do estado da Bahia. In: XXII SEMIC, 12., 2018, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: UEFS, 2018. [S.I.]. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/semic/article/view/4003>. Acesso em: 25 jul. 2024.

SILVA, G. M. de F. **Influência do Uso e Ocupação do Solo na Disponibilidade Hídrica do Rio Buranhém**. 2019. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências e Tecnologias Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais, À Universidade Federal do Sul da Bahia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Porto Seguro, 2019.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980. 250 p.