

Influências lito-estruturais e geomorfológicas na distribuição espacial de pequenas áreas úmidas: casos na Mantiqueira Meridional



Litho-structural and geomorphological influences on the spatial distribution of small wetlands: cases in the Southern Mantiqueira

 Rogério Barros
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
rbarros14@outlook.com

 Ian Irsigler
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
irsigler.cosenza@estudante.ufjf.br

 Miguel Felipe
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
miguel.felippe@ufjf.br

Revista Presença Geográfica
vol. 12, núm. 2, 2025
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil
ISSN-E: 2446-6646
Periodicidade: Frecuencia continua
rpgeo@unir.br

Recepção: 23 Janeiro 2025
Aprovação: 25 Novembro 2025

URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/274/2745507009/>

Resumo: Fluxos tridimensionais de matéria e energia pelos hidrossistemas são condicionados pela morfologia, litologia e estrutura geológica, engendrando processos biogeoquímicos que culminam na formação de áreas úmidas, mediante ao acúmulo de água e sedimentos. Na Mantiqueira Meridional, reativações neotectônicas cenozóicas influenciam a dinâmica hidrogeomorfológica contemporânea, ao reorganizar a rede de drenagem e redefinir padrões de modelados de relevo. Nesta perspectiva, o artigo interpreta a distribuição espacial das áreas úmidas na bacia do córrego Yung (Juiz de Fora-MG), baseando-se nas características geológicas e geomorfológicas da área de estudo. Os resultados obtidos mostram ajustes na drenagem fluvial que coadunam com evidências neotectônicas e influenciam a ocorrência de áreas úmidas. No entanto, não houve influência significativa da litologia na espacialidade das áreas úmidas, apesar das notórias diferenças fisiográficas entre hidrossistemas situados em ortognaisse e ortogranulitos. Conclui-se que a distribuição de áreas úmidas está diretamente relacionada à geometria da rede fluvial, condicionada pelas características morfológicas e disparidades altimétricas entre as unidades litológicas. Por conseguinte, ocorre a formação de áreas úmidas de diferentes características hidrogeomorfológicas.

Palavras-chave: Áreas úmidas, Rearranjo de drenagem, Neotectônica.

Abstract: The three-dimensional flows of matter and energy throughout the hydrosystems are conditioned by morphology, lithology and geological structure, generating biogeochemical processes that culminate in the formation of wetlands, through water and sediment accumulation. In the Southern Maniqueira, Cenozoic neotectonic reactivations influence contemporary hydrogeomorphological dynamics, reconfiguring the drainage network and relief shaping. Within this framework, we interpret the spatial distribution of wetlands in the Yung Stream watershed (Juiz de Fora, MG, Brazil), based



on the geological and geomorphological characteristics of the study area. The results show that adjustments on fluvial drainage related to neotectonic evidence influence the occurrence of wetlands. However, there was no significant influence of lithology on the concentration of wetlands, despite the notable physiographic differences between wetlands located in orthogneisses and orthogranulites. We concluded that the distribution of wetlands is related to the geometry of the fluvial network, which is conditioned by the morphological characteristics and altimetric disparities between the lithological units. Thus, one can observe the formation of wetlands with varying hydrogeomorphological characteristics.

Keywords: Wetlands, Drainage rearrangement, Neotectonics.



INTRODUÇÃO

As áreas úmidas se caracterizam pela presença de água em superfície e/ou subsuperfície, solos hidromórficos e vegetação adaptada às condições de saturação (MITSCH, GOSSELINK, 2007). Estima-se que a nível nacional, esses hidrossistemas cobrem cerca de 20% do território brasileiro (CUNHA et al., 2014), destacando-se as áreas úmidas presentes na Amazônia e no Pantanal, localizadas nas grandes planícies de inundação que margeiam os extensos canais fluviais presentes nesses biomas. No Brasil Tropical Atlântico, as áreas úmidas desenvolvem-se comumente em cabeceiras de drenagem e segmentos côncavos de vertentes (GUIMARÃES, BARROS, FELIPPE, 2022).

A distribuição espacial das áreas úmidas, em escala global, está associada fundamentalmente às condições climáticas e regimes pluviométricos (SEMENIUK, SEMENIUK, 1995). Contudo, Charlton (2007) atenta para a questão escalar, destacando que as interações entre formas e processos ocorrem em intervalos variados no espaço e no tempo. Em escala regional e local, morfologia e processos fluviais controlam fluxos longitudinais, verticais e laterais de matéria e energia, determinando as condições para a formação e distribuição das áreas úmidas a partir de processos hidrogeomorfológicos de escoamento de águas superficiais/subsuperficiais e deposição de sedimentos (LISENBY et al., 2019).

Estes fluxos tridimensionais são influenciados pela morfologia do terreno, que condiciona as direções preferenciais para escoamento da água e acúmulo de sedimentos. Desta forma, morfologias planas e côncavas proporcionam a concentração de fluxos por tempo suficiente para que processos físicos, químicos e biológicos resultem na formação de solos encharcados e desenvolvam uma biota adaptada a ambientes alagados (KOLKA, JACKSON, 2006; GOMES, 2017).

Destarte, as respostas hidrogeomorfológicas estão sujeitas a condicionantes associados à litologia e estrutura geológica, além de aspectos geomorfodinâmicos e geomorfogenéticos que adentram tanto à atuação de fatores exógenos (como erosão e movimentos de massa), mas também à influência neotectônica.

A bacia hidrográfica do córrego Yung, situada no município de Juiz de Fora- MG, apresenta-se como um exemplar do cenário supramencionado, conforme exposto em Barros e Felippe (2023). Seu relevo e a disposição da rede hidrográfica local denotam evidências de influências estruturais em sua conformação, como inversões de drenagem, cotovelos de captura e colos interfluviais. Além disso, a área faz parte do complexo horst-graben da bacia do Paraibuna (MARQUES NETO et al., 2022), associado às heranças neotectônicas da Mantiqueira Meridional.

Diante do cenário supramencionado, o presente trabalho tem como objetivo interpretar a distribuição espacial das áreas úmidas na bacia hidrográfica do córrego Yung. Buscar-se-á um diálogo com as características geológicas, estruturais e morfológicas da área de estudo, baseando-se na análise da interescalaridade de processos que atuam na conformação desses hidrossistemas.

ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do córrego Yung possui 19,7 km² e está inserida no quadro regional da Serra da Mantiqueira Meridional, em um contexto geomorfológico regional que abrange feições alongadas, como morros e serras convexas, assim como vales retilíneos e encaixados, sobressaindo na paisagem escarpas de falha e cristas alinhadas, formadas sobre blocos falhados por movimentos epirogenéticos (MENON JÚNIOR, 2016). O córrego Yung, situado na zona leste do município de Juiz de Fora – MG, é afluente do rio Paraibuna, que por sua vez é tributário do rio Paraíba do Sul, que consiste em um dos principais rios da região sudeste do Brasil (Figura 1).



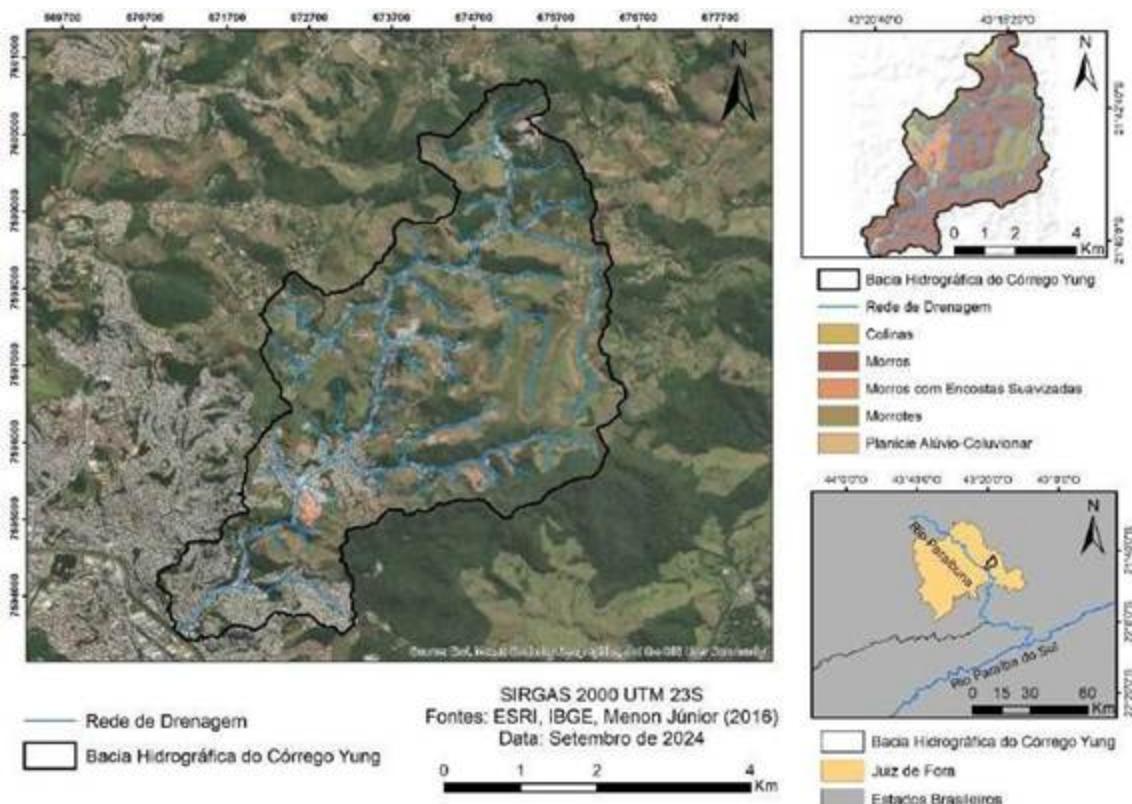


Figura 1
Localização da bacia hidrográfica do Córrego Yung
Fonte: Elaborado pelos autores

A área de estudo possui uma rede de drenagem perene, mantos de alteração espessos e clima úmido, aliados ao relevo mamelonar característico do domínio morfoclimático de Mares de Morros (AB'SABER, 2003), onde predominam morros, morrotes, morros com encostas suavizadas, colinas e planícies alúvio-coluvionares (MENON JÚNIOR, 2016).

Nos aspectos litológicos da bacia do córrego Yung, identificam-se, a sudeste, ortogranulitos charnockíticos a enderbíticos do Complexo Juiz de Fora, de idade paleoproterozoica. Também do paleoproterozóico, o Complexo Mantiqueira abrange o norte e oeste da bacia, sendo caracterizados por gnaisses bandados e migmatitos, de composição tonalítica a granodiorítica. A área também conta com composição de litologias neoproterozóicas associadas aos gnaisses e ortognaisses da Megassequência Andrelândia. Destaca-se a existência de deslocamento de ortogranulitos por empurrão basal dos domínios tectônicos na porção nordeste da área de estudo (CODEMIG, 2013) (Figura 2).



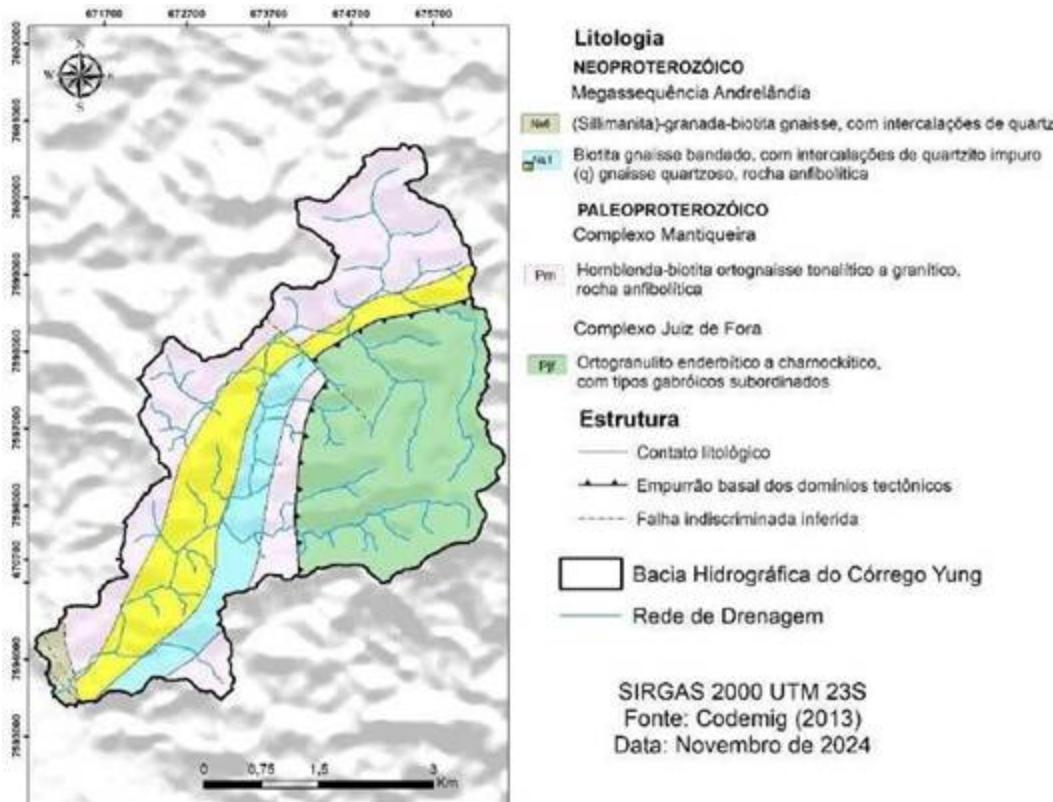


Figura 2
Litologias da bacia hidrográfica do Córrego Yung
Fonte: Elaborado pelos autores

Marques Neto et al. (2022) aventam a hipótese de que a morfogênese e a organização da rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Paraibuna (cujo o córrego Yung é afluente) está estreitamente relacionada à esforços tectônicos no sudeste brasileiro, que desencadearam rifteamentos, em uma dinâmica de horsts/grabens. Marques Neto et al. (2017) evidenciam que o graben no qual o rio Paraibuna está situado foi gerado a partir de reativações transcorrentes sinistrais no Mioceno e por distensões NW-SE, provavelmente neogênicas, ocasionadas na primeira fase de deformação do rifte continental. Silva e Mello (2011) argumentam que a evolução do relevo na região sudeste ocorre mediante a mecanismos neotectônicos ressurgentes, que atuam sobre zonas de fraquezas geradas pelas movimentações neotectônicas durante o Cenozoico.

A bacia hidrográfica do córrego Yung conta uma significativa amplitude altimétrica de 379m (1051m no ponto mais elevado, até 672m no nível de base - rio Paraibuna). Menon Júnior (2016) aponta que esta diferença provavelmente está associada à falha de empurrão presente, responsável por provocar um basculamento da porção leste da bacia, onde as elevações médias estão acima dos 850 metros.

Analizando a organização da rede de drenagem, é possível perceber inflexões e “cotovelos” (S-N, posteriormente E-W) do córrego Yung e seus afluentes próximos, dispostos nesta mesma porção leste supramencionada. Desta forma, é possível inferir que este desnível, resultante de movimentações neotectônicas, possui relação com a distribuição anômala da rede de drenagem que se assentou na bacia hidrográfica do córrego Yung (Figura 3). A partir deste rearranjo, é possível presumir que esse fenômeno possui influência na distribuição espacial das áreas úmidas locais.



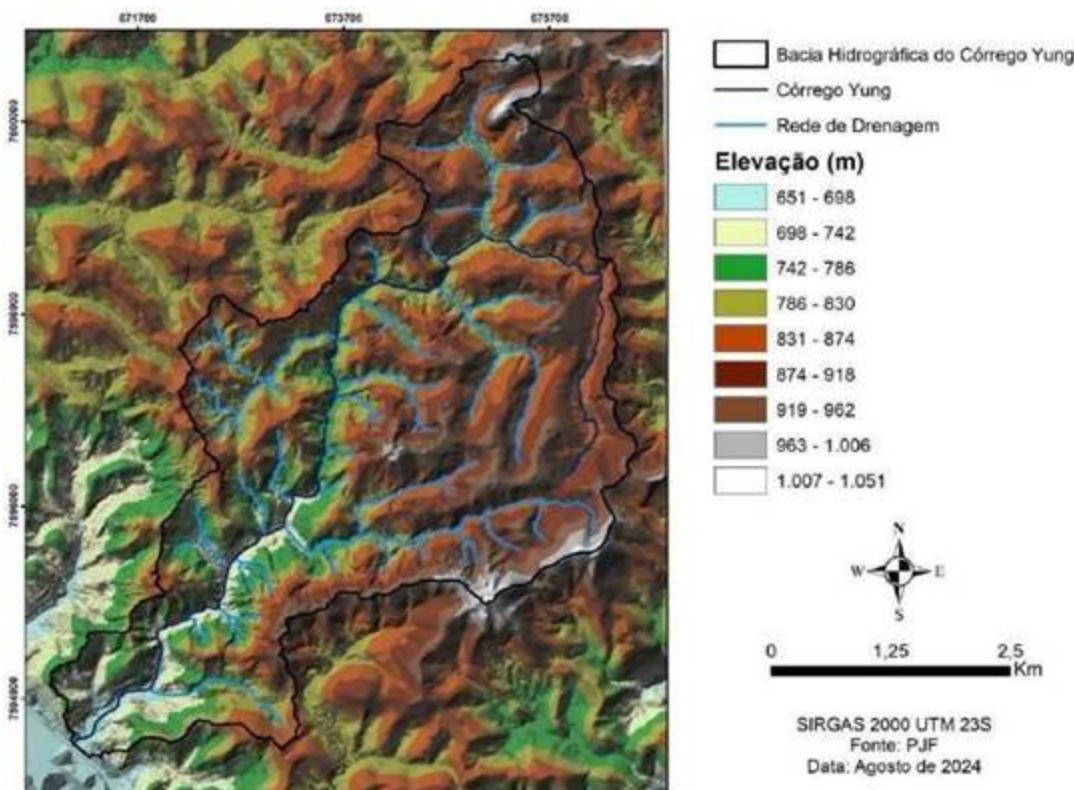


Figura 3
Córrego Yung e rede de drenagem
Fonte: Elaborado pelos autores

BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

O domínio morfoclimático dos mares de morros, onde a área de estudo se assenta, se mostra o mais desafiador no que diz respeito às ações e construções humanas, tendo em vista que as declividades inerentes às características geológicas e geomorfológicas, aliadas ao regime pluviométrico da região, resultam na ocorrência relativamente usual de processos potencialmente perigosos em áreas urbanas, como movimentos de massa e inundações (AB'SABER, 2003).

Nos espaços urbanos desenvolvidos nos mares de morros, as modificações nos sistemas geomorfológicos foram intensas. O aplainamento dos topos de morros, a impermeabilização de planícies fluviais e a retificação de canais fluviais buscaram atenuar as dificuldades que os aspectos morfológicos proporcionaram para a expansão urbana. Em Juiz de Fora – MG, esse cenário não foi diferente. O desenvolvimento de modelados antropogênicos foi bastante extenso no tempo e no espaço, alterando formas, materiais e processos, e, consequentemente modificando a circulação de água, materiais e energia nos fragmentos de paisagem e nos sistemas ambientais (MARQUES NETO et al., 2017).



A intensificação da ocupação humana e das transformações ambientais traz à luz a problemática na questão dos métodos aplicados aos estudos ambientais, sobretudo no embasamento teórico-conceitual. Em relação a paisagem, categoria da análise geográfica adotada neste trabalho, Silva e Rodriguez (2011) indicam que a paisagem consiste em um espaço físico formado por elementos naturais e sociais, possuindo caráter sistêmico e complexo, onde fluxos de matéria e energia se manifestam de forma constante e dinâmica. Estas bases teórico-conceituais se alinham à concepção de planejamento ambiental preconizada por Rodriguez et al (2017), que tem seus alicerces teórico-metodológicos calcados na visão sistêmica, holística e dialética na relação natureza/sociedade, além da concepção de que os sistemas ambientais estão subordinados a uma rede de processos dinâmicos e complexos de causa-efeito e que se retroalimentam.

Na configuração dinâmico-evolutiva da paisagem, as áreas úmidas se caracterizam por hidrossistemas de retenção de água e energia dentro do continuum do sistema ambiental. Sua distribuição espacial e conformação fisiográfica responde à estrutura da paisagem, a partir da articulação multiescalar de variáveis geológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrológicas, econômicas, culturais, entre outros (Kolka; Thompson, 2006; Guimarães et al., 2025).

Assim, entende-se que a compreensão das problemáticas expostas e as bases teórico-metodológicos adotadas consistem em uma ferramenta adequada para se compreender a distribuição espacial das áreas úmidas, tendo em vista as características intrínsecas à área de estudo, o caráter sistêmico da paisagem e dos sistemas ambientais, além da atuação de agentes antrópicos nos processos que as moldam.

METODOLOGIA

As áreas úmidas foram delimitadas através da vetorização de polígonos via sensoriamento remoto, através da utilização do software Google Earth Pro. A identificação de pixels de coloração cinza-esverdeada em locais propícios para a acumulação de água e sedimentos, como planícies de inundação e cabeceiras de drenagem, mostram-se como indicativos de solos saturados e vegetação adaptada às condições de saturação, que fundamentalmente se diferem da vegetação padrão circundante, indicando a existência de áreas úmidas (PANIZZA, FONSECA, 2011; MWITA et al., 2013).

Foram utilizados dados de Codemig (2013) para mapear as unidades litológicas e a estrutura geológica da bacia. Os dados referentes a elevação e declividade foram obtidos através de modelos digitais de elevação, elaborados através de curvas de nível de equidistância de 1m, disponibilizados pela Prefeitura de Juiz de Fora (PJF). Para a morfologia, foram utilizados mapeamentos elaborados manualmente por Menon Júnior (2016), elaborados a partir de critérios morfométricos do IPT (1981). Foi utilizada a folha topográfica de Juiz de Fora (SF-23-X-D-IV-1, escala 1:50.000) para os mapeamentos de reorganização da rede de drenagem. Os mapas foram elaborados no software ArcGis 10.3.1., em escala 1:50.000.

Para interpretações acerca das bases estruturais da área de estudo, foram extraídos manualmente lineamentos de relevo e de drenagem, a partir de Modelos Digitais de Elevação (MDE) gerados pelo satélite ALOS PALSAR, com 12,5 metros de resolução espacial, e pela rede de drenagem disponibilizada pela Prefeitura de Juiz de Fora (PJF), respectivamente. A partir dos lineamentos gerados, foi utilizada a ferramenta “Line Direction Histogram”, no software QGIS, para a geração dos diagramas de roseta.

Após a identificação e mapeamento das áreas úmidas, foram mensurados os números de áreas úmidas em cada unidade litológica da área de estudo, buscando identificar se existem maiores concentrações de áreas úmidas em determinadas litologias. Além disso, foram observadas a existência de áreas úmidas próximas às áreas de falhas. Para isso, foram plotadas as áreas úmidas no mapa de geologia e estrutura. As áreas úmidas consideradas próximas estão entre 0 a 20 metros de distância das áreas de falhas/contatos litológicos.



De forma correlata, foi elaborado um mapeamento de hotspots para verificar se existem concentrações de áreas úmidas em determinados locais da área de estudo. Para isso, as áreas úmidas foram transformadas em pontos. A partir disso, foi utilizada a ferramenta “Análise de Alto Valor de Incidência Otimizado” no software ArcGis 10.3.1, em escala 1:50.000. Tais ferramentas foram escolhidas para identificar se existem concentrações significativas de áreas úmidas em determinadas porções da área de estudo ou padrões referentes à sua distribuição espacial (KHAN et al., 2022).

A Figura 4 apresenta um organograma metodológico contendo os procedimentos técnicos e operacionais a partir das etapas e fases da pesquisa.



Figura 4

Organograma metodológico

Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os lineamentos de relevo possuem direção preferencial E-W, sendo concordantes com a orientação dos interflúvios gerados por transcorrência sinistral E-W, ocasionados no processo de rifteamento continental (MARQUES NETO et al., 2022). Enquanto o rio Paraibuna tem orientação geral disposta no sentido NW-SE, os lineamentos do córrego Yung (seu afluente) estão dispostos em direção NE-SW (Figura 5).



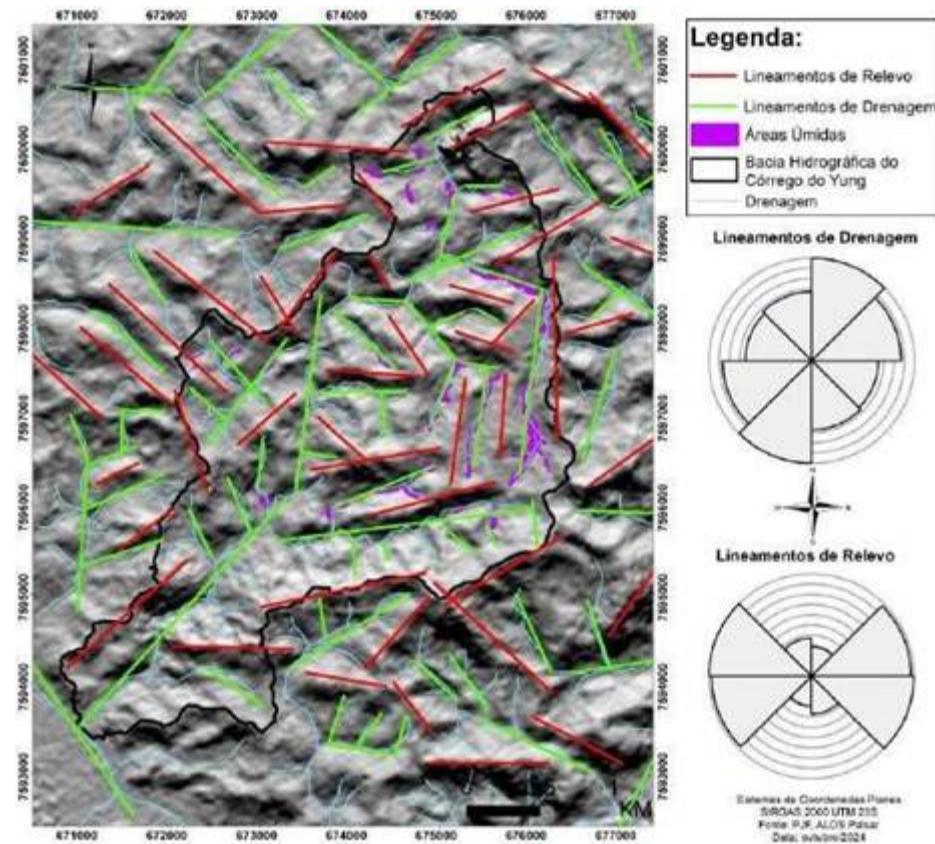


Figura 5
Lineamentos de drenagem e relevo na área de estudo
Fonte: Elaborado pelos autores

Os lineamentos de drenagem mostram, que o alto curso do córrego Yung e seus afluentes (margem leste) são controlados por lineamentos de relevo no sentido S-N, com inflexões em direção à oeste; o médio curso é controlado por lineamentos em direção NW-SE; e o baixo curso segue o sentido N-S até sua confluência com o rio Paraibuna.

A partir do exemplo supramencionado, teve-se como intuito buscar outros exemplos de reorganização da rede de drenagem local. Desta forma, foram encontradas três ocorrências de destaque, a partir de mudanças bruscas na direção dos fluxos de canais fluviais (Figura 6).



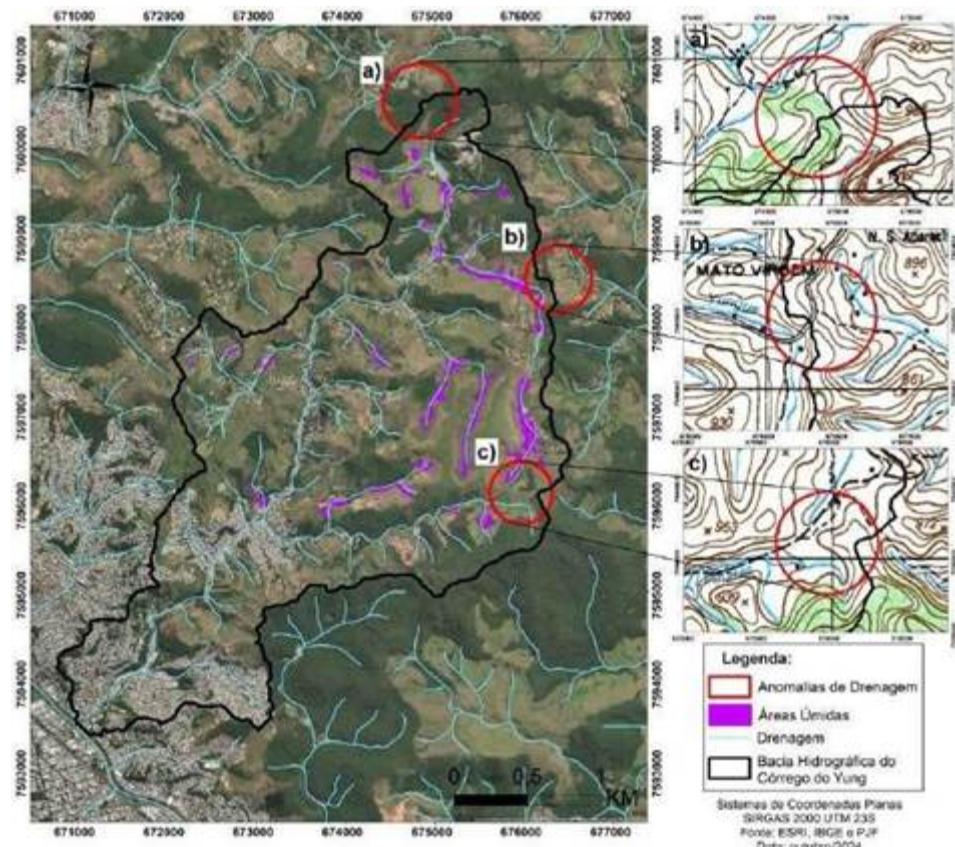


Figura 6
Influências neotectônicas em processos de reorganização da rede de drenagem
Fonte: Elaborado pelos autores

Na figura 6A é possível observar a presença de um vale seco, indicando um processo de erosão remontante em andamento, onde a rede de drenagem da bacia do córrego Yung vêm se expandindo em direção à bacia hidrográfica adjacente.

Destaca-se que o córrego Yung faz uma inflexão de 90° (S-N, posteriormente E-W) (Figura 6B, Figura 7). O que em tese poderia ser interpretado como uma imposição da rede de drenagem, rebaixando o interflúvio e indo em direção ao exterior da bacia, na verdade se trata de um corte de caráter antrópico, destinado a construção de estradas. Este padrão de drenagem retorcido indica que as mudanças de direção da rede de drenagem estão associadas aos falhamentos e contatos litológicos na margem nordeste da bacia.

A figura 6C mostra um interflúvio local que divide a rede de drenagem em duas direções: S-N para o córrego Yung e NW-SE para seus afluentes, que o encontram no baixo curso da bacia. Tendo em vista a disposição da rede de drenagem, pode-se inferir que sua reorganização advém de capturas fluviais ou controle estrutural.





Figura 7
Inflexão em 90° do córrego Yung
Fonte: Acervo pessoal dos autores

Foram encontradas 64 áreas úmidas dentro da bacia hidrográfica do córrego Yung (Figura 8). Destaca-se que o baixo e médio curso da bacia se encontram extremamente antropizados, onde a rede de drenagem raramente consegue ser vista em superfície, devido às inúmeras obras de canalização e retilinização dos canais fluviais. Desta forma, as áreas úmidas estão situadas no alto curso da bacia, em zonas periurbanas, onde as formas de uso e ocupação da terra não se mostram tão nocivas quanto àquelas guiadas pela lógica do capital imobiliário nas áreas urbanas.

Em relação a sua distribuição nas litologias da área de estudo, 43,75% das áreas úmidas estão em ortogranulitos (Complexo Juiz de Fora), 43,75% estão em ortognasses (Complexo Mantiqueira) e 12,5% estão em biotita gnaisse (Megassequência Andrelândia) (Tabela 1). Quanto às estruturas, 7,81% das áreas úmidas estão próximas de contatos litológicos mapeados, 6,25% estão próximas a falhas de empurrão basal dos domínios tectônicos, enquanto 1,56% estão próximas a falha indiscriminada inferida (Tabela 2). Estes resultados indicam que as estruturas possuem pouca influência direta na conformação das áreas úmidas.

Visualmente é possível perceber que as áreas úmidas de maior extensão estão situadas em ortogranulitos (Complexo Juiz de Fora), associadas principalmente aos fundos de vale mais extensos, em zonas periurbanas da bacia, com predomínio de pastagens. Estas áreas úmidas estão situadas nas margens de canais fluviais que seguem na direção S-N, que posteriormente fazem uma inflexão no sentido leste, resultando na perda de energia do curso d'água e no acúmulo de sedimentos.

As áreas úmidas situadas em ortognaisses (Complexo Mantiqueira) são de menor extensão, relacionados principalmente à canais de primeira ordem e às cabeceiras de drenagem associadas. Destaca-se que as áreas úmidas nesta litologia estão próximas aos interflúvios, em maiores elevações. Isto favorece a sua manutenção, já que estão situadas em áreas de difícil acesso.

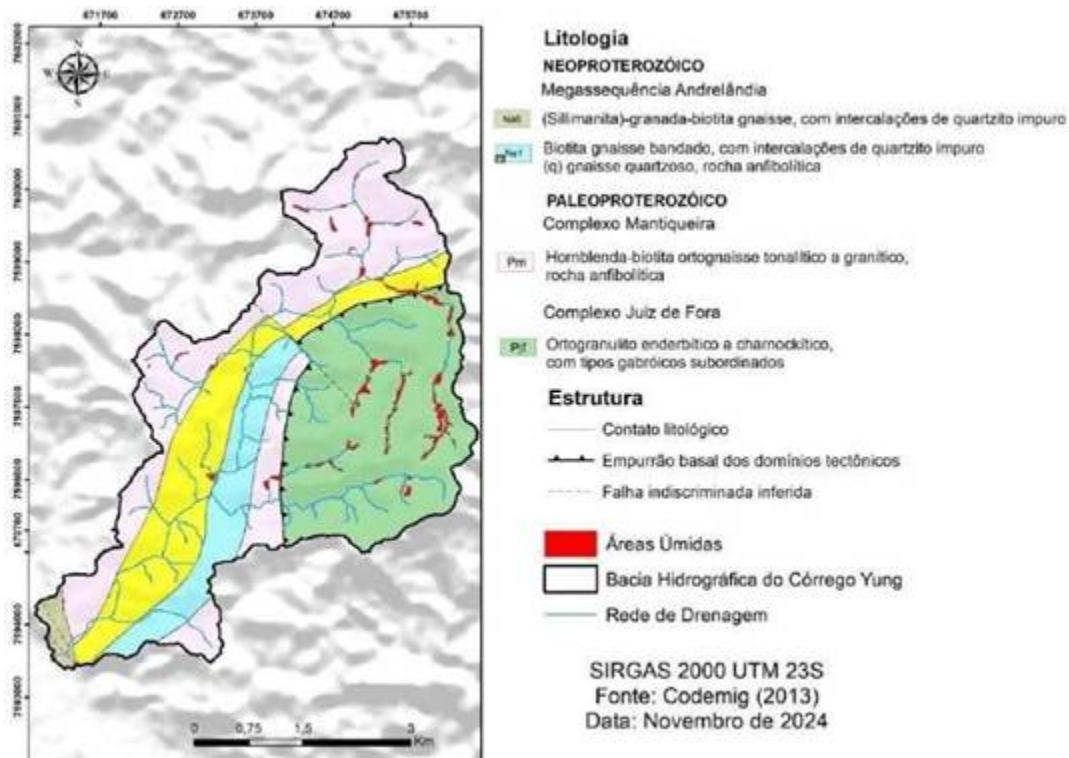


Figura 8
Áreas úmidas nas litologias da bacia
Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 1
Número de áreas úmidas por litologia

Litologias	Área (km ²)	Número de Áreas Úmidas	Áreas úmidas/ km ²
Na1	2,05	0 (0%)	0
Na1q	3,72	8 (12,50%)	2,15
Na6	0,30	0 (0%)	0
Pjf	6,95	28 (43,75%)	4,02
Pm	6,64	28 (43,75%)	4,21
Total	19,66	64 (100%)	3,25

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2



Número de áreas úmidas próximas às estruturas		
Estruturas	Áreas Úmidas próximas	Porcentagem em relação ao total de áreas úmidas (%)
Contato Litológico	5	7,81%
Empurrão basal dos domínios tectônicos	4	6,25%
Falha Indiscriminada inferida	1	1,56%

Fonte: Elaborado pelos autores

Os valores encontrados mostram que não existe uma litologia que seja mais propícia para a formação de áreas úmidas, tendo em vista a proporção entre áreas úmidas e área bidimensional (km^2). Devido ao fato de as litologias da área não apresentarem expressivas diferenças geoquímicas ou estruturais, os processos exógenos atuam de maneira relativamente uniforme, fazendo com que não haja predominância na concentração de áreas úmidas em determinada unidade litológica. Porém, em situações de reativações neotectônicas, as estruturas acabam fazendo um papel relevante nas condições morfodinâmicas e, consequentemente, influenciando a ocorrência de áreas úmidas.

No entanto, é possível observar uma diferença significativa da fisiografia das áreas úmidas entre as litologias analisadas: as áreas úmidas em ortogranulitos (ao leste da bacia) possuem maior extensão e continuidade, enquanto as áreas úmidas em ortognaisses (ao norte da bacia) são consideravelmente menores, ocupando menor área.

Estas diferenças explicam-se pelas características hidrogeomorfológicas das áreas úmidas. Nas áreas de ortogranulitos, na margem leste da bacia, predominam canais fluviais relativamente extensos, em fundos de vale, onde áreas úmidas se formam nas planícies, enquanto nas áreas de ortognaisses, áreas úmidas de depressão são predominantes, formando-se principalmente nas cabeceiras de drenagem nas vertentes.

O mapeamento através da delimitação de *hotspots* indica um quadrante no alto curso da bacia como significativo, onde existem quatro áreas úmidas relativamente próximas. Destaca-se que esse quadrante abarca uma área de transição litológica, em meio a um empurrão basal dos domínios tectônicos, logo após a inflexão do córrego Yung, corroborando com os resultados encontrados pelo mapeamento de densidade (Figuras 9 e 10).



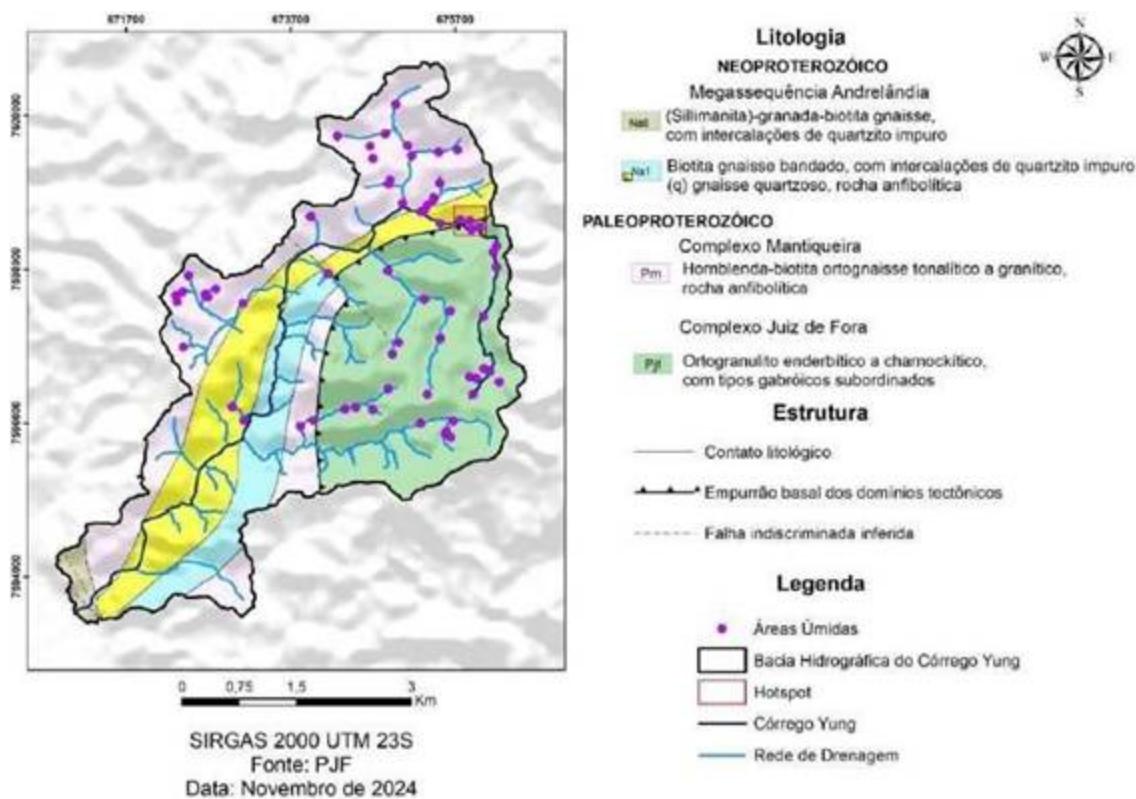


Figura 9
Concentração de áreas úmidas próximas a falha de empurrão
Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 10
Falha de empurrão situada no quadrante do *hotspot*



Fonte: Google Earth Pro

A concentração de áreas úmidas nesse quadrante se explica por dois fatores: (i) a inflexão da rede de drenagem faz com que o canal fluvial perca energia. Desta forma, sedimentos carregados pelo curso d'água se depositam em suas margens em épocas de cheia, formando áreas úmidas fluviais. Na Figura 6 é possível observar o leito rochoso do córrego Yung no local da inflexão, indicando que os sedimentos transportados são depositados em suas margens, em zonas de baixa energia; (ii) o rearranjo dos sistemas geomorfológicos, evidente na falha de empurrão (Figura 9), faz com que canais fluviais de vertentes em soerguimento ganhem energia, escavando feições côncavas onde água e sedimentos se depositam, formando áreas úmidas de depressão em cabeceiras de drenagem ou sopés de encostas.

Em campo, foi possível identificar a presença de cupinzeiros de colorações brancas próximo à nascente do córrego Yung, em meio aos ortogranulitos. A ocorrência de gleissolos em altas vertentes constituem-se em registros de modificações significativas na paisagem, perfazendo a ideia de que o interflúvio deste vale esteve sobre condições de saturação em épocas pretéritas, indicando o soerguimento do compartimento geológico no qual este vale está assentado (Figura 11).



Figura 11
Gleissolos nos cupinzeiros presentes em vertentes
Fonte: Acervo pessoal dos autores

Portanto, os resultados encontrados indicam que a bacia hidrográfica do córrego Yung esteve sob influência de movimentações neotectônicas associadas ao rifte sudeste e à reorganização da rede de drenagem do rio Paraibuna em sua totalidade (MARQUES NETO et al., 2022). Tais processos desencadearam processos de remodelagem dos interflúvios locais, alterando a dinâmica de processos hidrogeomorfológicos no interior da bacia e estabelecendo novos níveis de base locais e reorganizando a rede de drenagem.

Via sensoriamento remoto, foram identificados elementos que indicam a reorganização da rede de drenagem, evidentes em inflexões na rede de drenagem, na presença de vales secos e em processos de erosão remontante que indicam possíveis ocorrências de capturas fluviais em andamento. Em campo, através da identificação da presença de gleissolos em média vertente, também foram captados registros na paisagem que corroboram com a hipótese levantada neste trabalho.

Embora não haja uma diferença significativa no número de áreas úmidas por litologia, percebe-se que a diferença fisiográfica desses hidrossistemas está diretamente associada aos processos hidrogeomorfológicos responsáveis por sua alimentação. Esta diferença também pode ser um indicativo das disparidades altimétricas entre os blocos, onde movimentações de soerguimento/subsidênciam fazem com que os canais fluviais ganhem e percam energia, consequentemente afetando fluxos tridimensionais de matéria e energia que estão associados à formação de áreas úmidas.

A disposição da rede de drenagem, associada fundamentalmente às movimentações tectônicas cenozóicas, alterou fluxos tridimensionais (longitudinais, laterais e verticais) de matéria e energia, de maneira que predominam áreas úmidas fluviais em ortogranulitos, alimentadas principalmente via trocas de água e sedimentos com canais fluviais adjacentes, enquanto áreas úmidas de depressão se fazem presentes com mais frequência em ortognaisse, alimentadas principalmente via exfiltração de águas subsuperficiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se que as áreas úmidas se concentram no alto curso da bacia hidrográfica do córrego Yung, nas zonas periurbanas. A partir dos resultados encontrados, além da influência notória das formas de uso e cobertura da terra, mostra-se evidente também a influência de aspectos litológicos, estruturais e geomorfológicos na distribuição das áreas úmidas locais que ainda se fazem presentes na paisagem.

As evidências de movimentações neotectônicas confirmam a interescalaridade (temporal e espacial) de processos associados à formação de áreas úmidas. O contexto geomorfológico regional tem perceptível influência na distribuição de matéria e energia (na forma de água e sedimentos) em escala local, afetando processos hidrogeomorfológicos correlatos à formação de áreas úmidas, como escoamento superficiais/ subsuperficiais e acúmulo de sedimentos. Isso foi comprovado a partir da correlação espacial de evidências de reorganização da drenagem com a ocorrência de áreas úmidas.

Evidentemente, atividades humanas também afetam diretamente a distribuição espacial das áreas úmidas. Na área de estudo, observa-se que as formas predatórias de uso e ocupação da terra no baixo e médio curso da bacia suprimiram áreas úmidas e canais fluviais locais, principalmente nas planícies. Quanto às áreas úmidas remanescentes na paisagem, certamente o predomínio de pastagens na zona periurbana resulta diretamente em sua degradação e ameaça sua dinâmica e funcionamento.



A impermeabilização de superfícies e o avanço do uso de agricultura no alto curso da bacia mostram-se como ameaças para a dinâmica e funcionamento das áreas úmidas locais. Contudo, ao contrário do que se observa em áreas urbanas, ainda existem espaços para aplicar medidas de manejo e gestão efetiva para a manutenção das áreas úmidas nas zonas periurbanas. Para isso, deve-se pensar na manutenção da conectividade entre os sistemas ambientais. Embora não existam mecanismos de proteção direta para as áreas úmidas (exceto sítios Ramsar), respeitar a legislação e evitar alterações nas formas de uso e cobertura da terra em topo de morros e em margens de canais fluviais (protegidos pela lei nº 12.651) consiste em um pontapé inicial para garantir a proteção das áreas úmidas.

Por fim, as reflexões geradas pelo presente trabalho apontam a necessidade de novos estudos com o objetivo de confirmar as hipóteses aventadas neste trabalho, evidenciando que existem espaços para novas contribuições dentro da temática, principalmente tangentes aos estudos de cunho geocronológico e sedimentológico na região, trazendo à luz a complexidade na formação de hidrossistemas como as áreas úmidas.



AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, 2003.
- BARROS, R.R.; FELIPPE, M.F. Classificação hidrogeomorfológica das áreas úmidas da bacia hidrográfica do córrego Yung – Juiz De Fora/MG. In: X Seminário PPGEO- UFJF, Juiz de Fora/MG, 2024. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ppgeografia/wp-content/uploads/sites/155/2024/07/PPGEO-SEMIN%C3%81RIO-X-ANAIS_FINAL.pdf>. Acesso em 23/01/2025.
- CHARLTON, R. Fundamentals of fluvial geomorphology. Routledge, 2007.
- CUNHA, C.N.; PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W.J. Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats. Cuiabá: EdUFMT, 2014.
- GOMES, C.S. Bases teórico-conceituais e subsídios para a classificação hidrogeomorfológica das áreas úmidas em Minas Gerais. 2017. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, IGC, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- GUIMARÃES, I.P.M.B.; BARROS, R.R.; FELIPPE, M.F. Reconhecimento e classificação de áreas úmidas no domínio dos Mares de Morro. Revista de Geografia-PPGEO-UFJF, v. 12, n. Especial, p. 72-85, 2022. <https://doi.org/10.34019/2236-837X.2022.v1.36744>
- GUIMARÃES, I.P.M.B.; BARROS, R.R.; FELIPPE, M.F. Ocorrência de áreas úmidas no domínio dos Mares de Morro: uma abordagem hidrogeomorfológica: a hydrogeomorphological approach. Revista Espaço e Geografia, v. 28, p. 168-196, 2025. <https://doi.org/10.26512/2236-56562025e50938>
- KHAN, S.D. et al. Surface deformation analysis of the Houston area using time series interferometry and emerging hot spot analysis. Remote Sensing, v. 14, n. 15, p. 3831, 2022. <https://doi.org/10.3390/rs14153831>
- KOLKA, R.K.; THOMPSON, J.A. Wetland geomorphology, soils, and formative processes. Ecology of freshwater and estuarine wetlands, p. 7-42, 2006.
- LISENBY, P.E.; TOOTH, S.; RALPH, T.J. Product vs. process? The role of geomorphology in wetland characterization. Science of the Total Environment, v. 663, p. 980-991, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.399>
- MARQUES NETO, R. et al. A espacialidade do relevo em paisagens transformadas e sua representação: mapeamento geomorfológico da bacia do rio Paraibuna, sudeste de Minas Gerais. Ra'e Ga, v. 41, 2017. <https://doi.org/10.5380/raega.v41i0.49186>
- MARQUES NETO, R. et al. Diferentes controles na evolução do relevo em faixas móveis neoproterozoicas: considerações sobre uma bacia hidrográfica neotectônica. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 23, n. 1, p. 1192, 2022. <https://doi.org/10.20502/rbg.v23i1.2079>
- MENON JÚNIOR, W. Evolução temporal das áreas de risco à ocorrência de escorregamentos na bacia hidrográfica do córrego do Yung – Juiz de Fora/MG entre 1968 e 2010. 2016. 155p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em geografia, ICH, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2016.



MITSCHE, W. J.; GOSELINK, J. G. Wetlands. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007. 582p.

MWITA, E. et al. Mapping small wetlands of Kenya and Tanzania using remote sensing techniques. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, v. 21, p. 173-183, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.08.010>

PANIZZA, A.C; FONSECA, F.P. Técnicas de interpretação visual de imagens. GEOUSP Espaço e Tempo (online), v. 15, n. 3, p. 30-43, 2011. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2011.74230>

RODRIGUEZ, J.M.M; SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A.P.B. Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Editora UFC 2017.

SEMENIUK, C. A.; SEMENIUK, V. A geomorphic approach to global classification for inland wetlands. Classification and Inventory of the World's Wetlands, p. 103- 124, 1995. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0427-2_9

SILVA, T. P.; MELLO, C. L. Reativações neotectônicas na zona de cisalhamento do Rio Paraíba do Sul (sudeste do Brasil). Geologia USP. Série Científica, v. 11, n. 1, p. 95-111, 2011. <https://doi.org/10.5327/Z1519-874X2011000100006>

SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. Geoecologia da paisagem: zoneamento e gestão ambiental em ambientes úmidos e subúmidos. Revista Geográfica de América Central, v. 2, p. 1-12, 2011.



AmeliCA

Disponível em:

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/274/2745507009/2745507009.pdf>

Como citar este artigo

Número completo

Mais informações do artigo

Site da revista em portal.amelica.org

AmeliCA

Ciência Aberta para o Bem Comum

Rogério Barros, Ian Irsigler, Miguel Felipe

Influências lito-estruturais e geomorfológicas na distribuição
espacial de pequenas áreas úmidas: casos na Mantiqueira
Meridional

**Litho-structural and geomorphological influences on the
spatial distribution of small wetlands: cases in the
Southern Mantiqueira**

Revista Presença Geográfica

vol. 12, núm. 2, 2025

Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil

rpgeo@unir.br

ISSN-E: 2446-6646



CC BY 4.0 LEGAL CODE

Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0.