

DADOS FISIOGRÁFICOS ESTRUTURAIS DA BACIA DO RIO BONITO, SITUADA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE ARENÓPOLIS, CAIAPÔNIA E PALESTINA DE GOIÁS

DATOS FISIOGRÁFICOS ESTRUCTURALES DE LA CUENCA DEL RÍO BONITO, UBICADA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ARENÓPOLIS, CAIAPÔNIA Y PALESTINA DE GOIÁS

ISABEL RODRIGUES DA ROCHA

Universidade Federal de Jataí – UFJ, Jataí / GO
isabel.rocha@ufj.br.

MÁRCIA CRISTINA DA CUNHA

Universidade Federal de Jataí-UFJ, Jataí / GO
marcia1cunha@ufj.edu.br.

WALLAS FREITAS RIBEIRO

Universidade Federal de Jataí – UFJ, Jataí / GO
wallas.ribeiro@discente.ufj.edu.br

Resumo: As análises preliminares dos elementos físicos de uma bacia hidrográfica, são realizados, principalmente, por meio da aplicação estudos de caracterizações fisiográficas, sendo relevantes para se compreender suas relações no meio ambiente. A utilização de ferramentas de geotecnologias nas pesquisas iniciais dos estudos ambientais, proporcionam um desenvolvimento mais aprofundado e de melhor qualidade na interpretação dos dados posteriores avaliados. Assim, a presente pesquisa, teve por objetivo realizar a caracterização fisiográfica da bacia do Rio Bonito-GO, por meio da elaboração e interpretação de mapas temáticos referentes a levantamentos secundários de dados vetoriais, processados com apoio do *software* QGIS 3.28 Firenze. Os mapeamentos, foram referentes aos aspectos de camadas estruturais de geologia, geomorfologia e pedologia. Detectaram-se as classes de estruturas geológicas, geomorfológicas e pedológicas com presença expressiva de sedimentos desgastados de rochas sedimentares de formações paleozoicas, ígnea mesozoica e meso-neoproterozoica, bem como áreas que se comportam como residuais erosivos e aplainamentos, em meio aos relevos mais evidentes de Planaltos e Patamares, onde se encontram os compostos minerais importantes para a evolução das classes de solos, e nessas áreas foram mais expressivos os tipos Latossolos. Assim, a análise fitográfica foi crucial para identificar as diversas camadas estruturais do ambiente e avaliar favoravelmente sua relação.

Palavras-chave: Fisiografia. Cartografia. Estrutura Geológica. Geomorfologia.

Resumen: Los análisis preliminares de los elementos físicos de una cuenca hidrográfica se realizan, principalmente, mediante la aplicación de estudios de caracterizaciones fisiográficas, siendo relevantes para comprender sus relaciones en el medio ambiente. El uso de herramientas geotecnológicas en la investigación inicial de estudios ambientales proporciona un desarrollo más profundo y de mejor calidad en la interpretación de los datos evaluados posteriormente. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo realizar la caracterización fisiográfica de la cuenca del río Bonito-GO, a través de la elaboración e interpretación de mapas temáticos referidos a estudios secundarios de datos vectoriales, procesados con el apoyo del *software* QGIS 3.28 Firenze. Los mapeos estaban relacionados con los aspectos de las capas estructurales de geología, geomorfología y pedología. Detectamos las clases de estructuras geológicas, geomorfológicas y pedológicas con presencia expresiva de sedimentos sedimentados de rocas sedimentarias de formaciones ígneas paleozoicas y mesozoicas, así como áreas que se comportan como residuos erosivos y cepillados, en medio de los relieves más evidentes de

mesetas y mesetas, donde se encuentran los compuestos minerales importantes para la evolución de las clases de suelo, y en estas áreas los tipos de Oxisol eran más expresivos. Por lo tanto, el análisis fitográfico fue crucial para identificar las diversas capas estructurales del medio ambiente y evaluar favorablemente su relación.

Palabras clave: Fisiografía; Cartografía; Estructura Geológica; Geomorfología.

Introdução

As atividades conexas à natureza e aos seres humanos encontram-se inseridas em bacias hidrográficas, porções delimitadas no ambiente natural por seus divisores topográficos, de declives mais elevados, que controla e drena as águas fluviais e pluviais de escoamento superficial, promovidos pelos processos geomorfológicos do relevo (CHRISTOFOLETTI, 1980; ROSS, 2014). Sendo um ambiente com ações naturais ou antrópicas que, ao longo de qualquer mudança, podem causar problemas ambientais.

Os estudos preliminares em bacias hidrográficas iniciaram efetivamente com pesquisas precursoras de Horton a partir de 1945 e Strahler em 1952, em rios e suas bacias, compreendendo propostas quantitativas que serviram de concepções metodológicas abordadas até atualidade com as mesmas perspectivas (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Nesse sentido, para o estudo prévio de processos de degradação ambiental sofrido em uma bacia hidrográfica, sempre foi subsídio importante, compreender os aspectos naturais. Assim, observar a paisagem e suas combinações em componentes que estão, acima e abaixo da superfície, remontam informações que indicam mudanças de ordem de milhões de anos (ABREU FILHO *et al.*, 2021).

Assim, a descrição fisiográfica, como reconhecimento prévio do ambiente, é de interesse de pesquisadores de diversas áreas. Diante deste âmbito, muitos estudos vêm sendo realizados, como de Batista *et al.* (2021), Corrêa *et al.* (2021), Abreu Filho *et al.* (2021), Barros e Galvêncio (2022), Martins, Batista e Cabral *et al.* (2020), dentre outros, ressaltaram a importância do diagnóstico fisiográfico como um instrumento básico nos estudos de bacias hidrográficas, para compreensão dos processos naturais atuantes na bacia e outros subsequentes, como geomorfológicos e de uso e ocupação.

Desse modo, o presente estudo foi desenvolvido em bacia hidrográfica, precisamente na bacia hidrográfica do Rio Bonito, localizada no sudoeste do Estado de Goiás, no ambiente do Bioma Cerrado. Como fora destacado por Pereira (2021) e Pereira e Martins (2022), a área desta bacia tem passado por contínua conversão da sua vegetação natural, mudanças nos usos de atividades agropecuárias e principalmente por processos erosivos.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo mapear e caracterizar os fatores fisiográficos estruturais (de geologia, altimetria, declividade, geomorfologia e pedologia) da bacia hidrográfica do Rio Bonito, utilizando-se de informações cartográficas disponíveis em sites oficiais e observações de literaturas referentes aos componentes mapeados.

Assim, é importante detectar e analisar as camadas estruturais presentes na bacia, como da identificação de áreas mais expressivas de desgastes de rochas e acúmulo de sedimentos, modelado atual do relevo, com colinas e morros, residuais erosivos e espaços interfluviais.

Portanto, estudos que auxiliam na compreensão das características naturais, visam contribuir para análise da paisagem de forma empírica, colaborando com pesquisas de mesma natureza. Assim, efetuar estudos das relações de variáveis estruturais, é indicado por Christofolletti (1980), pois há uma correlação entre essas variáveis em um sistema, como de bacias hidrográficas, que atuam geologicamente e geomorfologicamente interferem nos canais fluviais e controlam a morfogênese das vertentes e o tipo de carga dendrítica de um rio.

Metodologia

Procedimentos Cartográficos

As referências para a confecção dos mapas foram de ordem estrutural, com dados de geologia, geomorfologia e pedologia, elaborados com base em *download* de *shapefiles* na escala de 1:250.000, Datum Sirgas 2000, fuso 22 Sul, nos recortes cartográficos (Folhas SE-22-V-D de Jataí e SE-22-V-B de Iporá) para a área de estudo (IBGE, 2018).

Após a organização de um banco de dados, aplicaram-se técnicas digitais de tratamento de dados, recursos de informações espaciais e operacionais de SIGs (Sistema de Informações Geográficas), utilizou-se na elaboração dos mapeamentos, software livre de geoprocessamento, o QGIS, versão 3.28 Firenze, nos procedimentos, tanto de dados vetoriais quanto de dados matriciais, de acordo com Dalla Corte *et al.* (2020).

Com uso de imagens de radar da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), das folhas de Jataí e Iporá, com resolução espacial de 30 metros, disponíveis em Modelo Digital de Elevação (MDE) (USGS, 2015), foram utilizadas, primeiramente com suporte para delimitação da bacia hidrográfica e determinação da rede de drenagem, mapeamentos altimétrico e de declividade. Para a delimitação da bacia, realizada automaticamente no

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 121-139, dez. 2024. ISSN 1981-4089
software QGIS, na caixa de ferramentas SAGA, opção *Terrain Analysis – Channels*, algoritmo:
Channel network and drainage basins (DALLA CORTE *et al.*, 2020).

A segunda etapa do mapeamento foi a elaboração dos mapas de geologia, geomorfologia e pedologia, no gerenciado de fontes de dados de camadas do tipo vetor para a extensão *shapefiles*, no quais obedeceram às normas de colorimétrica dos manuais técnicos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para a geologia e geomorfologia (IBGE, 2009), e do SIBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos) para o tema pedologia (SANTOS *et al.*, 2018).

Considerando a geomorfologia, foram efetuados mapeamentos com base em dados geomorfológicos disponíveis nos padrões de formas de relevo adquiridos na plataforma geociências do IBGE (IBGE, 2018).

Assim, a aplicação da pesquisa com base em uso de geotecnologias e análise fisiográfica, facilita a detecção aprofundada de informações geoespaciais baseada em mapeamentos temáticos detalhados, contribuindo para visualização e interpretação de dados cartográficos, para análise dos elementos físicos da região, auxiliando na tomada de decisões e no monitoramento de estudos ambientais.

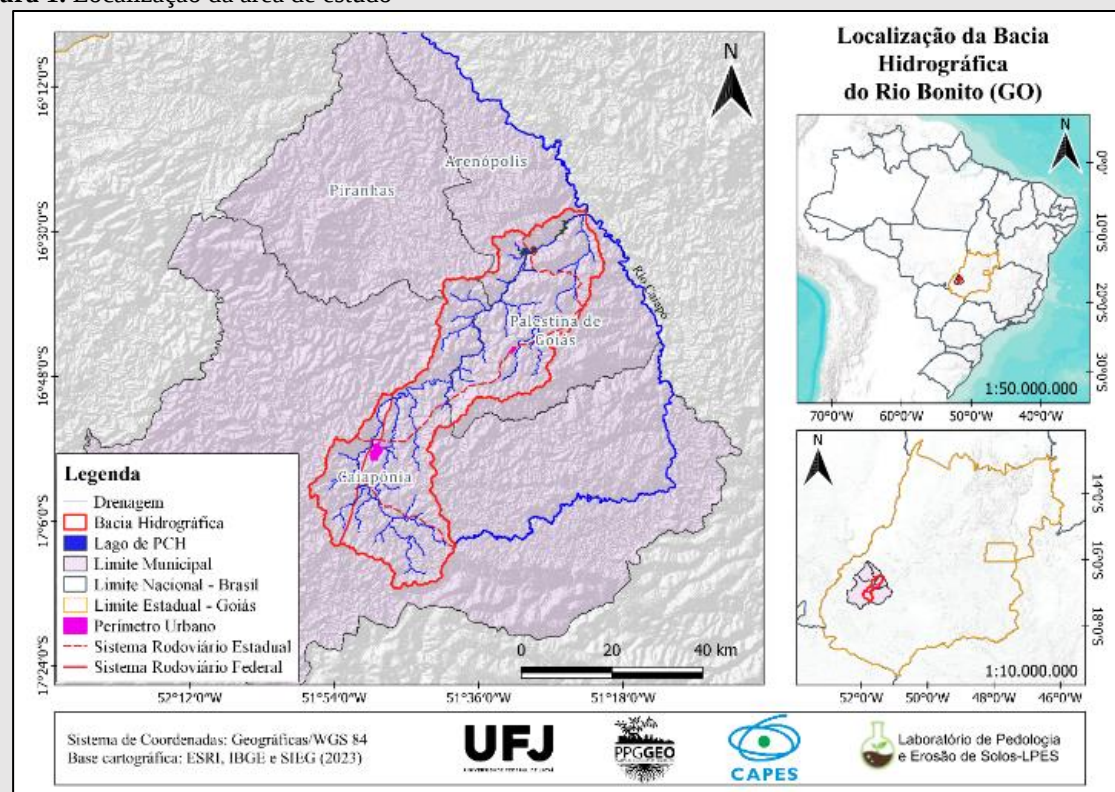
Localização da área de estudo

A área situada na pesquisa, compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Bonito, que envolve 2017 km² de delimitação, e o curso principal de padrão dendrítico, tem aproximadamente 205 km de extensão. Na área da bacia, suas principais nascentes afloram próximo à Serra do Caiapó, no município de Caiapônia, e seu curso principal passa próximo à área urbana de Caiapônia, em direção aos municípios de Palestina de Goiás e Arenópolis, com foz no Rio Caiapó, um dos afluentes da bacia hidrográfica do Araguaia/Tocantins (Figura 1).

A região dos municípios encontra-se ocupada por atividades agrícolas e pecuárias, além de três Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), a Rio Bonito, Tamboril e Rênic, inseridas no decorrer do seu curso fluvial. Os abastecimentos das cidades de Caiapônia e Palestina de Goiás são realizados pela disponibilidade das águas da área da bacia, no abastecimento público da cidade de Caiapônia, é do manancial o Córrego das Galinhas, afluente do Rio Bonito e em Palestina de Goiás poços das águas subterrâneas da bacia (PEREIRA, 2021).

De acordo com dados pluviométricos, adquiridos por Pereira (2021) na bacia do Rio Bonito, a estação meteorológica do município de Caiapônia, registrou total de 1.352 mm/ano, já Arenópolis obteve maior volume com 1.563 mm/ano, possibilitando o curso fluvial ser intermitente em decorrência dos índices pluviométricos da região.

Figura 1. Localização da área de estudo



Elaboração: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

A bacia é delimitada pelas terras dos municípios de Caiapônia e Palestina de Goiás, sendo Caiapônia o mais significativo, ocupando aproximadamente 60% da área total da bacia, enquanto Palestina de Goiás representa os 40% restantes. Ambos os municípios são destacados no mapa turístico de Goiás e do Brasil, pois possuem atrativos como cachoeiras e fazem parte da "Região Turística Pegadas no Cerrado", que inclui esses e outros municípios goianos.

Resultados e Discussão

Contexto Geológico

A descrição das características geológicas baseia-se em levantamentos realizados e atualizados pelo projeto Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal da CPRM/SIC

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 121-139, dez. 2024. ISSN 1981-4089 realizado em 2008, com revisões feitas pelo IBGE em 2018. Os dados evidenciam que as áreas superiores de exposição geológica incluem formações de coberturas cenozoicas e a Formação Aquidauana, que apresenta sedimentos intercalados fluviomarinho com seções areníticas. As porções mais antigas pertencem ao complexo goiano de rochas ígneas e metamórficas (MOREIRA *et al.*, 2005).

Em termos geológicos foram identificadas 14 classes de estruturas geológicas (Tabela 1), as mais expressivas são, as formações Aquidauana e a Ponta Grossa com 42,10% de área, observadas na porção central até as bordas da bacia ao oeste-noroeste, compreendendo sedimentos argilosos e arenosos de idade permo-carbonífero (359-299 milhões de anos.) (MOREIRA *et al.*, 2005). E Pereira (2021), ressaltou a susceptibilidade de fácil desagregação de sedimentos de arenito e feldspato nas composições dessas formações geológicas, devido as intensas ações do intemperismo.

Outras estruturas importantes têm destaque como da Formação Furnas (Paleozoica) de arenito feldspático do grupo Paraná e Serra Geral (Mesozoica), sobressaindo próximas da região central da bacia e da calha fluvial do Rio Bonito, denominando estruturas ígneas de vulcanismos fissurais e resfriamentos de subsuperfícies, formadas por basaltos, diques e soleiras de diabásio (HASSUI *et al.*, 2012, POPP, 2014), em conjunto as formações totalizam 39,15%.

Seguidas, as unidades de menor expressão (somam quase 7% de cobertura) como Ortognaisse do Oeste de Goiás, Suíte Rio Caiapó, Sequência Vulcanossedimentar, são grupos de ordens ígneas e metamórficas de idade Meso a Neoproterozóico (de 1,6 a 1,0 bilhão de anos) (MOREIRA *et al.*, 2005).

As classes de geologia foram organizadas de acordo com as normas de colorimetria estabelecidas no manual técnico de geologia do IBGE (2009), em que diferentes tipos de rochas e formações geológicas foram representados por cores específicas em mapas geológicos, facilitando a identificação e a distinção entre elas. As cores utilizadas refletem não apenas as semelhanças entre as rochas, mas também o grau de resistência que cada tipo de rocha apresenta em relação à erosão e outros processos geológicos. Assim, a colorimetria ajuda a visualizar as características geológicas da área, permitindo uma melhor compreensão da estrutura geológica e das condições do terreno.

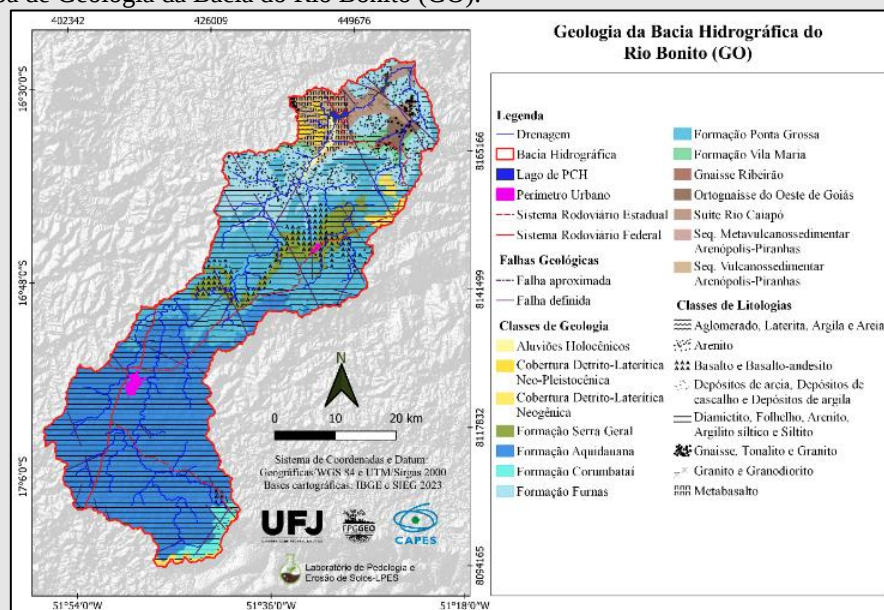
Tabela 1. Dados de área ocupada pelas Formações Geológicas.

Classes de Geologia	km ²	%
Aluviões Holocênicos	12,40	0,62%
Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica	10,78	0,53%
Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica	30,76	1,53%
Formação Serra Geral	115,44	5,73%
Formação Aquidauana	848,35	42,10%
Formação Corumbataí	31,44	1,56%
Formação Furnas	324,99	16,13%
Formação Ponta Grossa	463,92	23,02%
Formação Vila Maria	23,99	1,19%
Gnaiss Ribeirão	0,01	0,00%
Ortognaisse do Oeste de Goiás	25,72	1,27%
Suíte Rio Caiapó	57,79	2,86%
Seq. Metavulcanossedimentar Arenópolis-Piranhas	0,07	0,00%
Seq. Vulcanossedimentar Arenópolis-Piranhas	69,63	3,46%
Total	2.015,28	100,00%

Organização: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

No mapa geológico (Figura 2), observa-se um predomínio das formações paleozoicas, que são representadas pela cor azul. Essas formações são compostas principalmente por rochas sedimentares, que têm sido constantemente erodidas ao longo do tempo. Na foz, a região revela rochas mais resistentes e de idade mais avançada, de origem cristalina, pertencentes aos tipos ígneas e metamórficas, que são representadas em tons marrons.

Figura 2. Mapa de Geologia da Bacia do Rio Bonito (GO).



Elaboração: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

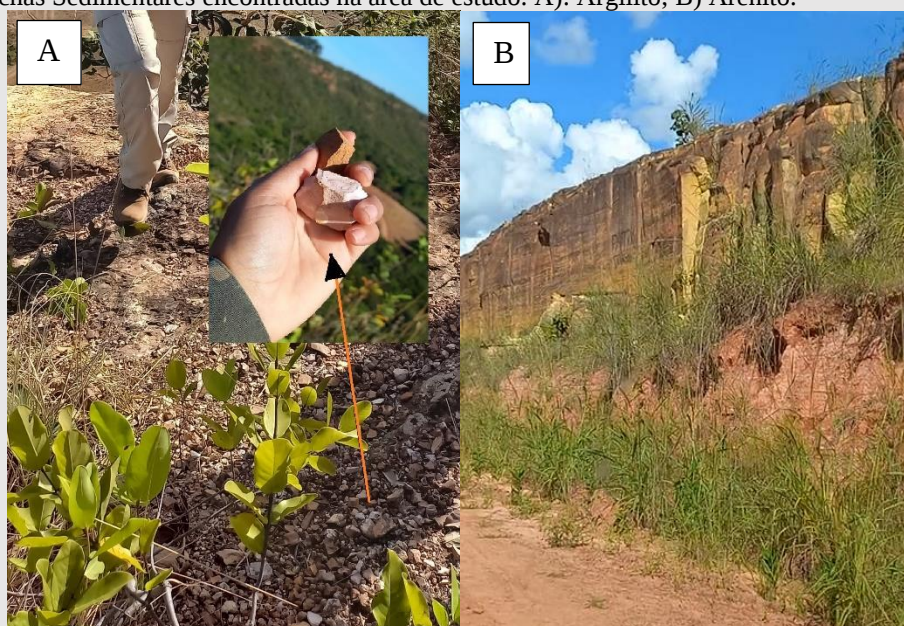
No mapeamento, as falhas geológicas definidas têm proeminência em parte da bacia, desde a borda da Serra do Caiapó, parte central e próximo da foz do Rio Bonito. Durante a ruptura do rift do supercontinente Gondwana a região também teve vulcanismo fissural como se observa a formação Serra Geral de idade mesozoica no centro da bacia (HASSUI *et al.*, 2012).

Popp (2014) ressalta, quanto à composição do relevo, a consistência do tipo de rocha são essenciais, ou seja, a rocha quanto mais antiga é mais consolidada, oferecendo resistência, face às estruturas, influenciando na evolução do relevo.

No estudo de Lima (2020), a região de Caiapônia foi caracterizada como um importante registro geológico do período Paleomesozoico da Bacia do Paraná, onde a Serra do Caiapó, que circunda o município, representa um grande divisor hidrográfico das bacias do Araguaia e do Paraná.

O arenito e argilito são tipos de rochas sedimentares encontradas na área da bacia, de origens clásticas, formadas a partir da compactação e cimentação de partículas de sedimentos, segundo observado na figura 3. O arenito apresenta-se de cor amarela, tende a ser poroso e permeável, e o argilito tende a tonalidade rósea e sedimentos de pelitos, originalmente formados a partir de ações de intemperismos ocasionados por agentes como da água, vento ou gelo. Essas rochas diferem principalmente no tamanho dos grãos que as compõem e em suas propriedades físicas.

Figura 3. Rochas Sedimentares encontradas na área de estudo. A): Argilito; B) Arenito.

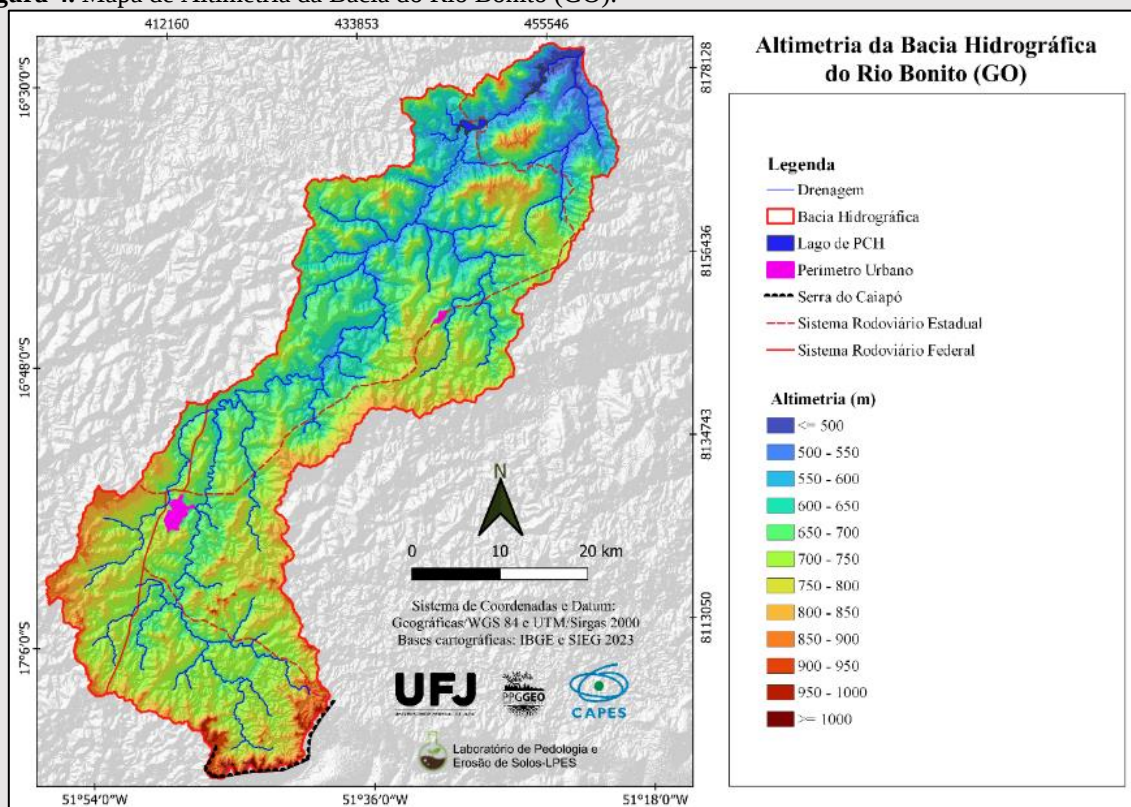


Fonte: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Na análise do relevo da bacia, a altimetria está representada no mapa da figura 4. Os locais mais elevados encontram-se com representação das cores em tons de vermelho (1000 m valor máximo) permanecendo nos divisores topográficos da bacia do Rio Bonito, bem como em áreas de relevos residuais. No ambiente da bacia, os locais mais baixos são de tons em azul (500 m valor mínimo), que se localizam próximos da calha fluvial.

Por meio desse gradiente de cores nota-se que as cores mais frias, é possível identificar a melhor a profundidade do relevo e as cores mais quentes para uma visualização com um nível de qualidade mais nítida das estruturas mais elevadas do relevo.

Figura 4. Mapa de Altimetria da Bacia do Rio Bonito (GO).

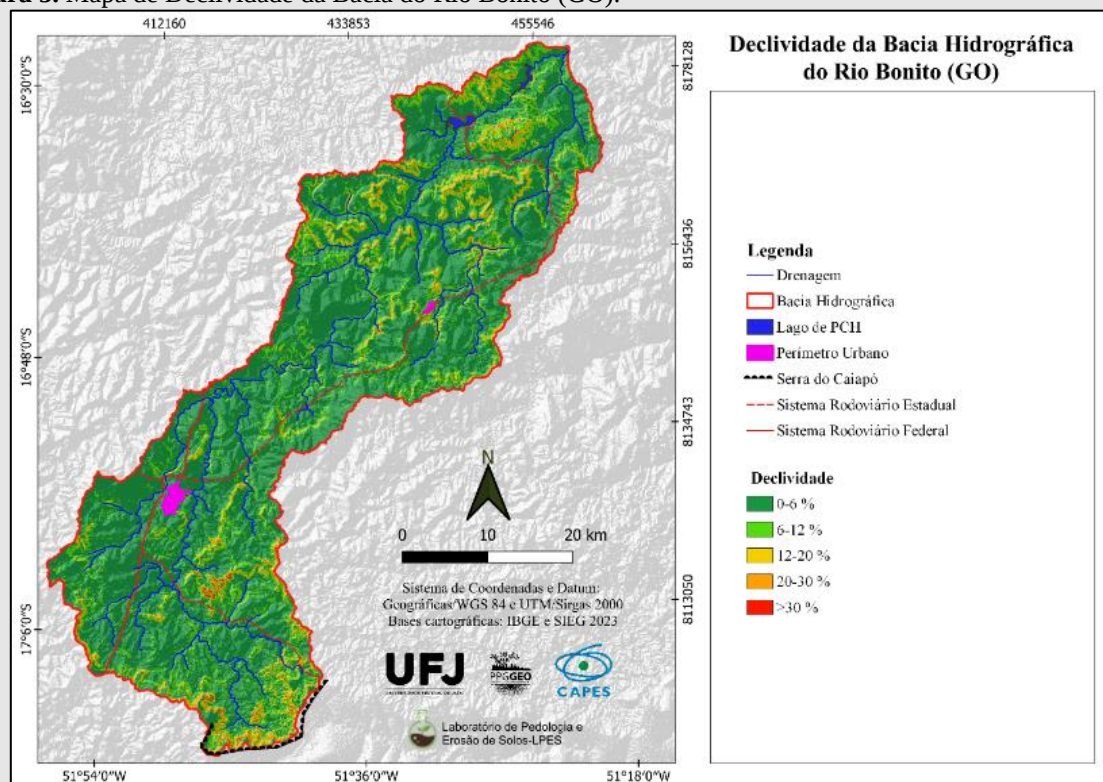


Elaboração: ROCHA I. R, *et al.* b(2023).

A classe de declividade predominante é a menor que 6%, seguida da classe 6 a 12%, identificando áreas aplainadas e suave onduladas. As áreas de dissecação muito alta em relação ao relevo, estão localizadas nas declividades de 20 a 30% e maiores que 30%, em altitudes que variam de 800 a 1047 m (Figura 5).

Os resultados mostraram que a bacia em questão tem uma maior extensão territorial, para as declividades suaves. As altimetrias representadas no mapa, variaram entre classes de ≤ 500 a ≥ 1.000 m de altitude, e são, em geral, responsáveis pelos níveis de declividade, pois são onde estão localizadas as diferenças topográficas, das partes superiores para as inferiores do vale. Isso indica que áreas próximas ao topo nas escarpas de serras têm maiores declividades, enquanto áreas próximas ao fundo do vale tem declives menores, conforme pode se observar na figura 6.

Figura 5. Mapa de Declividade da Bacia do Rio Bonito (GO).



Elaboração: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Figura 6. Escarpa erosiva da borda da Serra do Caiapó.



Fonte: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Cabe destacar que o modelado de estrutura geomorfológica da bacia do Rio Bonito é composto por 10 formas de relevo, com destaque para os Patamares Dissecados da Borda da Cuesta do Caiapó (com um total de 84,61 km², 4,22% de área), que são residuais erosivos da borda da Cuesta do Caiapó próximo às nascentes primárias da rede hidrográfica. A frente os Planaltos Residuais Alcantilhados representam domínio de 28% de toda região, e os Planaltos Cuestiformes Interiores e Externos, incluem 33,35%, dos 631,57 km², maior classe de toda bacia. Já os Patamares Cuestiformes Interiores e Pré-Cuesta (somam 21% de representatividade) são de relevos diferenciados situados no interior da bacia, e a unidade de Serras e Patamares Descontínuos concentram 3,26% de área, destacando-se importantes relevos com estruturas que variam de onduladas a forte-onduladas, localizadas próximas à foz do Rio Bonito. (Tabela 2).

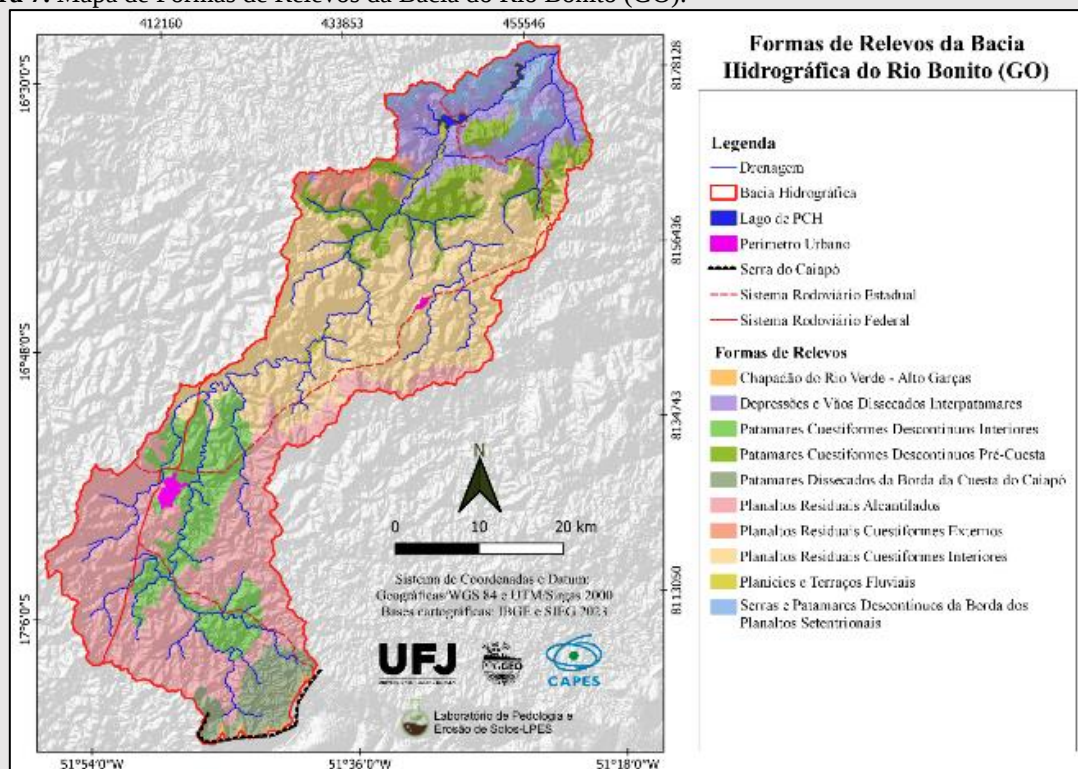
Tabela 2. Dados de área ocupada pelas Formas de Relevos.

Classes de Formas de Relevos	km ²	%
Chapadão do Rio Verde - Alto Garças	7,96	0,39%
Depressões e Vãos Dissecados Interpatamares	175,04	8,69%
Patamares Cuestiformes Descontínuos Interiores	235,48	11,68%
Patamares Cuestiformes Descontínuos Pré-Cuesta	188,08	9,33%
Patamares Dissecados da Borda da Cuesta do Caiapó	84,61	4,22%
Planaltos Residuais Alcantilhados	568,92	28,23%
Planaltos Residuais Cuestiformes Externos	40,60	2,01%
Planaltos Residuais Cuestiformes Interiores	631,57	31,34%
Planícies e Terraços Fluviais	17,18	0,85%
Serras e Patamares Descontínuos da Borda dos Planaltos Setentrionais	65,79	3,26%
Total	2.015,21	100,00%

Organização: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Segundo o mapa (Figura 7) das formas de relevos com base no IBGE (2018), as áreas de Planaltos dos tipos cuestiformes externos e interiores e do tipo alcantilados, estão concentrados na região entre a montante e a faz do Rio Bonito, cercado na direção sul pelos patamares dissecados da borda da Cuesta do Caiapó, e no norte da bacia pelas Depressões e Vão Dissecados Interpatamares. Já os Patamares Cuestiformes Descontínuos Interiores e Pré-cuesta estão entre os vales fluviais e próximos de relevos planaltos residuais.

Figura 7. Mapa de Formas de Relevos da Bacia do Rio Bonito (GO).



Elaboração: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Em estudo no município de Caiapônia, Lima (2020), destacou ambientes com relevo irregular, variando de ondulado a forte-ondulado, representando diversos compartimentos mapeados, como de depressão dissecada, planalto, planície fluvial, rebordo erosivo e relevo residual, unidades semelhantes com a identificada a partir do IBGE (2018), citadas na presente pesquisa.

Observando a área da bacia em estudo, a proposta taxonômica definida por Ross (2014), abrange o 4º Táxon, por apresentar formas estruturais, como exemplo, das serras e patamares descontínuos, bem como das formas denudacionais, como de chapadão, depressões e vãos dissecados e planaltos residuais, e por fim as formas agradacionais, levando em consideração as planícies e terraços fluviais.

Nas figuras 8 e 9, são observados os relevos diferenciados e suas características topográficas distintas existentes na paisagem da área da bacia, especialmente o trecho do canal do Rio Bonito, destacando-se pelo acúmulo sedimentar na classe de formas agradacionais

Figura 8. Vista de relevos de vãos dissecados e planaltos residuais.



Fonte: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Figura 9. Vista da planície fluvial do Rio Bonito.



Fonte: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Contexto Pedológico

Entre os solos encontrados na bacia foi observado suas definições com base em Santos *et al.* (2018), em maiores ocupações de área, estão o Latossolo Vermelho Distrófico (LVd), o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd), o Cambissolo Háplico Tb Distrófico (CXbd) e o Neossolo Quartzarênico Órtico (RQo) recobrimdo 74,68% da bacia. Seguidamente outros solos recebem evidência na região, o Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (PVAe) e o do tipo Distrófico (PVAd), o Neossolo Litólico Distrófico (RLd) e o Nitossolo Vermelho Eutroférico (NVef) com menos de 15% de representação (Tabela 3)

Tabela 3. Dados de área ocupada pelas classes de Pedologia.

Classes de Pedologia	km ²	%
CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico	415,99	20,64%
LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	177,01	8,78%
LVd - Latossolo Vermelho Distrófico	659,04	32,70%
LVdf - Latossolo Vermelho Distroférrico	70,25	3,49%
LVw - Latossolo Vermelho Ácrico	253,47	12,58%
NVef - Nitossolo Vermelho Eutroférrico	15,46	0,77%
PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	47,68	2,37%
PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	118,25	5,87%
RLd - Neossolo Litólico Distrófico	105,65	5,24%
RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico	152,60	7,56%
Total	2.015,41	100,00%

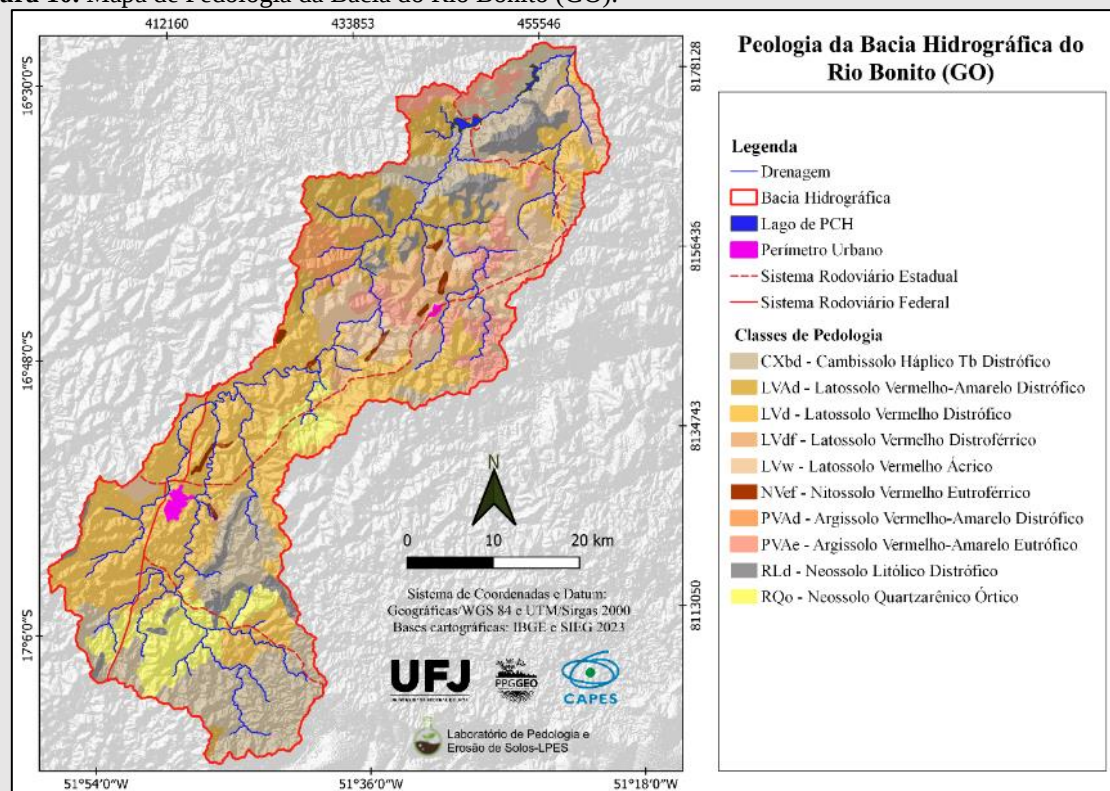
Organização: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

A distribuição dos solos encontrados nesta bacia está caracterizada pela evolução pedogenética e dissecação do relevo, e segundo Mota *et al.* (2002) os solos evidenciam suas relações diretas com as litologias, mas independentes do substrato rochoso, a variação do regime hídrico é importante nesta evolução ao longo da vertente erosiva.

Desta forma, para Abreu Filho *et al.* (2021), os solos, estão sendo continuamente formados e erodidos, desenvolvidos por diversas influências de eventos naturais, geológicos e/ou climáticos, permanece nas paisagens desde sua formação, por volta do Período Terciário da Era Cenozoica.

Conforme o mapa de pedologia da figura 10, as áreas onde os ambientes são de serras, morros e colinas, com variação expressiva de altitude e declividade, os solos são mais resistentes, distinguindo os tipos de solos de Neossolo Litólico, Argissolo e também do Cambissolo. Nas áreas interfluviais, de relevos mais baixos, a ocorrência de latossolos é mais elevada, pois, Mota *et al.* (2002), relaciona sua formação as condições de melhor drenagem das águas e ser oxidante em climas mais úmidos.

Figura 10. Mapa de Pedologia da Bacia do Rio Bonito (GO).



Elaboração: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Na área do Parque Estadual do Rio Preto, Abreu Filho *et al.* (2021), identificou unidades de solos de predomínio dos tipos de Neossolos (64,5% da área estudada), tanto Litólico, Quartzarênico e Flúvico, por apresentarem quantidade elevada de afloramentos de rochas, favorecendo o aparecimento dos Neossolos nas partes mais altas do relevo.

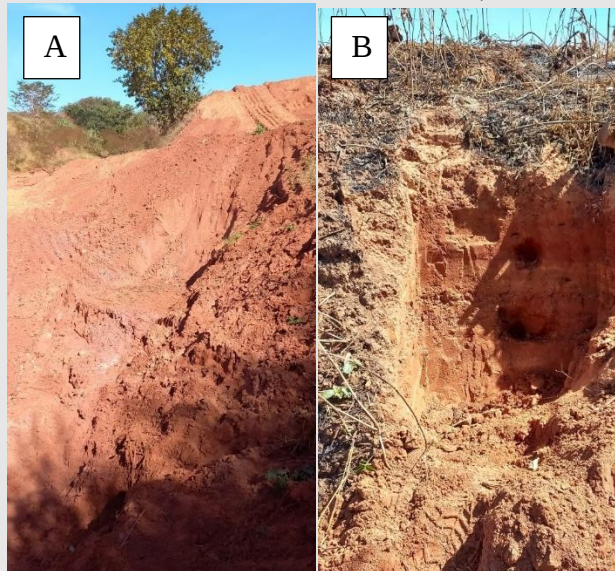
Contrapondo, na área da bacia do Rio Bonito, prevalece o desenvolvimento dos latossolos, a partir de sedimento fino, com amplo domínio da fração argila e estão relacionadas as litologias e ao regime hídrico, predominante mais úmido (MOTA *et al.*, 2002).

Na bacia do Rio Bonito, podemos observar a presença de dois solos distintos com grande destaque, segundo a figura 11. Sendo os Latossolos a classe de solo predominante, cobrindo mais de 57% da área total. Esses solos, conhecidos por sua profundidade e boa drenagem, são altamente intemperizados e, apesar de sua baixa fertilidade natural, são amplamente utilizados na agricultura após a devida correção com calagem e adubação.

Por outro lado, os Neossolos Quartzarênicos representam 7,46% da área da bacia. Esses solos são caracterizados por sua textura arenosa, o que resulta em baixa fertilidade e alta

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 2, p. 121-139, dez. 2024. ISSN 1981-4089 permeabilidade. Devido a essas características, são menos utilizados para a agricultura intensiva, sendo mais adequados para pastagens ou reflorestamento.

Figura 11. Principais solos encontrados na área de estudo. A: Latossolo; B Neossolo Quartzarênico.



Fonte: ROCHA I. R, *et al.* (2023).

Os Neossolos estão presentes em várias regiões do Brasil, incluindo áreas de relevo acidentado, possuem fertilidade variável e, em alguns casos, naturalmente baixa. Já os Latossolos são amplamente utilizados na agricultura após correção do solo. Esses solos têm diferentes aplicações e manejos, dependendo de suas características físicas e químicas, e ambos desempenham papéis importantes no cenário brasileiro.

Considerações finais

As análises obtidas forneceram identificações que permitiram um entendimento mais amplo da diversidade das características fisiográficas, pois classes diferenciadas se mostraram presentes nos mapeamentos, como de 14 unidades de aspectos geológicos distintos, 10 classes de solos e 10 categorias de formas do relevo, resultantes de processos de delineamento de modelados morfoestruturais.

Com relação aos aspectos geológicos existem o predomínio na área de estudo dos sedimentos das Formações Aquidauana e Ponta Grossa, recobrando as porções inferiores das Formações Furnas e Serra Geral, bem como de rochas ígneas e metamórficas antigas de até 1,6 bilhões de anos, dos grupos como, Ortognaisse do Oeste de Goiás, Suíte Rio Caiapó, Sequência Vulcanossedimentar.

Conforme a geomorfologia as 10 diferentes formas de relevo, correspondem seus aspectos, por condicionantes litológicas e estruturais e de sistemas de agentes erosivos. Com destaque para os Planaltos e Patamares, integrando as superfícies denudacionais de aplainamento, correspondendo os maiores domínios da bacia. Porém, como existem rochas mais resistentes a processos de intemperismos, as formas de Serras e Residuais são encontrados, devido à resistência as ações erosivas do tempo.

Segundo as classes de solos, observou-se presença de sedimentos terciários, tanto de origens de processos erosivos, quanto de desgaste das rochas subjacentes das formações pré-existentes. E as classes mais expressivas foram dos solos, do tipo Latossolos, pois o material é bem drenado, evoluído por compostos minerais oxidantes em substrato geomorfológico dos conjuntos de planaltos.

Dessa forma, a análise da estrutura fisiográfica da bacia do Rio Bonito foi importante, porque identificou as diversas camadas estruturais do ambiente, bem como compreendeu os processos de integração das estruturas geológicas ígneas, sedimentares e metamórficas, com os relevos de patamares até as serras, o que demonstra a cobertura dos solos decorrentes dessas estruturas precedentes.

Portanto, o trabalho em questão proporcionou uma compreensão mais aprofundada da estrutura física geológica da bacia, em relação às camadas estruturais mapeadas do relevo e solos evidenciados e influenciados pelas estruturas geológicas pré-existentes, contribuindo para estudos ambientais e planejamento territorial.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pelo apoio financeiro, concedendo bolsa de Estágio de Pós-Doutorado, ao projeto intitulado “Escoamento superficial e identificação de feições erosivas na bacia do Rio Bonito–GO”, à Universidade Federal de Jataí (UFJ), ao Instituto de Geografia-IGEO, ao Laboratório de Pedologia e Erosão de Solos-LPES, ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFJ/IGEO.

Referências

ABREU FILHO, A. P.; COSTA, C. R.; GOMES, I. R.; BARRAL, U. M.; VIANA, J. S. V.; TASSINARI, D.; VIDAL-TORRADO, P.; SILVA A. C. Os solos e a evolução de paisagens na Serra do Espinhaço Meridional, Brasil. **Revista Espinhaço**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/176>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BARROS, J. P. F. G.; GALVÍNCIO, J. D. Caracterização fisiográfica das bacias hidrográficas do rio Una e Mundaú utilizando dados do LiDAR, Pernambuco 3D. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 15, n. 5, p. 2671-2688, set. 2022. ISSN 1984-2295. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/255236/42020>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BATISTA, D. F.; CABRAL, J. B. P.; ROCHA, T.; BARBOSA, G. R. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Santo Antônio – GO. **Revista Geoambiente online**, n. 29, p. 15-35, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i29.50882>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

CORRÊA, C. V. S., *et al.*. Assessment of the potentiality to the debris-flow occurrence from physiographic and morphometric parameters: a case study in Santo Antônio Basin (Caraguatatuba, São Paulo State, Brazil). **Anuário do Instituto de Geociências**, v.44, 443313, 14p., 2021. Disponível em: <<https://revistas.ufrrj.br/index.php/aigeo/article/view/43313/pdf>> Acesso em: Acesso em: 10 jun. 2023.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

DALLA CORTE, A. P. *et al.*. **Explorando o QGIS 3.X**. Curitiba: Editora: dos Altos, 2020, 396p.

HASSUI, Y. *et al.* **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, 2012.

BGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manuais técnicos em geociências**. Rio de Janeiro: IBGE. 2009.

BGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências**: Downloads. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/en/geosciences/downloads-geosciences.html>> Acesso em: 15 mai 2023.

LIMA, A. M. **Avaliação da geodiversidade do município de Caiapônia – GO**. 136 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), Programa de Pós-graduação em Geografia, Goiânia, 2020.

MARTINS, A. P.; BATISTA, D. F.; CABRAL, J. B. P. Análise fisiográfica da bacia do Rio Monapo - Província de Nampula - Moçambique. **GEOgraphia**, v. 23, n. 50, p. 1-21, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2021.v23i50.a40779>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

MOREIRA, M. L. O.; MORETON, L. C.; ARAÚJO, V. A. de; LACERDA FILHO, J. V. de; COSTA, H. F. da. **Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal**. Goiânia: CPRM/SIC – FUNMINERAL, 2009.

MOTTA, P. E. F.; CARVALHO FILHO, A.; KER, J. C.; PEREIRA, N. R.; CARVALHO JUNIOR, W.; BLANCANEUX, P. Relações solosuperfície geomórfica e evolução da paisagem em uma área do Planalto Central Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, p.869-878, 2002.

PEREIRA, R. G. **Análise empírica da fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do Rio Bonito - GO**. 2021. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Jataí, Jataí, 2021.

PEREIRA, R. G.; MARTINS, A. P. Fragilidade ambiental potencial e emergente na bacia hidrográfica do rio Bonito-GO – Brasil. **Geoambiente On-line**, Goiânia, n. 42, 2022. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/70021>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

POPP, J. H. **Geologia Geral**. 6ª Edição Revista - Rio de Janeiro – RJ: Editora LTC Livros Técnicos e Científicos, 2014.

QGIS, Development Team. **QGIS Geographic Information System** (versão 3.28, Firenze). 2023. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 9 ed. São Paulo: Contexto, 2014.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª ed. revista e ampliada. Brasília: Embrapa. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. 355p.

USGS, Science for a changing world. **Missions: Shuttle Radar Topography Mission - SRTM**. 2015 Disponível em: <<https://dds.cr.usgs.gov/srtm/>> Acesso em: 02 mai. 2023.