

ANÁLISE FISIAGRÁFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PRETO/GOIÁS/BRASIL

Lorena Paula Silva¹; Alécio Perini Martins²

Resumo: A Bacia Hidrográfica do Rio Preto está localizada na mesorregião Sul Goiano, nos municípios de Rio Verde, Quirinópolis e Cachoeira Alta, apresentando área de 2.336 km². A análise da dinâmica da paisagem e das forças exercidas sobre a mesma permitem identificar como a inserção de novas atividades alteram a paisagem natural. Dessa forma, o estudo apresenta como objetivo a análise fisiográfica por meio de mapas temáticos. Foram utilizados os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) para análise, processamento e resultado dos dados a partir dos dados de base e cartas temáticas disponibilizadas pelo IBGE (1973) e pelo Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG), especificamente as folhas SE-22-Y-B (Caçu) e SE-22-Z-A (Quirinópolis). Os mapas foram elaborados utilizando o software ArcGIS 10.1® e o trabalho de campo para a validação. Concluiu-se que a característica litológica que prevalece é a da formação Vale do Rio do Peixe (59,23%) associada ao relevo caracterizado pela Superfície Regional de Aplainamento (SRA) IIB com cotas que variam entre 550 a 750 m de altitude (77,63%), a declividade da bacia corresponde plana à suave ondulada, prevalecendo a altimetria com cotas entre <300 a 500 metros, os solos que prevalecem nesta condições é o Latossolos Vermelhos (LV), que corresponde a 70,72% da área da bacia, característico de regiões tropicais do Brasil Central, da qual a pluviometria da bacia varia entre 1.300 a 1.500 mm anuais.

Palavras-Chave: Dinâmica; Paisagem; Geotecnologias.

INTRODUÇÃO

Os elementos físicos, físico-químico e biológico configuram a paisagem natural. Para compreender esta dinâmica de forma integrada e como subsidio para a gestão do ambiente, a análise sistêmica foi utilizada como método para análise fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO (BHRP).

Para Bertrand (2004), a paisagem é, além da representação da natureza, a relação do social, analisando-se os processos de inter-relação e dependência do ser vivo para a sobrevivência e subsistência. O uso excessivo dos recursos, não respeitando os limites do ambiente, leva à degradação, à instabilidade de elementos físicos, biológicos e antropológicos.

Os estudos sistêmicos da paisagem de Georges Bertrand (1960) propõe que o geossistema seja a integração de todos os elementos físicos e sociais. Monteiro (2001) destaca que o geossistema serve como diagnóstico para o planejamento de forma qualitativa e técnicas de avaliação por vias quantitativas e interdisciplinares.

Conforme Costa (2010), a paisagem é o campo de todas as representações, sejam elas sociais, culturais, econômicas, políticas e físicas. Cada paisagem, em escala local, regional ou global, possui

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Geografia pela Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí-GO. E-mail: loorenageo@gmail.com

² Doutor do Programa de Pós-graduação em Geografia pela Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí-GO. E-mail: alecioperini@yahoo.com.br

peculiaridades distintas não só pela morfologia e vegetação, mas pelas múltiplas possibilidades de apropriar-se e produzir/reproduzir em função socioeconômica.

A BHRP é unidade territorial de gestão, planejamento e pesquisa. Assim, analisar a fisiografia da paisagem se torna um componente para a compreensão do processo de ocupação do território da bacia.

O estudo desenvolve-se em uma bacia hidrográfica, que está inserida entre três municípios que são destaques em produção de grãos, pecuária e no setor sucroenergético, com culturas anuais e permanentes. E na BHRP se localiza a área urbana de Quirinópolis.

Com isso, a análise fisiográfica foi realizada na Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO, pois integra os elementos físicos e sociais, que de acordo com Lei n.9433 de 1997 da Política Nacional dos Recursos Hídricos, a bacia é considerada como unidade territorial, de gestão e de planejamento; e a lei busca assegurar os usos múltiplos, qualidade da água, preservação, assim como os valores cobrados pelo uso múltiplo da água serão aplicados em financiamentos de estudos, programas e projetos.

Os aspectos físicos do terreno junto com o escoamento superficial formam uma rede de drenagem principal, originando a bacia hidrográfica. Sendo a área de drenagem, o comprimento do rio principal e as declividades do rio e da bacia suas características principais (TUCCI; MENDES, 2006).

Observa-se que a bacia é de usos múltiplos. Os usos múltiplos da água são de abastecimento de área urbana, irrigação, usos recreativos nas cachoeiras e no próprio reservatório de São Simão, dessedentação dos animais. Manter o equilíbrio dos usos múltiplos da água e evitar o déficit hídrico é uma das metas do desenvolvimento sustentável dentro do planejamento, gestão e organização territorial da bacia prevista na legislação com apoio das geotecnologias.

Para este trabalho, o uso das ferramentas das geotecnologias como Sistema de Informações Geográficas (SIG), sensoriamento remoto e Global Navigation Satellite System (GNSS) foram importantes para coleta, processamento, análise e resultados da análise integrada na BHRP. Conforme Florenzano (2005, p. 25), “o uso de ambientes computacionais de SIG facilita a integração de dados de sensores remotos com aqueles provenientes de outras fontes, bem como a análise espacial e a modelagem dos ambientes, permitindo realizar a projeção de cenários futuros”.

De acordo com a avaliação integrada dos elementos que compõem a bacia hidrográfica, por meio do SIG, a projeção destes dados para mapas temáticos via geoprocessamento “é extremamente útil para gerenciamento, manejo, controle, cadastramento e acompanhamento da dinâmica e comportamento dos objetos inerentes às áreas estudadas” (NASCIMENTO et al. 2013, p. 2258).

A bacia hidrográfica é uma unidade de gestão e planejamento que demanda cadastramento de informações, controle, manejo, acompanhamento para os gestores e a disponibilidade dos dados para a sociedade. E a aplicação destas tecnologias para a tomada de decisão e aplicação de instrumentos como o Zoneamento Ecológico Econômico.

Contudo, compreender a dinâmica da paisagem se faz necessário para compreender também a dinâmica de uso e cobertura da terra da BHRP. Este trabalho tem como objetivo a análise fisiográfica em conjunto com técnicas de geotecnologias e como base de pesquisas futuras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi organizada uma base de dados composta por referencial teórico, bases de referências extraídas via recursos online dos sites que disponibilizaram fontes documentais dos dados vetoriais para a confecção dos mapas temáticos (QUADRO 01) e trabalho de gabinete.

Quadro 01: Fontes de referência e documental para a confecção dos mapas

Fontes de Referências	Fontes Documentais	Mapas
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	A partir das variáveis do clima: temperatura, precipitação e do balanço hídrico das estações de Jataí, Rio Verde, Itumbiara-Goiás e Paranaíba-Mato Grosso do Sul	Pluviométrico
Superintendência de Geologia e Mineração (SGM/SIC)	O dados foram disponibilizados pelo Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG) do estado de Goiás com as bases de dados	Geologia
Projeto RADAMBRASIL	O dados foram disponibilizados pelo Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG) do estado de Goiás com as bases de dados do Projeto RADAM BRASIL de 1983.	Solos
Agência Nacional de Águas (ANA)	O dados foram disponibilizados pelo Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG) do estado de Goiás com as bases de dados	Rede Hidrográfica
United States Geological Survey (USGS)	Imagens do satélite Landsat8 (SE22-Y-B / SE-22-Z-A) e SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, na língua portuguesa Missão Topográfica de Radar Transportado) com resolução de 30 metros	Hipsometria e Declividade

Organização: SILVA (2018).

Para o mapa de uso e cobertura da terra de 2017, utilizou a carta imagem da USGS do satélite Landsat8, da órbita 223 e 222, ponto 073, com data 03 e 12/05/2017 com composição 6R5G4B para iniciar a classificação das imagens.

As imagens foram classificadas em sete opções de texturas de polígonos para diferenciar os usos, sendo: 1) água, 2) vegetação, 3) solo descoberto, 4) silvicultura, 5) agricultura, 6) pastagem e 7) área construída.

A escolha pela imagem foi feita de acordo com a quantidade menor de nuvens, ou seja, uma imagem que esteja mais limpa o possível. Já a escolha do ano da imagem foi feita de acordo em que 2017 o aumento significativo em áreas de plantio da cana e do crescimento da área urbana.

As bases de dados foram processadas no Sistema de Informações Geográficas (SIG) com o software ArcGIS 10.1® com licença autorizada para o Laboratório de Geoinformação da Universidade Federal de Goiás-Regional de Jataí. Realizado trabalho de campo nos dias 20 e 21 de abril de 2018 para a validação dos dados físicos. Para o campo foram definidas rotas em vias pavimentadas e não pavimentadas com auxílio de GPS e Google Earth Pro e pontos de análise da paisagem previamente mapeadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO (Mapa 1), com extensão de 2.336 km², sua nascente situada na latitude 18°3'43"S e longitude 51°1'51"O a 820 metros, a foz na latitude 18°42'09"S e longitude 50°21'67"O a 400 metros.

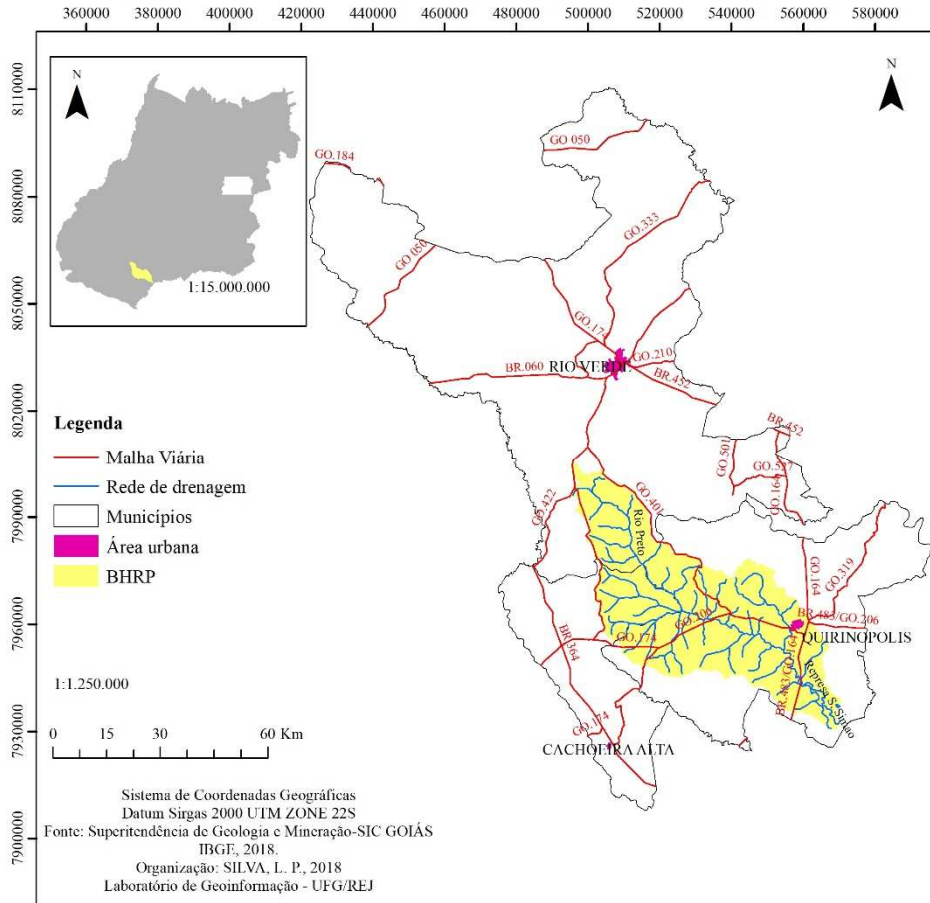
Faz parte dos municípios de Quirinópolis, Cachoeira Alta e Rio Verde, inserida na mesorregião Sul Goiana e desagua na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, onde se identifica um represado de um dos importantes empreendimentos hidrelétricos do país, a Usina Hidrelétrica de São Simão, inserida na Região Hidrográfica do Rio Parnaíba (ANA, 2000). Além de estar sendo instalada a Ferrovia Norte-Sul que percorre parte da bacia.

Os estudos da interação dos elementos físicos da área determinam a análise fisiográfica. Assim, os elementos são: a geologia, a geomorfologia, a pedologia, o clima e a vegetação; considera-se também o uso antrópico como um elemento provocador das mudanças ocorridas na paisagem.

A análise fisiográfica da paisagem se torna um elemento fundamental para analisar os processos de formação e estruturação das unidades físicas da bacia hidrográfica, assim como subsídio para o planejamento e gestão da mesma. A metodologia utilizada é a análise sistêmica, com base no autor Bertrand (1960), parte da análise integrada dos aspectos físicos e sociais.

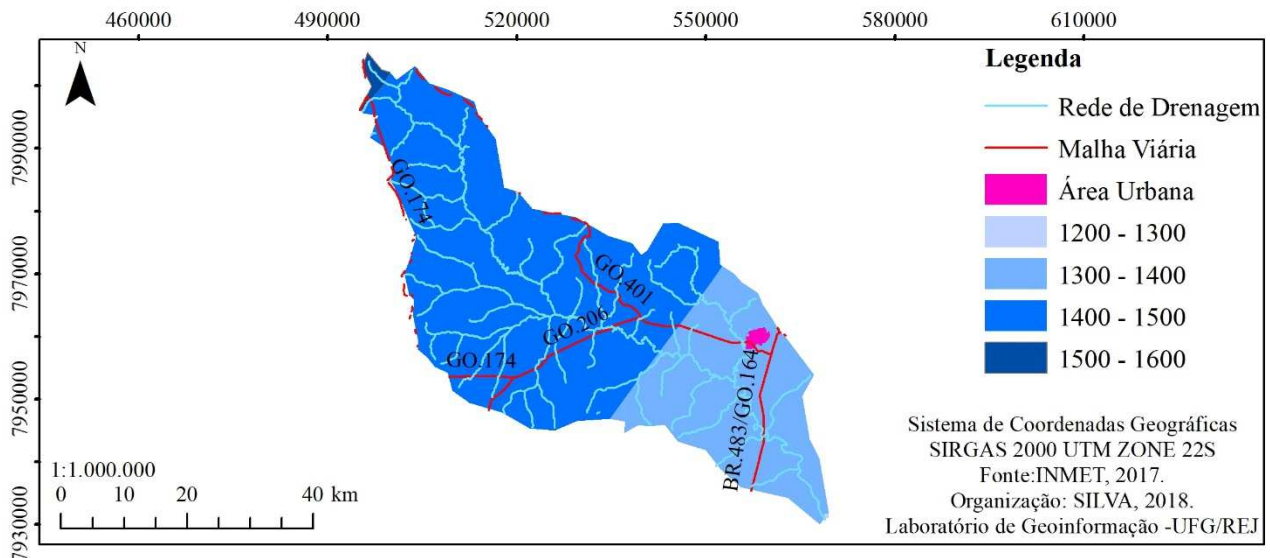
Na classificação de Köppen o clima da bacia é Aw, o clima de savana. Tem características de duas estações definidas, de inverno seco e de verão úmido (27° a 33°C). No período seco as plantas nativas suportam normalmente, mas para a agricultura é o período de risco. Com médias pluviiais anuais de 500mm a 1800mm. A variação pluviométrica (Mapa 2) da BHRP variou entre 1.300 a 1.500 mm anuais no curso médio e curso baixo da bacia, somente próximo à nascente estabeleceu a média de 1.500 a 1.600 mm anuais.

MAPA 01: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO.



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração –SIC (2008), IBGE (2018).
Organização: SILVA (2018).

MAPA 02: Pluviometria da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO.

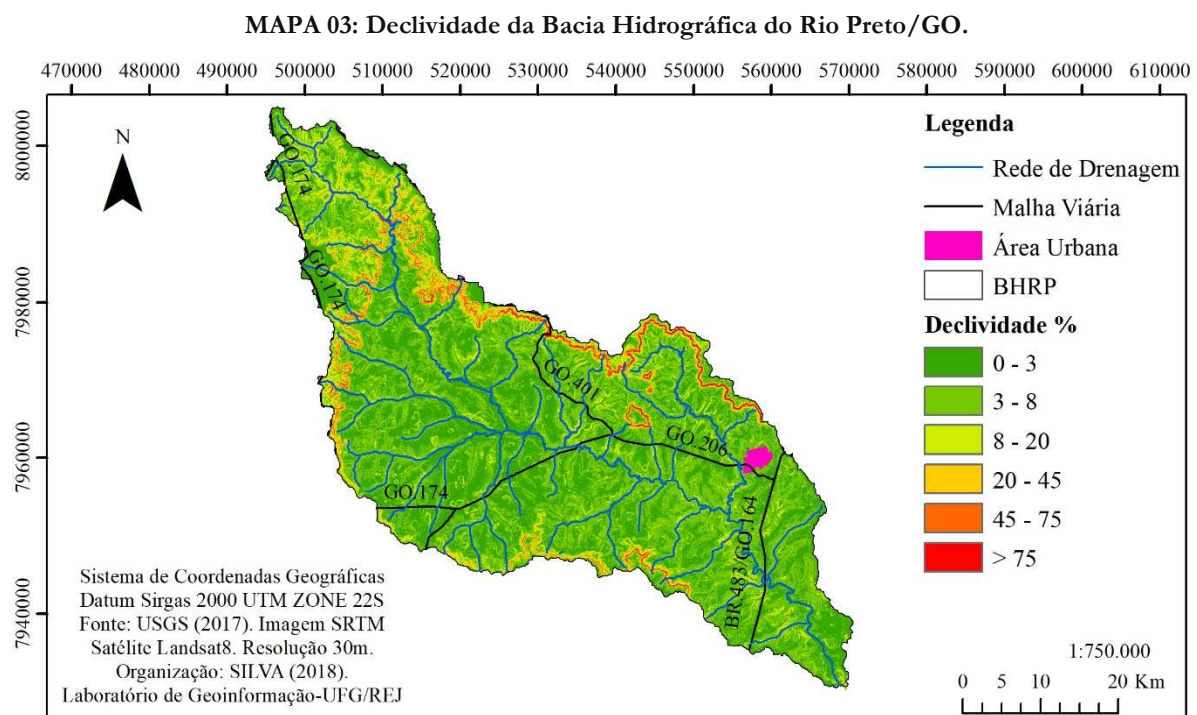


Fonte: INMET (2017). Organização: SILVA (2018).

A distribuição pluviométrica concentra o maior volume próximo à nascente, além de considerar a serra como divisor de águas e responsável pela sua distribuição também. Já em direção a foz no Rio Paranaíba, os índices pluviométricos são menores.

A rede hidrográfica da BHRP apresenta grande importância para o abastecimento da área urbana de Quirinópolis, sendo a captação no Ribeirão das Pedras, assim como seus recursos hídricos para a irrigação, seja pela cultura permanente ou temporária, para usos recreativos como as cachoeiras e a dessedentação de animais ao longo do seu curso d'água. A rede hidrográfica apresenta uma quantidade significativa de cursos d'água, distribuída em toda a bacia, seja por córregos, ribeirão e o próprio Rio Preto.

Esta distribuição está relacionada às formas de relevo que a declividade (Mapa 3), sendo que as áreas com variação de 0-3% representam o relevo plano, 3-8% relevo suave ondulado, sendo estas duas classes predominantes na BHRP. As classes de 8-20% e 20-45% de relevo ondulado a forte ondulado presente no curso alto da bacia, e as classes 45-75% e > 75% foram diagnosticadas nas encostas das vertentes.



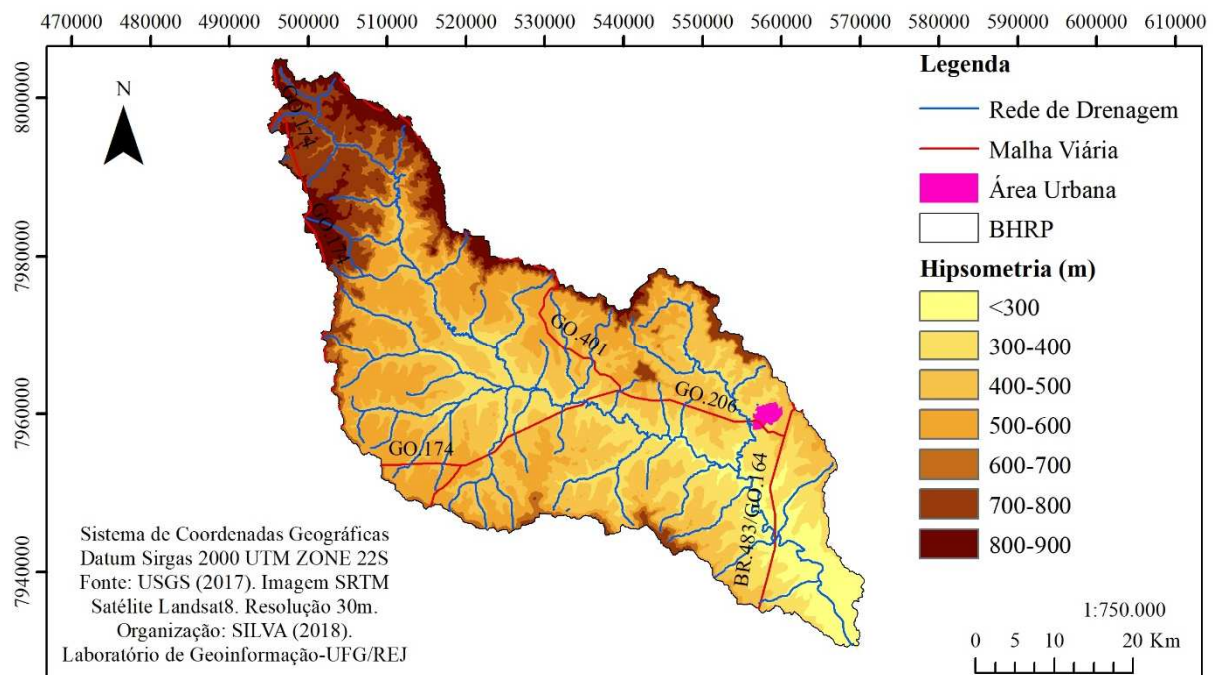
Fonte: USGS (2017). Organização: SILVA (2018).

A hipsometria (Mapa 4), ou seja, a altimetria do relevo foi elaborada com classes com intervalo de 100 metros. As classes mais claras nos tons de amarelo são correspondentes aos relevos de altimetria menor e as classes de tons mais escuros de altimetria maior.

Na bacia prevaleceu a altimetria com cotas entre 0-300 a 500 metros, no curso médio a foz. Já no curso alto e nos divisores da BHRP as cotas foram entre 600 a 900 metros. Ao observar a hipsometria do curso alto da bacia e a declividade, sendo de relevo ondulado, nota-se solos argissolos, com textura

arenosa, em campo há o predomínio da pecuária. Esta opção de atividade não demanda mecanização, se comparada à agricultura

MAPA 04: Hipsometria da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO.



Fonte: USGS (2017). Organização: SILVA (2018).

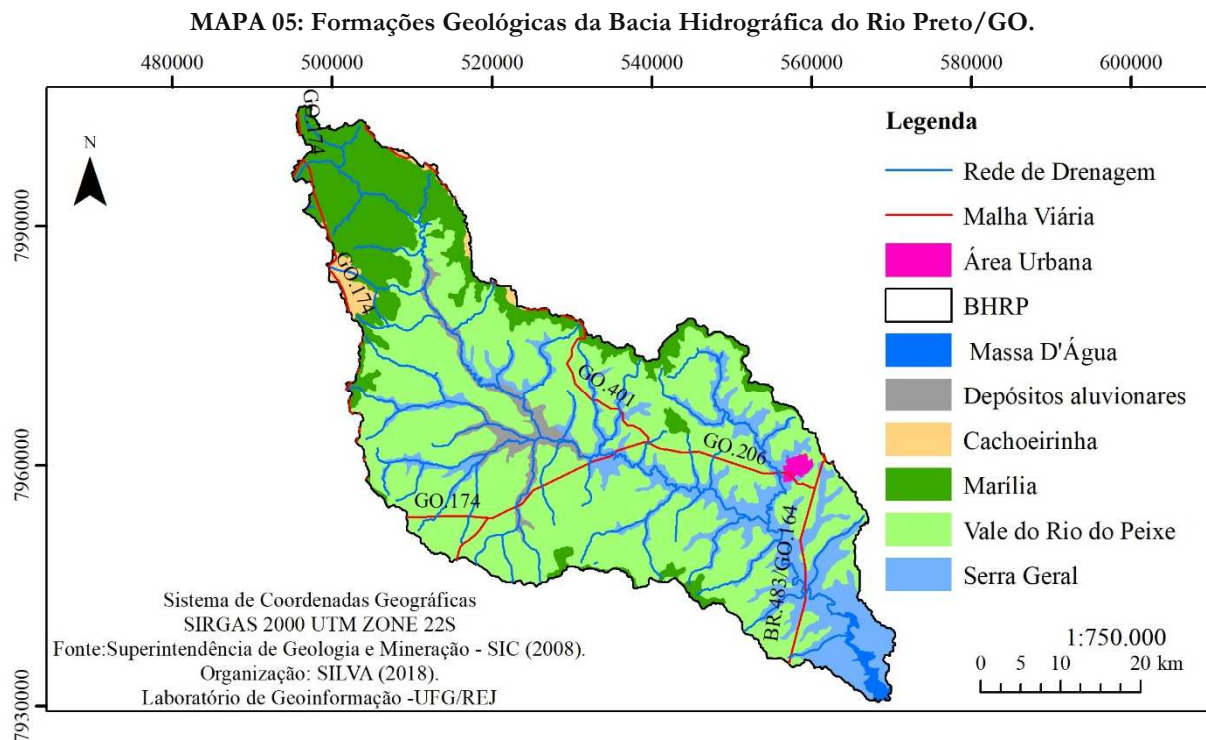
As relações entre as classes de declividade e hipsometria decorrentes da geologia (Mapa 5) e geomorfologia (Mapa 6) vão favorecer as formações de solos (Mapa 7) e as dinâmicas de uso e cobertura da terra (Mapa 8), além do predomínio do clima para o crescimento da vegetação nativa e agriculturas.

A geomorfologia da bacia é constituída pelo Planalto Setentrional da Bacia do Paraná, abrange 184.354km², sua altimetria varia de 350 a 1.000 m de altitude. Desenvolve-se sobre as rochas dos Grupos São Bento, Bauru e de sedimentos inconsolidados do terciário. Forma-se uma paisagem de chapadões e de modelos tabulares (BRASIL, 1983).

A dissecação do relevo mais acentuada se concentra nas bordas das escarpas, a também o predomínio das formas suavizadas nos divisores de águas, modeladas dos interflúvios separando os vales. Com cachoeiras, corredeiras e potencial hidrelétrico. Quando intemperizadas, as litologias formam os solos latossolos, argissolos, propícios para uma vegetação densa de cerrado e savana, favorável para o uso da agricultura e pecuária (BRASIL, 1983).

Na geologia, as unidades litoestratigráficas identificadas foram a formação Serra Geral (Jurássico), que corresponde a 18,34 % da área, sua origem de um vulcanismo fissural de caráter básico. Com características de derrames de basaltos, riolito, expressão areal de coloração creme-amarronzado, cinza-escuro e esverdeado. Sua textura pode ser afanítica ou amigdalóide, provenientes das rochas ígneas, outra

característica são as camadas sedimentares e com presença de intertrapes areníticos finos e muito finos do Grupo São Bento (BRASIL, 1983).



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração –SIC (2008). Organização: SILVA (2018).

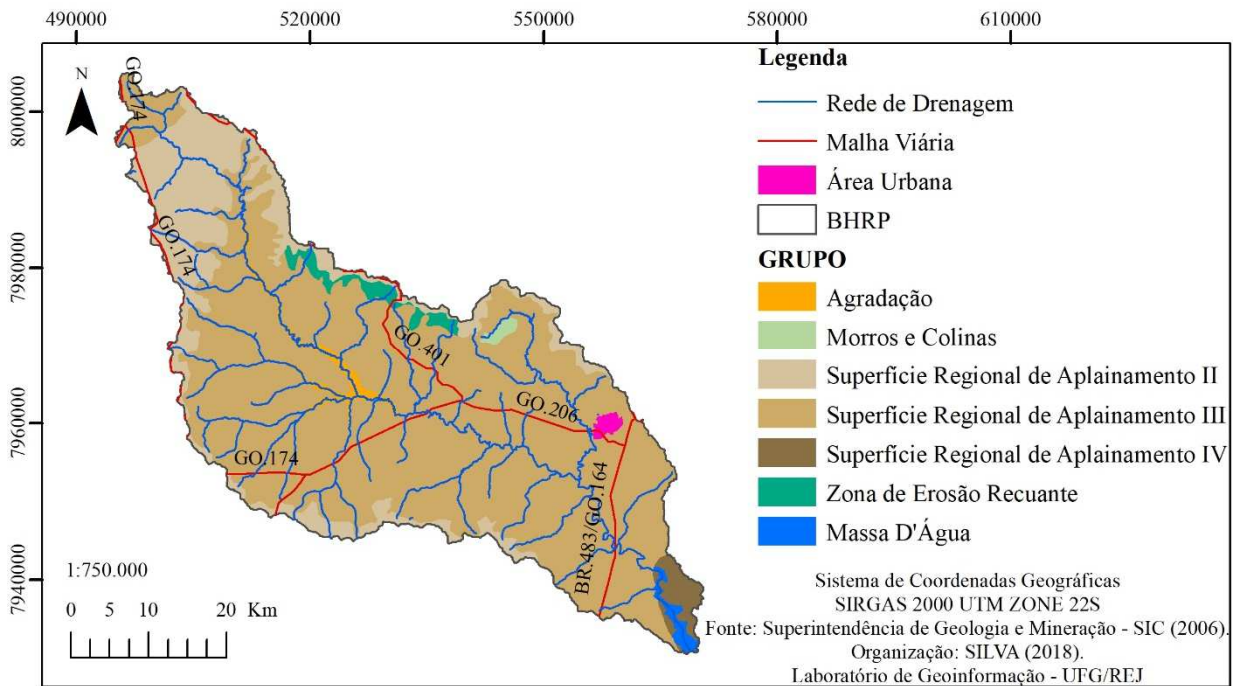
Esta formação está presente nos principais canais de drenagem do curso médio da bacia a foz. A geomorfologia (Mapa 6) desta área é caracterizada pela Superfície Regional de Aplainamento (SRA) IIIB com cotas que variam entre 550 a 750 m de altitude (77,63% da área), dissecação média e SRA IV as cotas podem variar de 400 a 550 m de altitude (1,42%), com um relevo pouco dissecado com a presença de lagos do sistema lacustre e de coberturas laterísticas.

Com estas características formadas, vão originar os solos da BHRP (Mapa 7) que segue a classificação da EMBRAPA (2006), no segundo nível categórico os Latossolos Vermelhos (LV), que correspondem a 70,72% da área da bacia. São solos altamente intemperizados, além do fator dominante do clima tropical. A maioria dos minerais são secundários provenientes da fração argila, e os primários de silicatos, hematita, goethita. Textura média a fina, pelos processos de ferralitização. Saturação por bases baixa ($V < 50\%$), no horizonte B latossólico pode ser maior que 50 cm, com baixo teor de silte que permite a permeabilidade de água, coloração vermelho-escuro, que na matriz corresponde a 4YR da carta de Munsell (EMBRAPA, 2006).

O Grupo Bauru, proveniente do cretáceo de características de areais, vai originar duas formações na bacia, a Vale do Rio do Peixe e Marília. As características litológicas da formação Vale do Rio do Peixe, que tem o percentual de 59,23% da área, são compostas por arenitos finos e muitos finos, de coloração que varia entre marrons a alaranjados, provenientes de rochas sedimentares, está presente em toda a

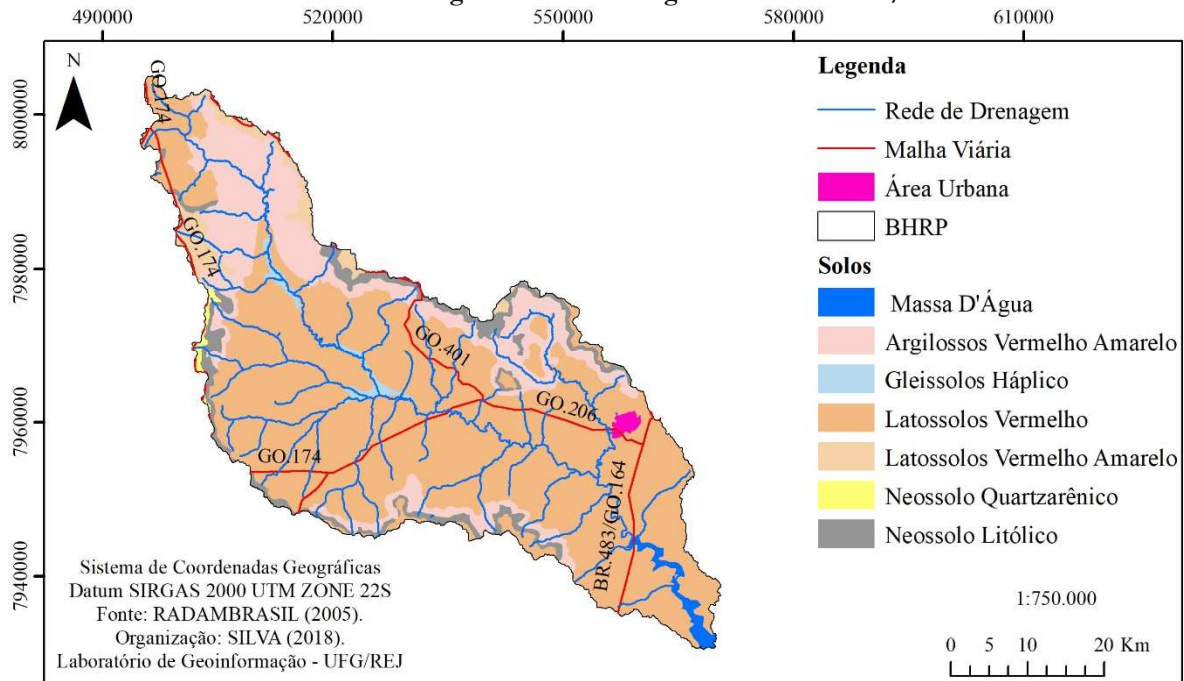
extensão da bacia (BRASIL, 1983). A geomorfologia da área está entre as cotas de 550 a 750m, característica da SRAIIIB.

MAPA 06: Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO.



Fonte: Superintendência de Geologia e Mineração –SIC (2006). Organização: SILVA (2018).

MAPA 07: Pedologia da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO.



Fonte: RADAMBRASIL (2005). Organização: SILVA (2018).

Suas características são o desenvolvimento sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral, de dissecação média, pode-se articular com a Zona de Erosão Recuante (1,52%) quando ocorre a erosão. Os solos predominantes são os latossolo vermelhos e os Argissolos vermelhoamarelo (PVA – 18,33%

da área), que são caracterizados por material mineral, apresenta horizonte B textural (Bt) com acumulação de argila. Sua coloração vermelho-amarelo é devido aos óxidos de ferros elevados, presente nas encostas, com profundidade e texturas variáveis, pode caracterizar erosões significativas mesmo sendo solos profundos devido às condições do relevo suave ondulado. Na bacia está representado pela cor rosa, de acordo com o SBCS (2006) no sistema RGB e se faz presente na parte alta da bacia e nas vertentes.

Os solos argilosos são compostos por poros micro, a infiltração é rápida, podendo ocorrer a saturação do solo, consequência de erosão pluvial decorrente da energia cinética da chuva e a resistência dos agregados. Assim, o manejo do solo pode ou não favorecer a erosão e a dinâmica do ecossistema (TRICART, 1977). Solos profundos, mas com acidez elevada são resultado de uma vegetação caracterizada como Cerrado, Cerradão e Mata Seca. Para a agricultura, é necessário realizar a correção de solos no mínimo com a utilização do calcário.

A Formação Marília é caracterizada pelos arenitos finos a grosseiros, com coloração que varia entre os vermelhos aos esbranquiçados, dão origem aos arenitos argilosos, argilitos, arenitos calcíferos concreções de calcário. Esta formação pode ser comparada ao Vale do Rio do Peixe, pois a intensa intemperização e a alteração pedogenética que favorece estas formações.

A Formação Marília (corresponde a 16,84%) tem como características um relevo movimentado, de escarpas abruptas e topos aplainados, áreas de relevo residual (serras), o relevo varia entre as cotas de 800 a 1.000 m das Superfícies Regionais de Aplainamento IIB (16,71%), situada nas bordas da bacia, tem características de chapadões tabuliformes gerados pelas rochas sedimentares, com dissecação fraca a forte. No sistema de denudação foram classificados os Morros e Colinas (MC) (0,35% da área) que se formam a partir do avanço da Zona de Erosão Recuante e o recuo das vertentes evolui.

As Zonas de Erosão Recuante (ZER- podendo estar associada aos MC) têm dissecação média, associada a SRAIIB-RT, assim o grau de dissecação pode alterar de acordo com a zona em erosão (GOIÁS, 2005). A geologia e a geomorfologia favorecem aos latossolos avermelhados de textura argilosas (BRASIL, 1983).

Além dos Neossolos Quartzarênico (RQ), mesmo sendo em menor percentual de 0,40%, fazem presentes baixos teores de argila, baixa capacidade de agregação de partículas, pois são provenientes de rochas quartzíticas e areníticas. São solos profundos, de textura arenosa, possuem no máximo 15% de argila e sequência de horizonte A para C (EMBRAPA, 2006). E os Neossolos Litólicos (RL) com 5,34% da área se fazem presentes pois estão associados aos solos arenosos, com saturação por bases baixas e altas; o horizonte A pode estar diretamente sobre a rocha ou sobre o horizonte C, sua textura de cascalho é por conta dos fragmentos da rocha; ocorre nas bordas da bacia, onde o relevo é acidentado e não apropriado para a agricultura (EMBRAPA, 2006), que se desenvolve solos como argissolos, neossolos e uma pequena fração de latossolos. A vegetação pode ser de Cerrado denso ou ralo a cerrado típico. Enquanto, para a agricultura estas áreas ficam em sua maioria restrita pela declividade do terreno, quando o relevo suave ondulado pode ser verificada a cultura de grãos e pecuária.

A Formação Cachoeirinha (1,52%) é formada por argilito, depósitos de areias, de coloração de tons mais claros, com níveis conglomeráticos, presente na região Sudoeste de Goiás. Na bacia foi diagnosticada nas bordas superiores em pequenas porções no divisor das bacias do Rio Claro e Rio dos Bois. Prevalece as cotas entre 800 e 1.000 m de altitude, com dissecação fraca a forte da SRAIIB. Nesta área o solo predominante é o Latossolo vermelho-amarelo (LVA), a saturação com bases é a mesma do LV, área de 3,07%, com coloração que varia entre vermelho à amarelada, presentes em relevos residuais de aplainamento de topografia plana, de estruturas maciças ou em blocos subangulares, mineralogia das rochas sedimentares como os folhelhos, das metamórficas como xisto e filito, com sedimentos argilosos a argilosos arenosos, expressos em pequenas porções na parte alta da bacia (EMBRAPA, 2006).

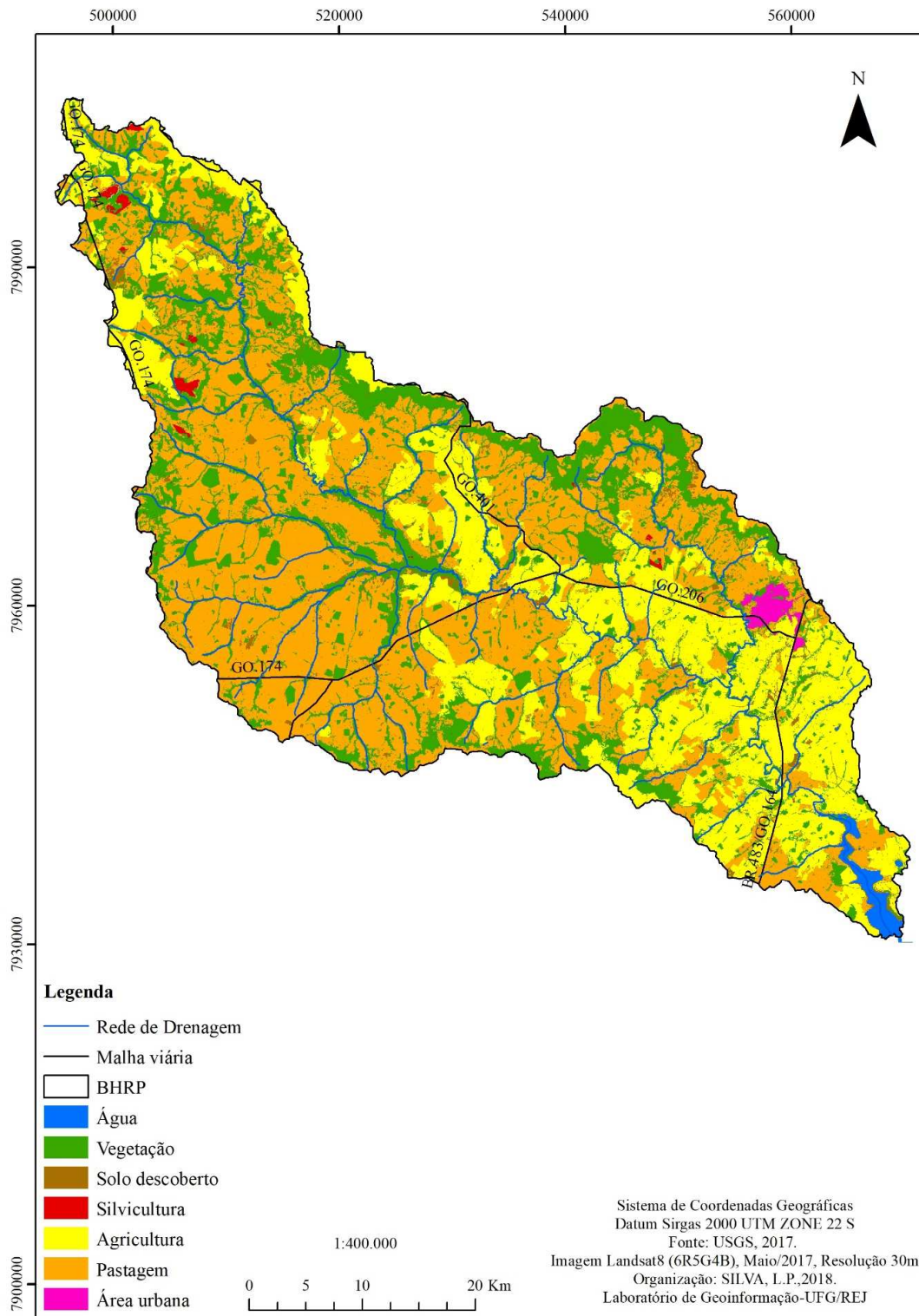
Os Depósitos Aluvionares (Cenozóico) correspondem a 3,37% da área, dispõem da área interfluvial no centro da bacia, características de depósito de areia, cascalho, silte, argila; nesta área está localizada a maior várzea (BRASIL, 1983) da bacia. Na bacia, o relevo é residual de topo dissecado, representada por planície fluvial em Sistema de Agradação (curso médio com 1,64%), ou seja, compreendida como área úmida. O solo desta área é o Gleissolo Háptico (GX) (1,14%), caracterizado com textura de argila com atividade baixa e saturação por bases ($V \geq 50\%$), tipo de solo pouco desenvolvido que forma sedimentos aluviais, com acúmulo de matéria orgânica e de oxirredução, ou seja, característica mal drenado do solo hidromórfico, presente nas várzeas em relevos planos e de coloração acinzentada. Sendo este importante para o abastecimento da rede hídrica por agrupar canais fluviais em grande quantidade e da vegetação densa (EMBRAPA, 2006).

A BHRP apresenta muitos solos arenosos no baixo curso, pois a variação de tipos e texturas de solos é muito grande em uma vertente e a escala de pouco detalhe utilizada generaliza as classes. E a área de gleissolos pode ser provavelmente maior que a demonstrada no mapa pedológico.

A BHRP apresenta nítidas dinâmicas e interdependências entre o clima, relevo para o uso e cobertura da terra, estas atividades de ocupação são expressas com intensidade no mapa 8. A agricultura representa 622,01 km² da área total da bacia (26,63%), no alto curso da bacia a agricultura de grãos prevalece e no médio e baixo curso prevalece a plantação de cana-de-açúcar. A área urbana de Quirinópolis é de 12,14 km² (0,53%), a pastagem corresponde a 1.038,32 km² (44,43%), a vegetação corresponde a 573,82 km² (24,58%) e outros 89,71 km² (3,83%) estão expresso entre massa de d'água, silvicultura e solo descoberto.

Se comparada a outros mapas da área de uso e cobertura, observa-se nítidas dinâmicas a partir de 2007 com a instalação de duas usinas sucroenergéticas implantadas no município de Quirinópolis, sendo a usina do Grupo São Martinho (Usina Boa Vista) e torna-se área de plantio também do Grupo São João e Cargill (Usina SJC Bioenergia) substituindo áreas de pastagens e o avanço ao alto curso da bacia.

MAPA 8: Uso e cobertura da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO de 2017.



Fonte: USGS, 2017.
Organização: SILVA (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise fisiográfica da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Preto/GO pode-se validar que as teorias de sistemas são um componente eficaz para analisar, compreender e resultar nos processos

bióticos, abióticos apresentados na visão dos sistemas integrados com utilização das ferramentas de geotecnologias.

A análise integrada da estrutura da BHRP se fez importante para compreender os processos dinâmicos, suas potencialidades e vulnerabilidades. Sendo que a bacia integra os sistemas físicos e socioeconômicos. Considera-se a multiterritorialidade da mesma, enquanto unidade de gestão, planejamento e pesquisa. Logo, o estudo em zonas é a possibilidade de manter o equilíbrio do ambiente em suas esferas sociais e físicas.

REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**: esboço metodológico. n. 8. Tradução de Olga Cruz. R. RA'E GA. Curitiba-PR: Editora UFPR, 2004, p. 141-152

BRASIL. **Lei n. 9433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 14 mar. 2018.

_____. **Projeto RADAMBRASIL Folha SE.22 Goiás**: geologia, geomorfologia, pedologia e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983.

COSTA, R. H. **Regional-global**: dilemas da região e da regionalização na geografia contemporânea. Rio de Janeiro: Bertrand, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

FLORENZANO, T. G. **Geotecnologias na geografia aplicada**: difusão e acesso. Revista do departamento de geografia, n. 17, 2005, p. 24-29.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Estações e Dados. Disponível em: Acesso em 20 de ago de 2017

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2001.

NASCIMENTO, A. F. do et al. **Classificação da cobertura da Terra, utilizando os programas livres**: InterIMAGE, WEKA e QuantumGIS. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Foz do Iguaçu: INPE, 2013, p.2258-2265.

SISTEMA ESTADUAL DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS, SIEG. **Base cartográfica e mapas temáticos do Estado de Goiás**. Disponível em: . Acesso em: 05 ago. 2017.

SUP. DE GEOLOGIA E MINERAÇÃO – SIC GOIÁS. Base cartográfica e mapas temáticos do Estado de Goiás. Disponível em: < <http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em: 05 de mai. de 2017.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE. Rio de Janeiro-RJ: SUPREN, 1977.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006.