



COMPARTIMENTAÇÃO DE UNIDADES GEOECOLÓGICAS DA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRACANJUBA (GOIÁS, BRASIL)

Rosana de Oliveira Lima

Secretaria Estadual de Educação de Goiás

Karla Maria Silva de Faria

Universidade Federal de Goiás

RESUMO

Diante do intenso processo de ocupação que demanda e impõem a intensificação do uso do solo, a compartimentação das paisagens apresenta-se como um importante instrumento para o planejamento territorial. O objetivo da pesquisa foi, portanto, compartimentar a Bacia Hidrográfica do rio Piracanjuba, que por estar inserida no bioma Cerrado, representa as constantes modificações antrópicas que envolvem a substituição gradativa das áreas de pastagens pela agricultura predominantemente extensiva e irrigada. Os procedimentos metodológicos envolveram a análise da bacia em escala regional, com consideração da inter-relação entre os componentes que atuam no processo de formação da paisagem, portanto, em ambiente SIG foram integradas as variáveis de aspectos de relevo pré-selecionados, definiu-se intervalos de reclassificação e posterior análise dos demais aspectos geoecológicos. Foram identificadas sete unidades de relevo na paisagem que destacam a heterogeneidade do mosaico, o extenso uso da terra e a fragilidade dos aspectos fisiográficos das unidades, que demandam atenção especial em relação às intervenções para o uso da terra. Os resultados obtidos representam contribuições significativas para o planejamento ambiental, fornecendo informações essenciais que facilitam o entendimento da região e, conseqüentemente, constituem instrumentos valiosos para a tomada de decisões e a implementação de ações integradas na gestão de bacias hidrográficas.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, Compartimentação, Planejamento ambiental.

COMPARTMENTALIZATION OF GEO-ECOLOGICAL UNITS IN THE LANDSCAPE OF THE PIRACANJUBA RIVER HYDROGRAPHIC BASINS (GOIÁS, BRAZIL)

ABSTRACT

In face of the intense occupation process that demands and imposes the intensification of land use, landscape compartmentalization emerges as an important instrument for

territorial planning. Therefore, the objective of the research was to compartmentalize the Piracanjuba River Watershed, which, being located in the Cerrado biome, represents the constant anthropogenic modifications involving the gradual replacement of pasture areas by predominantly extensive and irrigated agriculture. The methodological procedures involved the analysis of the watershed at a regional scale, considering the interrelations between the components involved in the landscape formation process. Thus, in a GIS environment, variables of pre-selected relief aspects were integrated, intervals of reclassification were defined, and subsequent analysis of other geoecological aspects was defined. Seven relief units were identified in the landscape, highlighting the heterogeneity of the mosaic, the extensive land use, and the fragility of the physiographic aspects of the units, requiring special attention regarding interventions for land use. The obtained results represent significant contributions to environmental planning, providing essential information that facilitates the understanding of the region and, consequently, constitute valuable instruments for decision-making and the implementation of integrated actions in watershed management.

Keywords: Hydrographic basins, Compartmentalization, Environmental planning.

INTRODUÇÃO

A Geoecologia das Paisagens integra as contribuições essenciais para o planejamento ambiental e a gestão voltada para a sustentabilidade dos ecossistemas. A partir de planejamentos geoecológicos torna-se possível propor um melhor acondicionamento das formas de uso e ocupação, direcionando o território ao propósito do desenvolvimento sustentável (PAULA; SILVA; GORAYEB, 2014).

Neste contexto, estão sendo realizadas pesquisas científicas em vários níveis, tendo como premissa contribuir para o planejamento ambiental com foco em bacias hidrográficas, aplicando-se a metodologia de análise integrada da paisagem, de acordo com as proposições de Rodriguez *et al.* (1994, 2004 e 2007), Silva e Rodriguez *et al.* (2011, 2014) e Rodriguez e Silva (2016).

A caracterização de uma bacia hidrográfica deve partir dos pressupostos sistêmicos, nos quais os elementos se relacionam entre si e são interdependentes ao mesmo tempo, e as análises permitem considerar os aspectos histórico-culturais, socioeconômicos, físicos e ecológicos. Da interação das forças exercidas pelos diferentes elementos da paisagem ou de uma bacia hidrográfica, surgem transformações contínuas em diferentes contextos com base na intensidade dos processos de troca de matéria e energia (ARRONE; AMORIM, 2022).

O planejamento ambiental integrado em bacias hidrográficas não ocorre somente com o levantamento de diversas informações, mas com a sistematização e análise visando garantir a preservação e a conservação do ambiente (TROMBETA; LEAL, 2016). A caracterização de uma bacia agrega diversas variáveis no processo de aquisição de conhecimento e geração de saberes. É necessária a compreensão dos fluxos de interações e a diversidade paisagística dos componentes geológicos, morfológicos, hidrológicos, geomorfológicos, pedológicos e vegetacionais,

associados ao uso antrópico que ocorre nas bacias hidrográficas, perpassando pelo conhecimento dos aspectos a processos culturais e os interesses econômicos.

Neste contexto, Cavalcanti (2014) ressalta o papel importante da cartografia da paisagem para o Planejamento Ambiental, no reconhecimento das feições da paisagem, como forma e intensidade que podem subsidiar a tomada de decisões. A contribuição da compartimentação e análise das Unidades da Paisagem é a possibilidade de discussões sobre os potenciais e as fragilidades, que servem de subsídios a ser utilizados no planejamento ambiental e territorial (TROMBETA, 2015).

Entre as abordagens teóricas e metodológicas para análise das dinâmicas e impactos aos quais as bacias hidrográficas estão sujeitas, a geoecologia das paisagens vem sendo adotada em pesquisas (OLIVEIRA, 2019; SOUZA, 2021; BRAZ, 2020, BATISTA, 2021; FARIA, 2021), na área core do bioma cerrado e encontrando respostas que auxiliam na proposição de subsídios ao planejamento ambiental, social e turístico, pois a geoecologia da paisagem se desenvolve sobre o paradigma sistêmico, possui contribuições do conhecimento e no entendimento do ambiente, apresenta bases teóricas e metodológicas e contribuições para a gestão sustentável (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

Nesse contexto, este trabalho busca contribuir com subsídios para o planejamento ambiental eficiente aos efeitos das relações de usos antrópicos e a natureza na bacia hidrográfica do rio Piracanjuba, que por estar inserida no bioma Cerrado, representa as constantes modificações antrópicas que envolvem a substituição gradativa das áreas de pastagens pela agricultura predominantemente extensiva e irrigada, que por sua vez, demanda mais recursos hídricos e conseqüentemente maiores intervenções na área de drenagem.

Os processos de conversão da vegetação nativa em usos antrópicos são representativos nos limites da BHRP, sendo que as áreas agrícolas e de pecuária correspondem a mais de 70%. De acordo com o IMB (2017), o desempenho produtivo do agronegócio dos municípios que compõem a bacia representa uma média de crescimento de 19,2%. Os dados relacionados a Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios que integram a bacia comprovam a consolidada vocação agropecuária da área tendo as *commodities* agrícolas (soja, milho, cana-de-açúcar e feijão) e as pastagens como principais fontes econômicas, seguidas pela indústria e turismo. Portanto este trabalho tem como objetivo geral da pesquisa é delimitar e caracterizar as unidades geoecológicas que compõem a bacia hidrográfica do rio Piracanjuba.

METODOLOGIA

Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do rio Piracanjuba (BHRP) está localizada na região centro-sul do estado de Goiás, nas coordenadas 18°41'53" e 18° 15'17" sul e 48°34'17" e 49°12'44" oeste. É composta por doze municípios (Água Limpa, Bela Vista de Goiás,

Buriti Alegre, Cristianópolis, Marzagão, Morrinhos, Piracanjuba, São Miguel do Passa Quatro, Santa Cruz de Goiás e Silvânia) e possui área aproximada de 4.733,1 km² (Figura 1).

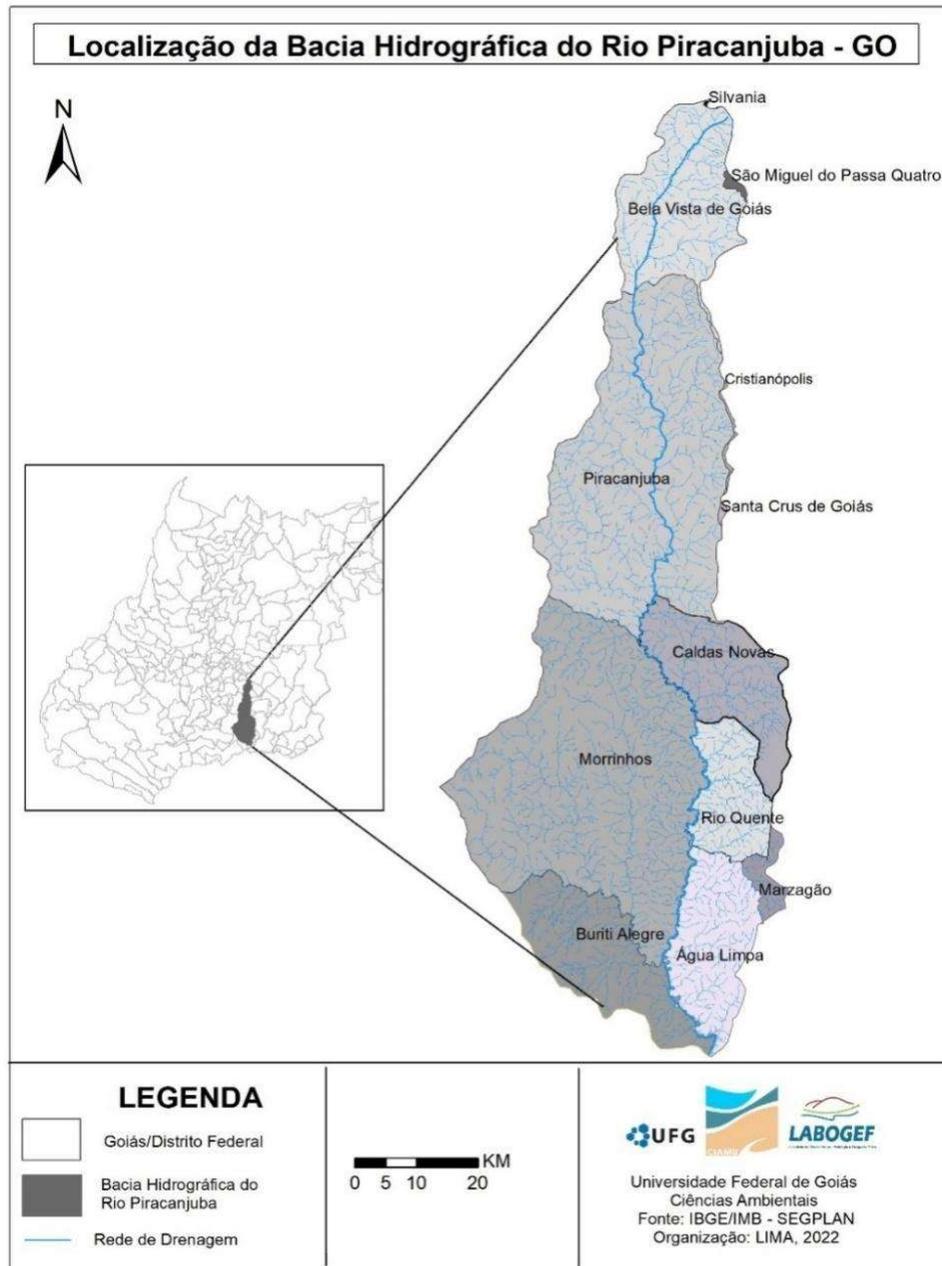


Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Piracanjuba.

Fonte: LIMA, 2022.

Em sua extensão, a bacia drena terras do centro goiano do estado, tem sua nascente no município de Bela Vista de Goiás, se direciona às terras do Sul goiano, onde a vegetação do bioma Cerrado se mistura à agricultura e à pecuária nas áreas ocupadas da nascente à foz. Os componentes geológicos, geomorfológicos, climatológicos, hidrológicos, pedológicos e vegetacionais, associados às atividades socioeconômicas desenvolvidas no decorrer da bacia, promovem a diversidade das feições paisagísticas encontradas por toda sua extensão (Figura 2).

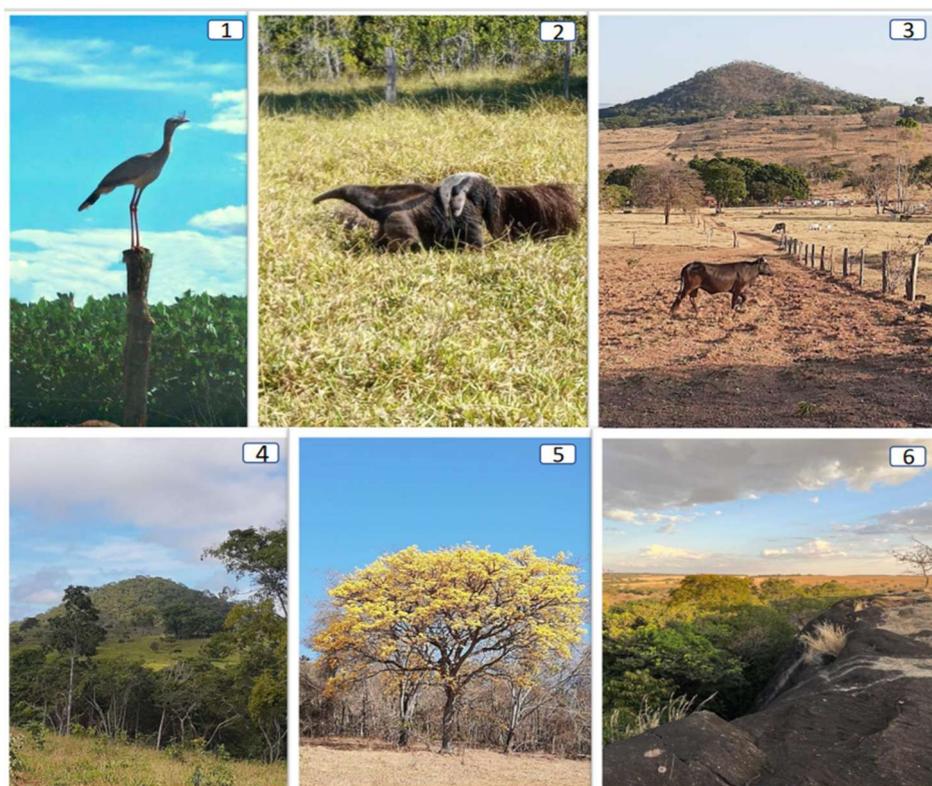


Figura 2. Registros fotográficos da paisagem da BHRP.

Fonte: Lima, (2021). Legenda: 1) registro de lavoura e uma Seriema; 2) pastagem próxima à vegetação nativa e um Tamanduá e seu filhote; 3) pastagem degradada; 4) formações nativas preservadas; 5) pastagem próxima à vegetação nativa tipo mata seca; 6) área do PNMPO.

Duas unidades de conservação de proteção integral encontram-se inseridas na área de pesquisa. A primeira delas é o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PEsCaN), criado em 1970, com uma área de 12.315,35 ha, abrangendo os municípios de Caldas Novas e Rio Quente, foi instituído com objetivo de preservar a fauna, a flora, os mananciais e seu entorno e teve seu primeiro plano de manejo aprovado em 1997. E o Parque Natural das Orquídeas de Piracanjuba “José Pinheiro de Souza”, localizado no município de Piracanjuba, em uma área de 339,905 ha, que já possui Plano de Manejo e zona de amortecimento abrangendo os municípios de Piracanjuba, Cristianópolis e Santa Cruz (FARIA, LIMA; RODRIGUES, 2021).

Procedimentos metodológicos

A Geoecologia das Paisagens é considerada uma das teorias metodológicas mais adequadas ao planejamento da paisagem. Os procedimentos metodológicos para o planejamento de paisagens apresentada por Rodriguez *et al.* (2013) e Rodriguez e Silva (2013 e 2016), são compostos pelas fases de organização e inventário, análise, diagnóstico, projeção e execução. Sendo que a compartimentação da paisagem adotada nesta pesquisa atende as duas primeiras fases (Figura 3).

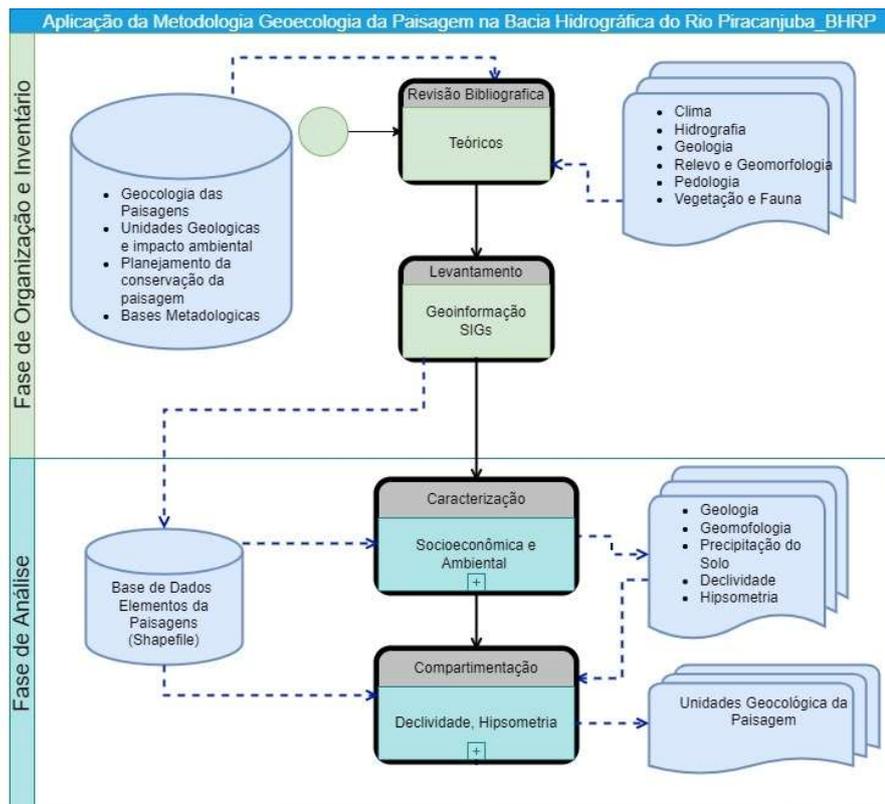


Figura 3. Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa.

Fonte: Organizado pelas autoras, 2024.

A teoria supracitada propõe diferentes escalas de aplicação que podem ser utilizadas em bacias hidrográficas, contemplando diferentes níveis, e que se adequam à dimensão da área: federal (país e grupo de países); regional (agrupamentos de municípios); local (municípios); e executiva (distritos) (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

A análise geoecológica aplicada à bacia hidrográfica do rio Piracanjuba neste trabalho, foi utilizada a escala de análise nível regional, considerando a inter-relação entre os componentes que atuam no processo de formação da paisagem. Para este contexto, considerar as análises das unidades naturais territoriais, por nível taxonômico, pela homogeneidade das condições naturais em nível regional,

se faz necessário para a avaliação qualitativa e quantitativa no processo de planejamento (CAVALCANTI; RODRIGUEZ; SILVA, 2022).

Como as unidades de paisagem trazem áreas com características ambientais semelhantes quanto aos elementos constituintes naturais ou pela ação antrópica, a análise das unidades de paisagem contribui para o entendimento da dinâmica dos elementos que a compõem (BERTRAND, 2004; SOUZA, 2016).

O mapeamento de paisagens teve como princípio operacionalizar as bases teóricas para os estudos dos geossistemas, nos quais as classes de relevo são atributos de grande importância para interpretação e classificação das paisagens (SOTCHAVA, 1978; MARQUES NETO, 2016).

Adaptada do procedimento metodológico de Oliveira (2019) e Sousa (2021), a compartimentação das Unidades Geológicas da Paisagem (UGP) foi realizada em software de SIG, mediante a sobreposição de dados temáticos, baseada nos aspectos de relevo pré-selecionados: declividade, hipsometria.

Os intervalos das variáveis foram reclassificados (Quadro 1), sendo que no 1º nível de classificação (relevo), inicialmente resultou-se em dez classes de unidades geológicas da paisagem, após novo refinamento chegou-se a sete UGP, nomeadas considerando o aspecto principal, o relevo, indo de suave (<20%) a movimentado (>20%). Após a classificação dos dados matriciais, realizou-se refinamento nos limites das unidades geológicas da paisagem por interpretação visual, com o reconhecimento e análise dos demais aspectos geológicos (geologia, geomorfologia, solos e precipitação), como proposto por Oliveira (2019); Sousa (2021) e Batista (2021).

Quadro 1. Classes adotadas na compartimentação das unidades geológicas da paisagem.

Variável Geológica	Classes para compartimentação
Hipsometria	Baixas Altitudes: 504m — 680m: valor 10 Médias Altitudes: 680m — 800m: valor 20 Altas Altitudes: 800m — 1042m: valor 30
Declividade	Relevo Suave: < 20% — valor 1 Relevo Ondulado a Movimentado: >20%

Organização: LIMA (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compartimentação e caracterização das unidades de relevo da paisagem

A compartimentação das unidades de relevo, conforme a metodologia apresentada resultou inicialmente na classificação das seguintes classes de UGP: Relevo Suave em Médias Altitudes; Relevo Suave em Baixas Altitudes; Relevo Suave em Altas

Altitudes; Relevo Movimentado em Baixas Altitudes; Relevo Movimentado em Altas Altitudes e Relevo Movimentado em Médias Altitudes. Mas, ao avaliar as características e limites das UGP, verificou-se a necessidade de destacar, em função de características peculiares, uma nova classe denominada de Relevo Escarpado. Portanto, foram definidas, portanto, sete classes de UGP (Figura 4).

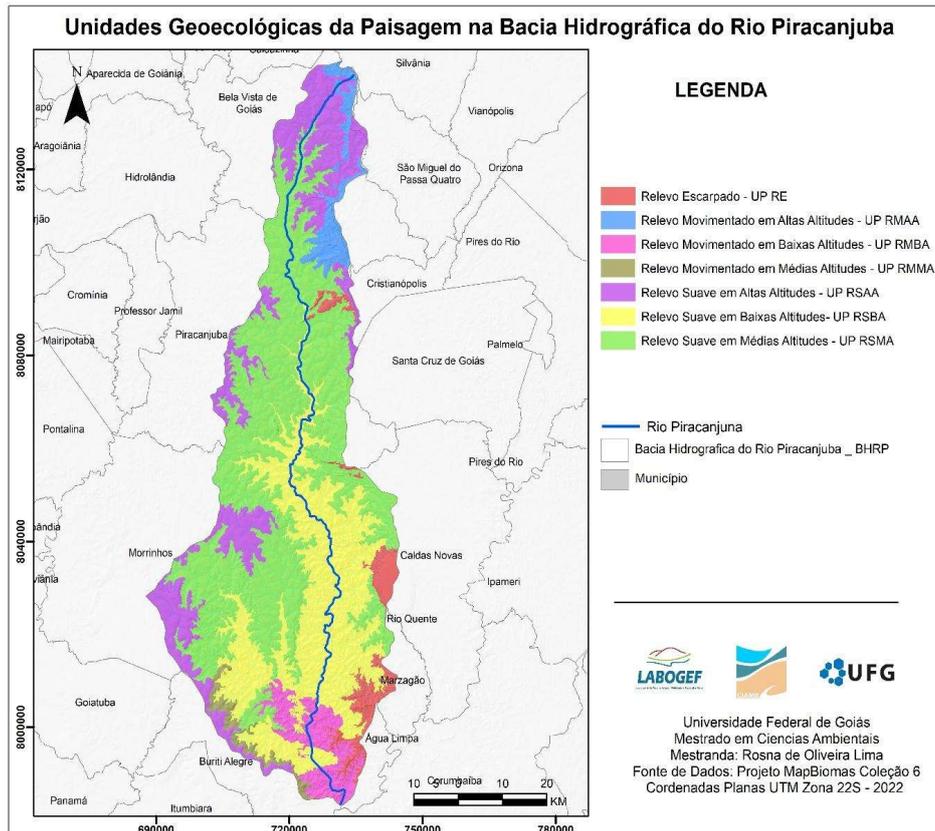


Figura 4. Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRACANJUBA

Unidade da paisagem relevo suave em médias altitudes (UGP-RSMA)

A UGP-RSMA, possui cotas que variam de 600 a 900 metros e declives de 0 a 8%, constitui-se então de uma intensa área aplainada na bacia hidrográfica do rio Piracanjuba, que se estende da porção norte a sudoeste, ocupa 40,96% de área na BHRP (Figura 5). De acordo com Souza (2021), as condições do relevo e as facilidades de infraestrutura viária, propiciam a UP-RSMA aos processos de exploração e conversão e fragmentação da vegetação nativa.

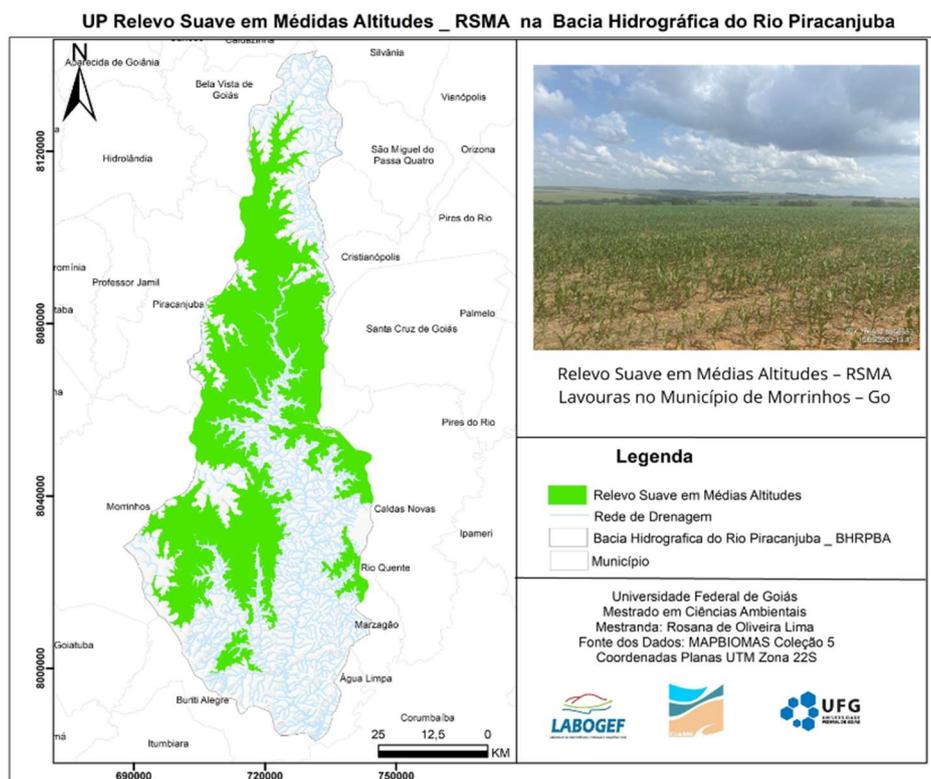


Figura 5 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

A maior ocorrência da UGP RSMA está nos municípios de Piracanjuba e Morrinhos, que conforme a caracterização da BHRP, têm a agricultura e a pecuária como principais atividades desenvolvidas, o relevo suave é a característica dos solos favoráveis a motomecanização e há áreas onde o relevo vai de plano a suave ondulado, que caracteriza a prevalência das Superfícies Regional de Aplainamento que são compostas por relevos de dissecação fraca a média.

Os tipos de solos correspondem aos Latossolos Vermelho Ácrico com textura argilosa, os Cambissolos Álpicos distróficos e os Argissolos Vermelho Amarelo Distróficos, com restrições quanto à atividade agrícola. As propriedades dos Latossolos são adequadas para as práticas agrícolas no Cerrado, pois segundo Rossetti, Almeida e Pinto (2013), os Latossolos com o mesmo teor de argila, têm capacidade de água disponível distinta em condições químicas subsuperficiais diferentes, fundamentais para o desenvolvimento de plantas.

O uso amplo desta UGP-RSMA requer atenção, pois nela estão contidos importantes mananciais que contribuem para o volume do rio principal. Mendes, Sousa e Lima (2018) já demonstraram preocupação em relação à ocupação e ao acúmulo de poluentes, destacando ser importante o monitoramento, em especial

da vegetação nativa, dado ao avanço dos usos antrópicos na principal bacia de abastecimento público de Morrinhos.

A UGP-RSMA abrange ainda a Zona de amortecimento do Parque Municipal das Orquídeas de Piracanjuba e do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas — PESCaN que apresentam importantes espécies de fauna para o Bioma Cerrado.

Unidades de paisagens de relevo suave em baixas altitudes (UP-RSBA)

A UGP-RSBA recobre o trecho médio à jusante da BHRP (Figura 6) e corresponde à 1.302,8 km (27,57%). As altitudes com cotas entre 505 e 785 m, declives inferiores a 75%, com grande densidade de redes de drenagem, contribuem para o processo de dissecação do terreno em que predominam rochas metamórficas (Quartzito ferruginoso, Grafita xisto, Talco xisto, Hornblenda gnaiss, Muscovita quartzito e Metacalcário), do Grupo Araxá.

As litologias e as formas de relevo suave ondulado desenvolvidas a partir de processo de aplainamento e laterização são mais expressivas na área sobre rochas da Unidade B do Grupo Araxá, contribuíram para o desenvolvimento dos Latossolos Vermelho Ácrico e Acriférico, dos Argissolos Vermelho Amarelo Eutrófico.

As coberturas detrito-lateríticas estão presentes na seção leste, onde está a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas — PESCaN, caracterizadas por formas tabulares pouco dissecadas estão associadas a presença dos Cambissolos.

Essa unidade se caracteriza pela diversidade de variáveis físicas que a compõem, e esse fator é preponderante sobretudo pela morfometria da área, que propicia a translocação e recepção de matérias, um ambiente em intensa atividade cinética. A localização central evidencia o uso intenso das terras no desenvolvimento da agricultura e pecuária e de atividades relacionadas ao turismo hidrotermal.

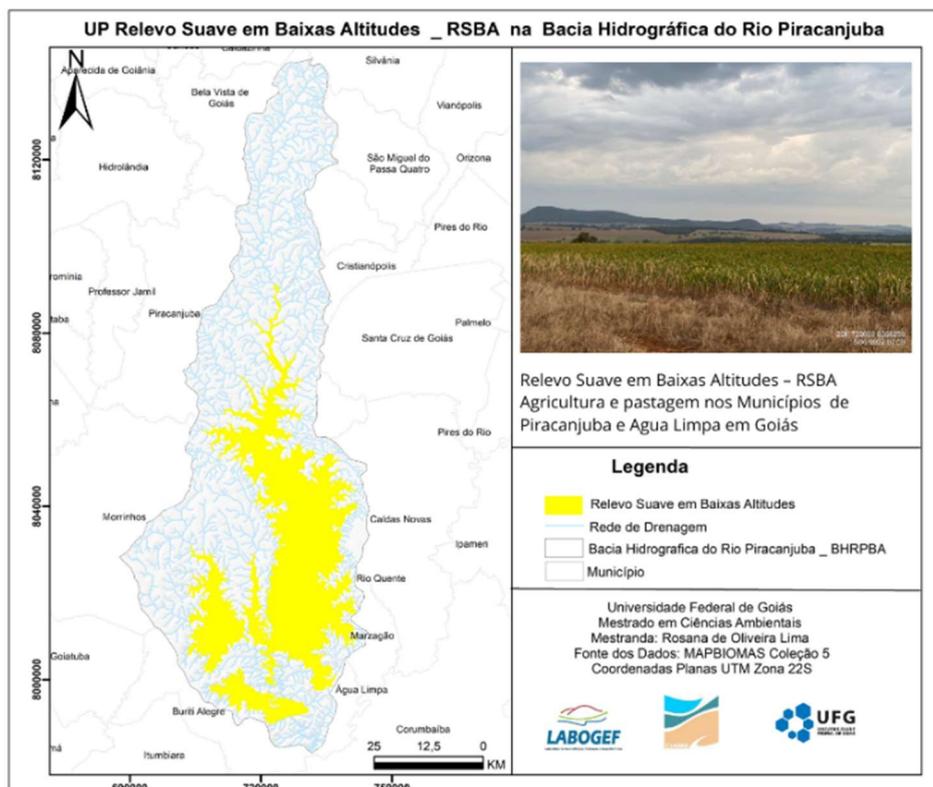


Figura 6 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

Unidade da paisagem de relevo suave em altas altitudes (UGP-RSAA)

A UGP RSAA está localizada na porção norte, e com pequenas áreas também são registradas na porção oeste (Figura 7), ocorre em altitudes com cotas entre 875 e 1042 m. Corresponde ao terceiro maior compartimento (16,80%), posicionada nas bordas da bacia do rio Piracanjuba, faz limite com terras da bacia do Rio Meia Ponte ao Norte, e a Leste com a bacia do Rio Corumbá, com declives de 0 a 45%.

A geologia é composta por um mosaico diversificado proveniente do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu - Associação Supracrustais, Grupo São Bento - Formação Serra Geral Suíte Jurubatuba e Grupo Araxá, estas litologias atuaram no processo de dissecação do terreno.

Os Latossolos Vermelho Ácrico e Acriférrico e os Cambissolos ocorrem em níveis altimétricos diferentes, o uso tem predomínio na agropecuária. É importante ressaltar que o Código Florestal (BRASIL, 2012) aponta ambientes com inclinação de 45%, como áreas de preservação permanente e, portanto, existe um recuo a ser respeitado para manutenção da bacia hidrográfica e redução da possibilidade de impactos ambientais negativos.

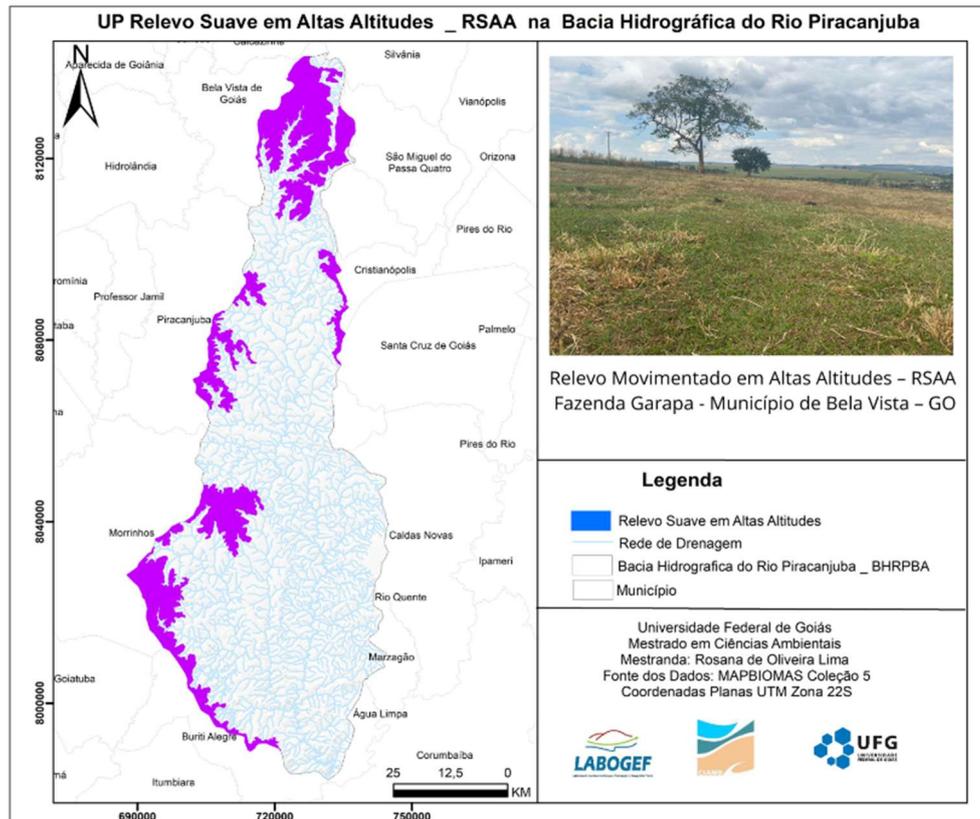


Figura 7 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

Essa UGP situa-se em área com potencial de recarga para manutenção das nascentes, pela altitude e posição na bacia. A manutenção e o manejo destinados a essa área irão reverberar em toda a bacia hidrográfica. As alterações intensas de uma área de recarga por atividade humana interferem na capacidade e eficiência de armazenagens e transferências, sendo provável uma reação em cadeia que provoque mudanças em um todo diante das transferências e depósito de matéria (DREW, 1998).

Considerando, portanto, que as áreas urbanas dos municípios de Bela Vista, Piracanjuba e Morrinhos estão neste compartimento, conseqüentemente, as modificações estruturais na dinâmica ambiental, como sistemas de tratamento de esgoto incompletos, edificações e impermeabilização dos solos, impermeabilização dos canais de drenagem urbana, devem ser precedidas de planejamento.

Unidade da paisagem relevo movimentado em baixas altitudes (UGP-RMBA)

Localizada na porção Sul (Figura 8), a UGP-RMBA, corresponde a 4,86% da área da bacia, na foz do canal principal, com grande extensão coberta pela lâmina d'água, com grau de importância dado a fatores como o aumento do fluxo de sedimento e nutrientes.

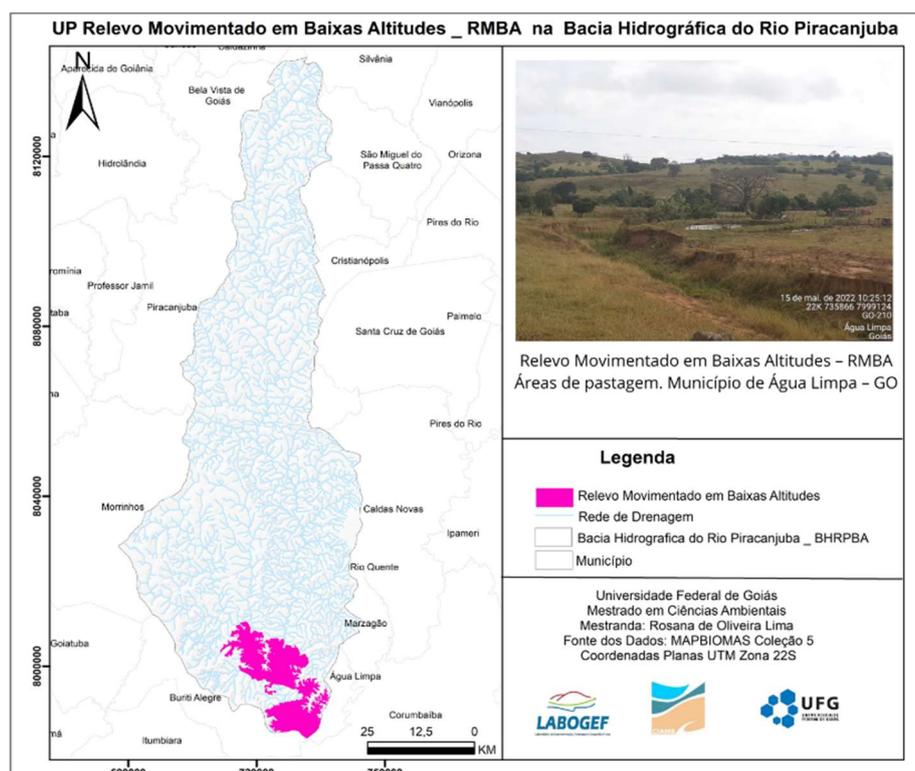


Figura 8 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

Apresenta ambiente com diversificadas litologias, com destaque para o xisto e quartzitos. A unidade está associada às Superfícies Regionais de Aplainamento IVB com cotas entre 400 e 550 m, dissecação fraca associada a relevos pertencentes à bacia do Paraná e secundariamente a rochas pré-cambrianas em sistemas lacustres, onde são registrados Argissolos.

Em menor proporção, porém marcante, as Zonas de Erosão Recuantes com dissecação forte, relacionada à geração da SRAIIIA e erosão predominantemente a SRAIIA, em ambiente com relevo movimentado de 0 a 45%, nos quais predominam os Cambissolos, o que destaca a importância na manutenção da vegetação devido à inclinação do terreno; as pastagens representam a força da atividade econômica no município que integra esse compartimento.

UNIDADE DA PAISAGEM RELEVO ESCARPADO (UGP-RE)

A UGP-RE, localiza-se na porção sudeste e em pequena mancha a nordeste, nas extremidades da borda da bacia (Figura 9). Esta UGP representa 4,46% da área da bacia e apresenta áreas com cotas de 0% a >75% e altitude entre 780 e 1.042 m, de dissecação muito forte, com Morros e Colinas, Estruturas Dobradas e Pseudo Dômica.

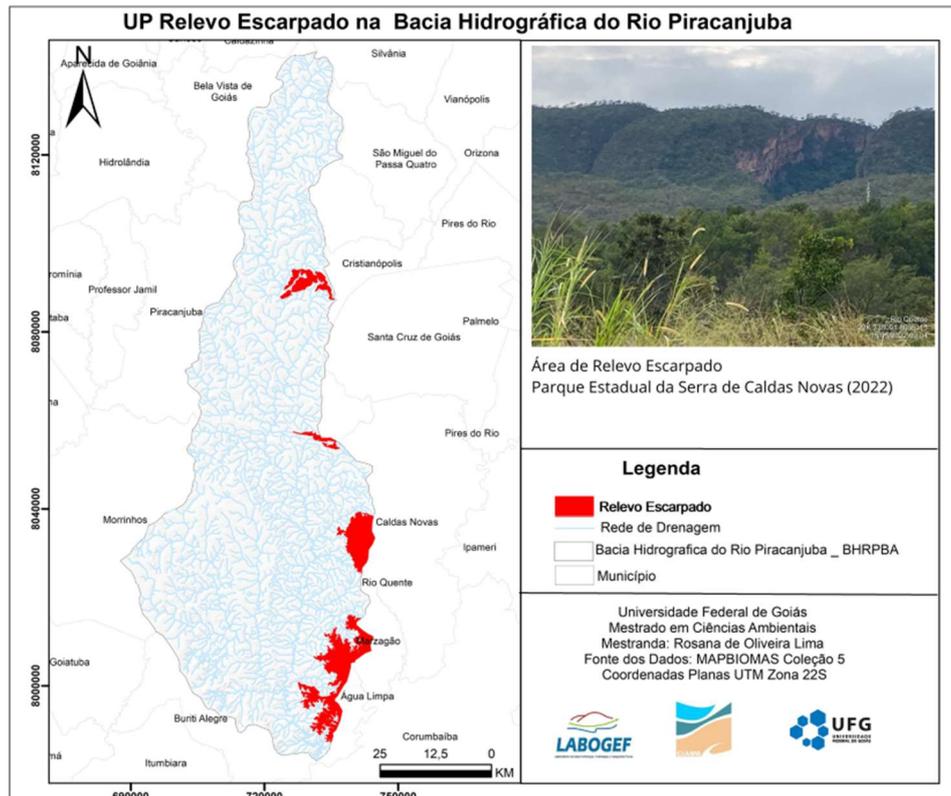


Figura 9 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

Por se tratar de área com altas altitudes é representada em sua maioria, pelo Domo do Parque Estadual Serra de Caldas Novas (PESCaN) no centro-leste da BHRP. Essas áreas são recobertas de litotipos como a Laterita, Argila, Areia, na área do PESCaN ocorrem rochas metamórficas de baixo grau, e litotipos metassiltitos, metarenitos e quartzitos.

Em decorrência do intemperismo, incidem os Latossolos, associados a cotas mais elevadas e planas em direção às superfícies tabulares, presentes nos limites divisores da bacia ou ainda nas suas cabeceiras e com associação a formas convexas

suaves estão os Cambissolos, não hidromórficos, bem drenados, pouco profundos apresentarem um horizonte B incipiente.

Constituem áreas importantes para recarga de nascentes e são ambientes de alta biodiversidade, requerendo atenção ao uso e ocupação destas áreas, bem como dos recursos naturais explorados, em que as práticas agropecuárias e o turismo podem comprometer a sustentabilidade ambiental.

Unidade da paisagem relevo movimentado em altas altitudes (UPG-RMAA)

A UP RMAA ocupa 3,37% da BHRP, ocorre nas bordas do Norte a Nordeste, cuja declividade varia de 0 a 20% e cotas de 875 a 1042 m, é um ambiente de grande diversidade litológica, com predomínio dos Latossolos e os Cambissolos (Figura 10). Há locais onde surgem os latossolos em declives mais acentuados favorecendo as atividades agrícolas, porém a dissecação merece atenção, por se tratar de áreas que revelam pediplano desnudo, onde ocorrem processos de desgaste da superfície por atividades antrópicas, com possibilidade de desestruturação.

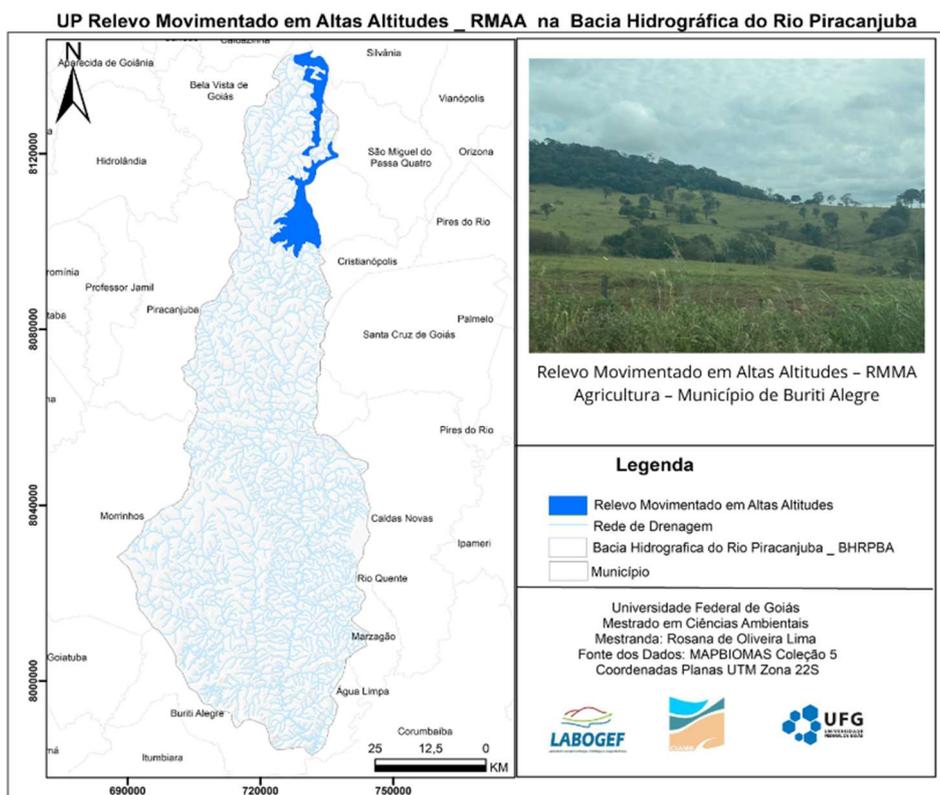


Figura 10 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

Predominam sobre relevo as Superfícies Regional de Aplainamento, com a dissecação em fraca e média, com tendências erosivas. Estas áreas se concentram nos limites entre a bacia do Piracanjuba e a bacia do Corumbá, áreas onde se localizam as principais nascentes do rio Piracanjuba, próximo à região da Conceição no município de Bela Vista de Goiás.

Unidade da paisagem de relevo movimentado em médias altitudes (UGP-RMMA)

A UGP-RMMA ocupa 1,97% da área da bacia e localiza-se entre as UGP- RSBA e a UGP- RSAA. Com características distintas, corresponde a uma zona de transição, com aspectos relevantes, relacionados a ambiente de deposição, que conferem maior fragilidade à paisagem e sugerem maior atenção aos processos erosivos, relacionados ao uso, pois os solos correspondem a Neossolos Litólicos eutrófico, Latossolos Ácrico e Acriférico, onde são desenvolvidas atividades relacionadas a pecuária (Figura 11).

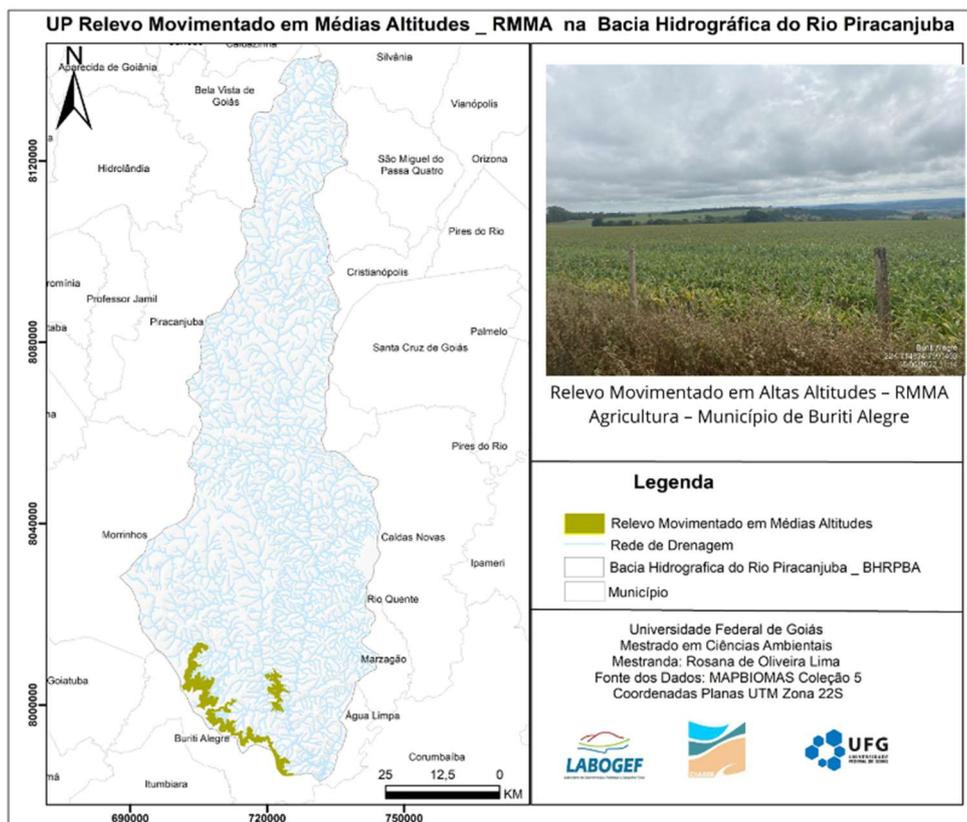


Figura 11 – Unidades Paisagens da BHRP.

Fonte: Autoral (LIMA, 2022).

Em relação às UGPRs, mesmo que apresentem áreas pouco expressivas, possuem características ambientais importantes para subsidiar a compartimentação como UGP. Rodriguez, Silva e Cavalcanti, (2007) que a análise, classificação e cartografia dos geossistemas individuais, sejam eles naturais ou modificados por atividade humana, consiste na regionalização das paisagens geoecológicas; essa ação está ligada à compreensão da composição, estrutura e relações, assim como desenvolvimento e diferenciação.

Diante dos aspectos associados com a transição de relevo tabular para Zona de Erosão Recuante é possível expor que as formas do relevo são consequência de processos endógenos e exógenos, que resulta em características que expressam a superfície terrestre. O modo integrado dos elementos e a dinâmica revelam, consequentemente, a organização das Unidades de Paisagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As UGPRs (RE, RAMAA, RSAA) podem ser consideradas ambientes de alta fragilidade quanto aos aspectos fisiográficos abordados no estudo, por constituírem-se em ambiente de relevo movimentado e de variações hipsométricas importantes para a constituição do ambiente como áreas de recarga para as nascentes. Constitui-se como um todo em uma unidade de alta fragilidade, necessitando de atenção em toda e qualquer intervenção voltada ao uso da ocupação.

E, portanto, as demais UGPRs necessitam de atenção no manejo por constituírem sistemas interdependentes, o respeito às áreas de preservação permanentes dos canais de drenagem e nascentes deve ocorrer, segundo o que prevê o Código Florestal, assim como o manejo adequado ao tipo de solo e às condições de relevo.

Convém destacar o potencial dos resultados obtidos para ações de planejamento regional. Considerando-se o tamanho da bacia e a escala utilizada (1:250.000 a mais) em contexto geral pode ser observado um mosaico diversificado de unidades da paisagem, corroborando a validação da metodologia aplicada, chegando-se a um nível de homogeneidade significativa e notando-se consideráveis diferenças entre as unidades.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. P. Desapropriação por interesse social para fins de reforma agrária. In: BARROSO, L. A.; MIRANDA, A. G.; SOARES, M. L. G (Org.). **O direito agrário na Constituição**. Rio de Janeiro: Forense, 2005. p. 159-186.

ANTUNES, R. L. S.; ROSS, J. L. S. Interpretação das fisionomias da paisagem e sua fisiologia a partir do sensoriamento remoto no sul do Brasil. **Geoambiente on-line**, n. 30, 2018. <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i30.52828>.

ARRONE, P. H.; AMORIM, R. R. Fundamento teórico metodológico da análise da paisagem como indicador para gestão ambiental numa bacia hidrográfica. **Espaço em Revista**, v. 24, n. 1, p. 195-217, 2022.

BATISTA, J. G. Dinâmica da paisagem da microbacia hidrográfica Barreira Bela, Goiás: uma abordagem espaço-temporal. 2021. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade de Goiás, Goiânia, 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília/DF, Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 29 maio 2020.

BRAZ, A. M. Zoneamento turístico das paisagens para o Município de Mineiros (GO). 2020. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí. Jataí, 2020.

CASSIANO, A. C. R. Análise geoecológica como subsídio ao planejamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Caldas-GO. 2021. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

DE FARIA, K. M. S. Geoecologia das paisagens: **Integração da abordagem geográfica e ecológica ao cerrado**. GEOFRONTER, v. 7, 2021.

DIAS, J.; SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Confins**, n. 1, 2007. <https://doi.org/10.4000/confins.10>. Acesso em: 20 agosto 2021.

DREW, D. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. 4ª Edição. Editora Bertrand Brasil - Rio de Janeiro, 1998.

IMB - Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Estatísticas Municipais (Séries Históricas)**. Disponível em: https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=219. Acesso em: 20 fevereiro 2020.

IMB - Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Goiás: visão geral - overview**. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/goias-visao-geral/goias-visao-geral.pdf>. Acesso em: 26 junho 2020.

LIMA, R. O.; RODRIGUES, H. S. M. C.; FARIA, K. M. S. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE. Uma análise das nascentes da bacia do Rio Piracanjuba (BHRP). In: Faria; K. M. S; Trindade, S. P (Org.). **Planejamento, gestão e sustentabilidade das bacias hidrográficas brasileiras**. 1 ed. Goiânia: Cegar/UFG, 2021, v. 1, p. 623-632.

MARQUES NETO, R. Geomorfologia e geossistemas: influências do relevo na definição de unidades de paisagem no Maciço Alcalino do Itatiaia (MG/RJ). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 4, 2016. <https://doi.org/10.20502/rbg.v17i4.907>.

OLIVEIRA, R. B. DE. Geocologia das Paisagens do Cerrado: Análise das Relações Socioambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Tocantinzinho-GO. 2019. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

PAULA, E. M. S.; SILVA, E. V.; GORAYEB, A. Percepção ambiental e dinâmica geocológica: premissas para o planejamento e gestão ambiental. **Sociedade e Natureza**, v. 26, n. 3, p. 511-518, 2014. <https://doi.org/10.1590/1982-451320140309>.

RODRIGUEZ, J. M. M. Planejamento Ambiental como campo de ação da Geografia. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Geografia. v. 1, Curitiba: AGB, 1994. p. 582-594.

_____.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da Geocologia das paisagens e da Teoria Geossistêmica**. Fortaleza: Edições UGC, 2013.

_____. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Edições UFC. 2016.

_____.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

ROSSETTI, L. A. F. G.; ALMEIDA, C. M.; PINTO, S. A. F. Análise de mudanças no uso do solo urbano e rural com a aplicação de modelagem dinâmica espacial. In: **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 6316-6323, 2013.

SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M. Planejamento e zoneamento de bacias hidrográficas: a geocologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada. **Caderno prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 4-17, 2014.

_____.; LEAL, A. C. Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas. In: SILVA, E. V.; RODRÍGUEZ, J. M. M.; MEIRELES, A. J. A (Org.). **Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas**. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

SOTCHAVA.V.B. **Introducción a la doctrina sobre los geosistemas** (en ruso). Tradución José Manuel Mateo Rodriguez. Editorial Nauka, Filial de Siberia, Novosibirsk, 1978. 318p.

SOUZA, V. V. Classificação e fragmentação das formas de terreno na análise do relevo tropical. 2016. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

TROMBETA, L. R. Planejamento ambiental da bacia hidrográfica do córrego Guaiçarinha, município de Álvares Machado, São Paulo, Brasil. 2015. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2015.

_____.; LEAL, A. C. Planejamento ambiental e geocologia das paisagens: contribuições para a bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha, município de

Álvares Machado, São Paulo, Brasil. **Revista Formação (Online)**, v. 3, n. 23, p. 187–216, 2016. <https://doi.org/10.33081/formacao.v3i23.4026>.

Contato com o autor: Rosana de Oliveira Lima <biologarosanalima@hotmail.com>

Recebido em: 15/06/2024

Aprovado em: 26/12/2024