

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS REGIONAIS DAS PAISAGENS -
UM MODELO ALTERNATIVO****ASSESSMENT OF REGIONAL LANDSCAPE CHARACTERISTICS - AN
ALTERNATIVE MODEL****EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE REGIONAL -
UN MODELO ALTERNATIVO****Jorge Luis P. Oliveira-Costa**CEGOT Portugal/Universidade de Coimbra
oliveiracostajorge@gmail.com**Nair Glória Mazzoquim**Grupo GERA/Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)
nmassoquim@gmail.com**RESUMO**

O uso das paisagens sem um planejamento e gestão adequados pode gerar consequências negativas, com impactos, sobretudo, ao nível ecológico, económico e social. Embora existam inúmeros modelos universais e regionais de avaliação da estrutura das paisagens (com foco nos seus condicionalismos naturais), muitos destes modelos não conseguem traduzir a complexidade inserida na escala de planeamento abordada. O presente estudo visa apresentar propostas alternativas de avaliação e classificação das diferentes paisagens, por meio da inter-relação da estrutura das paisagens e seus condicionalismos naturais, com uma metodologia simplificada para fins de planeamento ambiental, adaptada a situações geograficamente complexas. Os modelos teórico e operacional utilizados foram elaborados e aplicados durante as atividades de pesquisa dos autores do presente estudo, relacionadas com o ordenamento do território, tecnologias de informação geográfica e a conservação da natureza, realizadas no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Coimbra (CEGOT Portugal), e no Grupo “Estudos Regionais da Paisagem - GERA” da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR).

Palavras-chave: Estrutura da paisagem. Planejamento ambiental. Conservação.

ABSTRACT

The use and occupation of the landscapes without adequate planning and management has generated negative impacts, with damages mainly at the ecological, economic and social levels. Although there are several universal and regional systems for assessing the landscapes structure (focusing on physical attributes), many of these systems fail to translate the complexity inserted into the scale of planning addressed. The present study aims to present alternative proposals for evaluating and classifying the types of landscapes (uses and occupations), through the interrelation of the landscape structure and its natural attributes, with a simplified methodology for environmental planning,

adapted to geographically differentiated complexities. The theoretical and operational models used here were elaborated and applied during the research activities of the authors of the present study, related to spatial planning, geographic information technologies and nature conservation, developed at the Center for Geography and Spatial Planning Studies of the University of Coimbra (CEGOT Portugal), and in the Regional Studies Group 'GERA' of the University of the State of Paraná (UNESPAR).

Keywords: Landscape structure. Environmental planning. Conservation.

RESUMEN

El uso de los paisajes sin una planificación y gestión adecuadas puede generar consecuencias negativas, con impactos, sobre todo, a nivel ecológico, económico y social. Aunque existen numerosos modelos universales y regionales para evaluar la estructura de los paisajes (centrados en sus condicionantes naturales), muchos de ellos no logran traducir la complejidad que encierra la escala de planificación abordada. Este estudio pretende presentar propuestas alternativas para la evaluación y clasificación de diferentes paisajes, a través de la interrelación de la estructura del paisaje y sus condicionantes naturales, con una metodología simplificada con fines de planificación ambiental, adaptada a situaciones geográficamente complejas. Los modelos teóricos y operativos utilizados fueron elaborados y aplicados durante las actividades de investigación de los autores del presente estudio, relacionadas con la ordenación del territorio, las tecnologías de la información geográfica y la conservación de la naturaleza, llevadas a cabo en el Centro de Estudios de Geografía y Ordenación del Territorio, de la Universidad de Coimbra (CEGOT Portugal), y en el Grupo "Estudios del Paisaje Regional - GERA", de la Universidad Estatal de Paraná (UNESPAR).

Palabras clave: Estructura del paisaje. Planificación medioambiental. Conservación.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos as paisagens naturais do mundo vêm passando por mudanças, denominadas de 'mudanças globais', que é entendida como sendo o processo de modificação das paisagens globais como resultado da ocupação desordenada e da utilização inadequada de seus recursos, o que tem ocorrido de forma praticamente sem controle nas últimas décadas. As transformações produzidas por ação humana, como a aceleração nos fluxos de mercadorias e pessoas, os movimentos de terra, o desmatamento, contribuem para produzir alterações nas características naturais das paisagens, sendo que aquela paisagem que maior impacto recebe está inegavelmente mais inclinada à vulnerabilidade, dado seus condicionalismos naturais.

A sustentabilidade das paisagens depende do conhecimento de dois modelos teóricos básicos: o planejamento e a gestão sustentável das paisagens de acordo com



suas aptidões, e a adoção de práticas de conservação biológica permitindo favorecer a preservação da natureza vigente. Uma etapa básica no planejamento e gestão das paisagens, e a conservação da natureza, é a avaliação de suas características regionais, ou condicionantes regionais. Essa avaliação é baseada na interpretação e análise das características das paisagens, como as condições dos solos, a dinâmica climática, o substrato geológico, as formas do relevo, o uso das terras e o coberto vegetal, entre outros. Existem inúmeros sistemas universais e nacionais de avaliação da estrutura das paisagens, sendo um dos mais difundidos no Brasil os Sistemas de Classificação publicados pelo IBGE através de diversos manuais técnicos (Manual Técnico de Uso da Terra, Manual Técnico de Vegetação, Manual Técnico de Geomorfologia, entre outros). Muitos destes sistemas não conseguem traduzir a complexidade inserida na escala de planejamento que se quer abordar.

O presente trabalho foi desenvolvido originalmente através das ações de investigação que vem sendo estabelecidas pelos autores desta comunicação. Para sua execução, realizou-se pesquisa de gabinete e inspeções de campo visando uma melhor avaliação das condições das áreas estudadas, tendo como embasamento os aspectos paisagísticos. Com base na experiência adquirida (Tabela 1), foi desenvolvida uma metodologia de avaliação das características regionais das paisagens, possibilitando a integração dos conhecimentos e propostas de organização do espaço.

Tabela 1 – Proposta metodológica estabelecida para desenvolvimento deste estudo: etapas do trabalho – locais de realização – projetos a que os trabalhos realizados estão envolvidos

ETAPAS DE ESTUDO	LOCAL	PROJETO
ESTUDO DA PAISAGEM VEGETAL (escala da comunidade vegetal)	PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA (São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil)	PESQUISA E APLICAÇÃO DOS ESTUDOS GEOECOLÓGICOS NO PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO. Estudo Fitogeográfico da Área do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí-Brasil) e Adjacências (projeto CNPq desenvolvido na Universidade Federal do Piauí UFPI)
ESTUDO DA PAISAGEM VEGETAL (escala das espécies)	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AROUCE (Lousã, Região Centro de Portugal)	A DISPERSÃO DE EXÓTICOS EM PORTUGAL. Os Caminhos da Invasão do Género <i>Acacia</i> Mill. na Bacia do Rio Arouce (projeto desenvolvido no CEGOT e na Universidade de Coimbra Portugal)
ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM (condições do solo, relevo, uso do solo, clima)	MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ DO SUL (Paraná)	ESTUDOS REGIONAIS DA PAISAGEM - GRUPO GERA (projeto desenvolvido na Universidade Estadual do Paraná UNESPAR)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

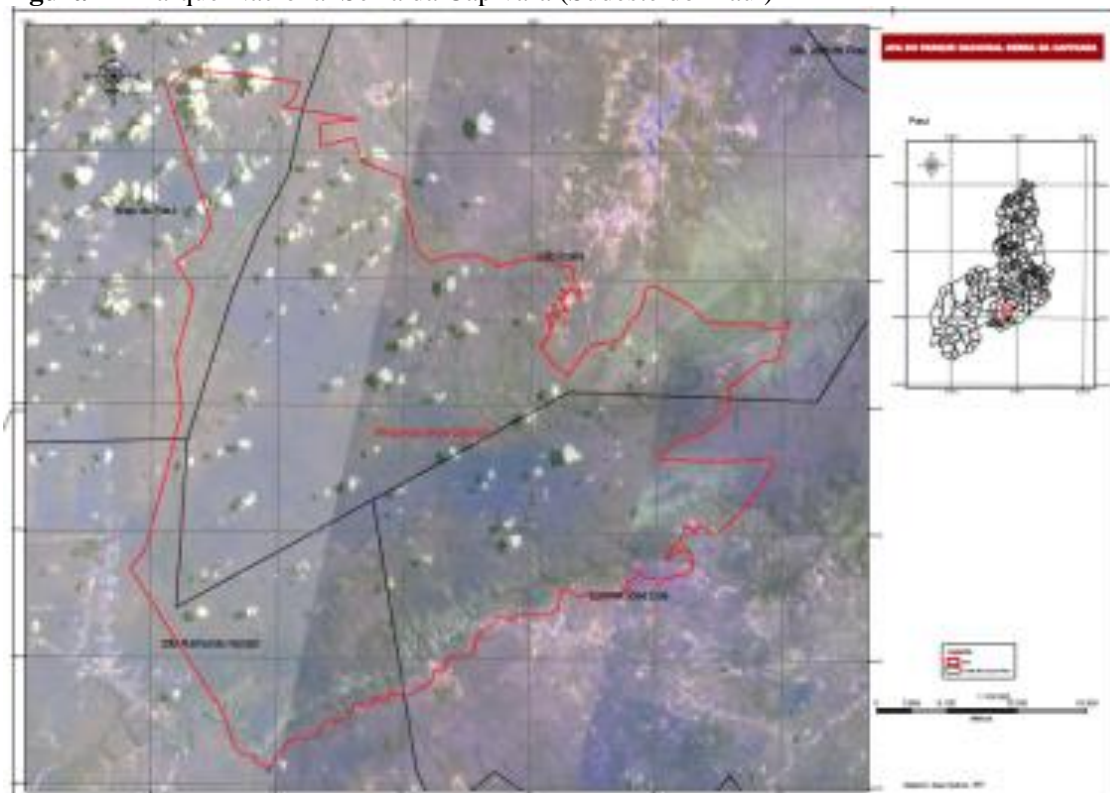
METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS REGIONAIS DAS PAISAGENS

Primeira etapa: reconhecimento dos diferentes padrões fitofisionômicos que ocorrem nas paisagens vegetais

Num primeiro momento, para se chegar aos resultados desejados nesta primeira etapa metodológica, com o intuito de se ter uma idéia precisa da estrutura das paisagens vegetais numa escala genralista (escala da comunidade), adotou-se o método sistemático de levantamento por meio da *transecção linear*, que consiste em estender uma trena sobre o solo, criando um alinhamento contínuo ao longo do qual se confirmam todas as espécies que cruzam a linha, desde arbustos até árvores de grande porte. Foram adotados critérios fisionômico-ecológicos para análise, identificação e classificação da formação vegetal (verificando traços das espécies relacionados a *altura*, *DAP*, *fuste*, *copa*, *folha*, e *condições atuais*). A paisagem vegetal foi classificada conforme a proposta de classificação fitogeográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (COSTA, 2012). Como suporte à identificação e análise do componente vegetacional, foram utilizados mapas e técnicas de sensoriamento remoto, em SIG. O

estudo foi desenvolvido na área do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí), área com superfície de 129.140 hectares, pertencente à Mesorregião do Sudeste Piauiense e a Microrregião de São Raimundo Nonato (Figura 1).

Figura 1 – Parque Nacional Serra da Capivara (Sudeste do Piauí)



Fonte: Organizado pelos autores em 2022

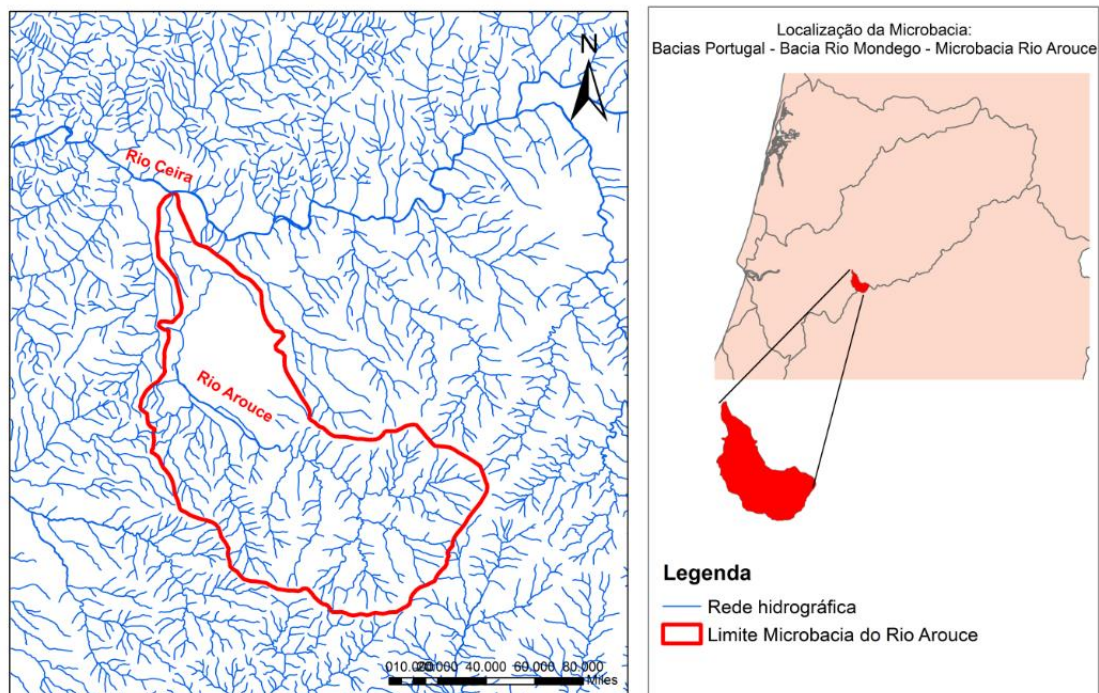
Num segundo momento, com o intuito de se ter uma idéia precisa da estrutura das paisagens vegetais numa escala detalhada (escala da espécie), o estudo foi desenvolvido na Bacia do Rio Arouce (Figura 2), bacia com extensão de 7.300 hectares, localizada na justaposição entre as bacias dos rios Mondego e Tejo (Portugal), com a ocorrência das espécies avaliada mediante utilização de GPS, procedendo-se a recolha de informação de carácter pontual em campo, distinguindo manchas (pequenas, grandes) de indivíduos isolados (Tabela 2). Além desta informação, foi ainda feita uma avaliação da cobertura das espécies em toda a área estudada. Foi atribuído um valor de cobertura, entre 0 (ausência) e 5 (cobertura superior a 75%), tendo esta informação resultado da combinação de trabalho de campo com fotointerpretação baseada em imagens orbitais de alta resolução disponíveis no software ArcGIS 10.1 (Figura 3).

Tabela 2 – Parâmetros para avaliação dos padrões de distribuição das espécies vegetais

Escala ordinal para correlação	Grau de cobertura das espécies		Distribuição das espécies – informação pontual	
			Indivíduos isolados e pequenas manchas	
1	<5%	Pequenas manchas	1	Indivíduos isolados
2	5-25%		2	
3	25-50%	Grandes manchas	3	Grandes manchas
4	50-75%			
5	>75%			

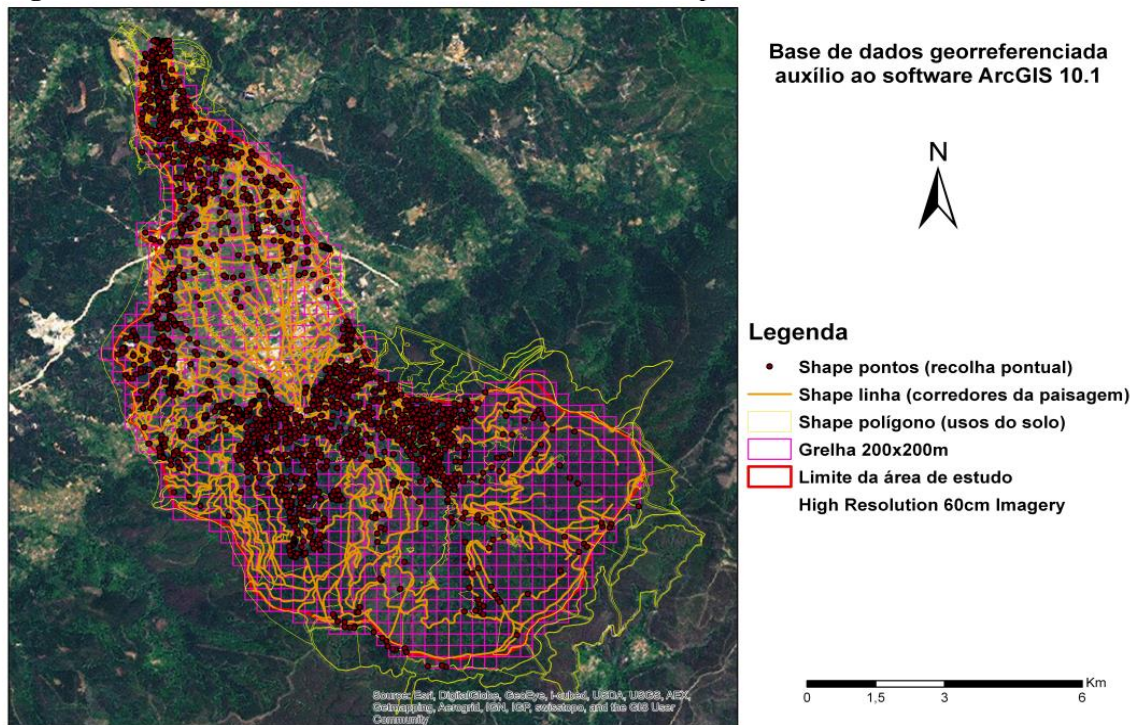
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 2 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Arouce (Centro de Portugal)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 3 – Tratamento dos dados sobre a ocorrência das espécies em SIG



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Segunda etapa: elaboração do quadro da paisagem física com classificação e mapeamento das classes de uso da terra e das formas de relevo

A partir dos resultados da primeira e segunda etapas metodológicas, para elaboração do quadro geral da paisagem física elegeu-se aplicar à pesquisa um modelo de planejamento da paisagem que consiste na elaboração de uma série de mapas físicos (declividade, hipsometria, geologia e geomorfologia), que juntos resultam nos mapas da fragilidade natural e TUTs (tipos de uso da terra) ou cartografia da paisagem. Para a avaliação da fragilidade a processos erosivos e compatibilidade do uso da terra, para além dos mapas temáticos foram elaboradas tabelas com o tipo e propostas de uso da terra, além da elaboração de mapa da avaliação das fragilidades a processos erosivos, complementado com a elaboração de perfis topográficos. Os perfis foram elaborados a partir de um corte longitudinal, que melhor representasse a forma de relevo, a distribuição dos atributos da paisagem e seus usos, compondo assim uma visão geológica e socioeconômica. A partir disso, procedeu-se a análise dos mapas, das tabelas e dos perfis, segundo uma sequência metodológica para classificar e cartografar as paisagens, que representam as fragilidades naturais e os tipos de uso da terra.

Para este estudo aplicado, foi escolhido o município de Corumbataí do Sul (Paraná), município com uma complexidade paisagística resultado das relações regionais entre sociedade, a agricultura e os tipos de uso da terra (TUTs). O município de Corumbataí do Sul tem como principal meio de sustentação econômica a agricultura, por isso a importância de estudar o tipo de uso da terra dentro do modelo agrícola adotado pelo município. Conhecendo o modelo agrícola atuante que concebe as bases da atividade econômica local, torna-se mais materializável a possibilidade de preservação das paisagens, da biodiversidade, da qualidade dos recursos hídricos e a exploração mais equilibrada dos recursos naturais disponíveis.

O município compõe uma paisagem diversa, tanto do ponto de vista geocológico, quanto de uso da terra (TUTs). Corumbataí do Sul está entre os municípios do Paraná que mais preservou as atividades rurais, mantendo na atualidade aproximadamente 50% da população no campo. No entanto, o clima, como é sabido, tem grande influência sobre a paisagem, funcionando como um condicionante e ao mesmo tempo como um agravante nas práticas agrícolas da região. O clima regional foi um determinante, por exemplo, para o processo de colonização da região, que atraídos pela fertilidade dos solos (especialmente pela cultura cafeeira), brasileiros de todas as regiões do país foram deslocados para o município em meados do século XX.

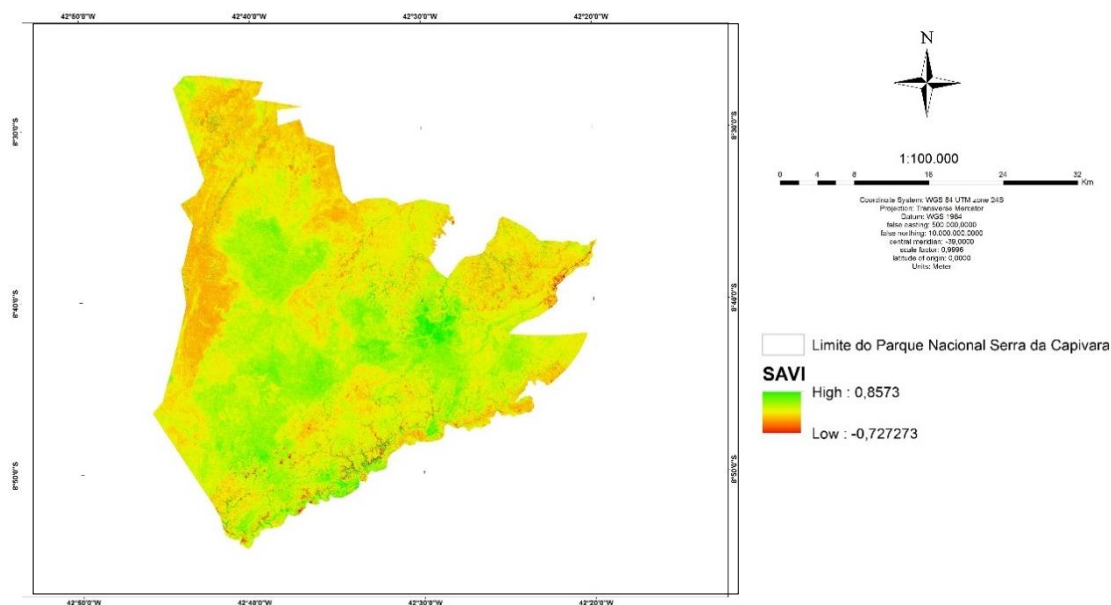
Até o ano de 1987 Corumbataí do Sul não se constituía num município independente, tendo sido emancipado politicamente a partir da Lei Estadual nº 8.484 de 27 de maio (Paraná, 1987). O seu território foi um dos últimos a ser ocupado no estado do Paraná entre 1940 a 1960, com uma área de 169,528, altitude de 650 metros, latitude 24° 06' 04" S, longitude 52° 07' 11" W. O índice populacional é relativamente baixo, com uma população total de 4.262 hab., e população economicamente ativa de 2.166, sendo que uma significativa parcela desenvolve atividades ligadas ao campo (agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal). Conforme o relevo e o clima, a litologia da região também desempenha um importante papel na dinâmica da paisagem, com terrenos formados a partir da estrutura basáltica, que em conjunto com o clima condiciona as formas de relevo da região. Geomorfologicamente, dominam terrenos dissecados e significativamente fragilizados, dado o tipo de uso e sua localização geofísica. O estudo das influências do relevo, dos usos da terra e de outros atributos da dinâmica da paisagem da região são destacados nesta terceira etapa do trabalho.

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS REGIONAIS DAS PAISAGENS

Reconhecimento dos diferentes padrões fitofisionômicos que ocorrem nas paisagens vegetais

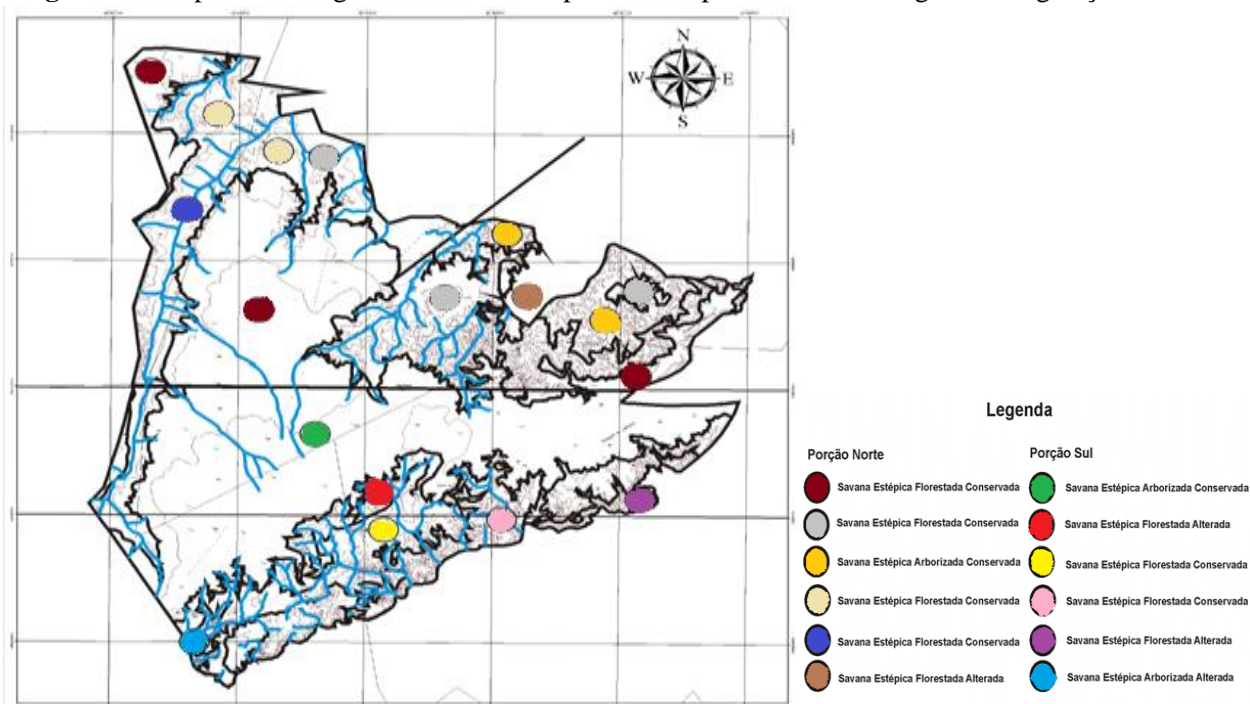
Para a análise da paisagem vegetal numa escala generalista (escala da comunidade) foi escolhido como local de estudo o Parque Nacional Serra da Capivara (08° 26' 50" e 08° 54' 23" S e 42° 19' 47" e 42° 45' 51" W). Este PARNA está situado no sudeste do Estado do Piauí compreendendo um área de 129.140 ha, e é internacionalmente conhecido por conter a maior concentração de pinturas rupestres e sítios arqueológicos do continente americano. Realizou-se a classificação fitoecológica da formação vegetal, onde foram adotados critérios fisionômico-ecológicos para análise, identificação e classificação da formação vegetal da área em questão (considerando aspectos como altura, DAP, comprimento do fuste, grau de sombreamento, florística, situação atual das áreas de ocorrência). A vegetação foi classificada conforme proposta de classificação fitogeográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Arborizada (Figura 5). Além disso, foram considerados aspectos relativos ao nível de proteção ambiental: Preservada, Conservada, Alterada e Degradada (Figura 4).

Figura 4 – Aplicação do Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SAVI) da Serra da Capivara



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 5 – Mapa fitoecológico da Serra da Capivara com pontos de amostragem da vegetação



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

1- A Savana Estépica Florestada Conservada do Alto da Chapada: é caracterizada por apresentar uma homogeneidade fisionômica, com uma formação vegetal significativamente densa, de difícil penetração, com numerosos arbustos de pequeno porte distribuindo-se entre os indivíduos maiores. Parte das espécies são decíduas, com intensa caducifólia das folhas, e, com significativa presença de indivíduos espinhosos e de espécies suculentas, como as cactáceas. Vale destacar que a área está assentada sobre às chapadas, relevos tabulares do reverso da cuesta, cortados por vales encaixados com orientação norte-sul, bordejados por relevo ruineforme que em geral apresentam-se ligeiramente inclinadas de norte para oeste, com altitude variando entre 500 e 600 m.

2- A Savana Estépica Florestada Conservada da Vertente da Chapada: refere-se às vertentes da chapada, aparecendo geologicamente sobre os Depósitos Colúvio-Eluviais, com inclinação voltada para o leito fluvial. A vegetação apresenta caráter arbóreo com espécies acima de 3 m de altura, galhos tortuosos e troncos grossos com diâmetro acima de 20 cm. Parte das espécies são, também, semidecíduas e

subcaducifólias por apresentarem, apesar de uma copa rarefeita, presença de folhas que variam de pequenas à grande e ainda presença de sombra de até 10 m de largura.

3- A Savana Estépica Arborizada Conservada do Platô da Chapada: possui características que se assemelham à área do alto e da vertente da chapada, mas há diferenças. O relevo correspondente à área do platô constitui-se numa superfície plana no contato entre a chapada e o leito fluvial assentados sobre a formação cabeças. É uma área de leve inclinação receptora de sedimentos do alto da chapada com presença de uma fina camada de areia fina. A vegetação apresenta porte de altura entre 1 e 3 m e acima de 3 m, com frequência maior das espécies da Camaratuba (*Cratylia mollis*) e Angico de bezerro (*Piptadenia obliqua*). Dentre as características marcantes da vegetação dessa unidade, verificou-se que parte delas são semidecíduas, subcaducifólias, com copa predominantemente rarefeita, por apresentarem folhas na maior parte muito pequenas, o que não condiciona em parte a formação de sombra.

4- A Savana Estépica Florestada Conservada do Interior do Vale da Serra Branca: corresponde à área do olho d'água do Vale da Serra Branca, situado no interior do vale onde brota água o ano inteiro num enclave rochoso. Possui fundo chato, dominado por cornijas de arenitos subverticais, em relevo ruineforme. Encontra-se assentado sobre a formação cabeças do eopaleozóico, entalhado e escavado pelo riacho e apresenta vertentes abruptas e fundo pouco alargado devido, também, ao grau de resistência das rochas. A vegetação característica desta área é do tipo arbórea com porte acima de 3m chegando a até 15m com predominância de espécies como a Pitombeira (*Talisia esculenta*), o Jatobá verdadeiro (*Hymenae eriogyne*), a Gameleira (*Ficus Sp.*), a Umbaúba (*Celropia cf. pelata*) e o Louro (*Ocotea bracteosa*), apresentam baixa densidade, copa predominantemente densa, troncos relevantemente grossos, em alguns casos apresentam raízes expostas por se desenvolverem em solos rasos com rocha matriz exposta no entorno do olho d'água.

5- A Savana Estépica Florestada Conservada do Centro do Vale da Serra Branca: apresenta-se no leito do vale correspondendo à área do curso principal do riacho Riacho Baixa do Lima ou Serra Branca, na parte central, de fundo chato e plano totalmente seco e com vegetação desenvolvida, constituindo-se numa área peculiar, de vegetação característica do ambiente e diferenciada em relação a outras partes do vale,

assentado geologicamente sobre a formação cabeças do eopaleozóico. A vegetação típica é possui predominância de porte acima de 3m, chegando até 7 m, e ainda espécies que variam de 1 a 3m com tronco que varia de fino a grosso chegando a até 20 cm, copa predominantemente rarefeita ou por não terem folhas em sua maioria ou por apresentarem folhas de média à muito pequena.

6- A Savana Estépica Florestada Alterada do Tipo Sub-Bosque:

constitui-se morfológicamente de colinas da Bacia Sedimentar, correspondentes a baixas elevações do terreno, com topos arredondados e quase planos com amplitudes e declividades baixas., derivadas de processos de acumulação resultantes dos sedimentos oriundos da chapada e assentadas sobre a formação pimenteiras do eopaleozóico. A vegetação típica é do tipo arbórea com porte acima de 3m, apresenta espécies dominantes como o Angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e o Miroró (*Bauhinia Spp.*), Apresenta árvores de grandes portes que concede semelhança de bosques, os angicos encontramse com raiz na forma de sapopembas (raízes tabulares que auxiliam na sustentação da espécie). Apesar de portes elevados apresenta uma copa predominantemente rarefeita, apesar de todas terem folha. Isso se deve ao fato das folhas serem predominantemente pequenas, o que permite a ausência de sombras

7 - Savana estépica arborizada conservada da chapada:

topograficamente essa unidade corresponde às áreas mais elevadas da região mapeada, com relevo plano elaborado por processo de sedimentação, derivado de erosão fluvial regressiva, em cotas altimétricas em torno de 500 metros aparecendo principalmente sobre os Depósitos Colúvio-Eluviais representados pela Serra Talhada, Serra Branca, Serra do Congo, Serra Nova, Serra Vermelha e Serra Grande que fazem parte de um complexo que leva o nome de Serra do Bom Jesus do Gurguéia. Quanto à vegetação, predomina nessa unidade a Savana Estépica Arborizada Conservada destacando-se espécies como o Angico de Bezerro (*Piptadenia obliqua*), a Maniçoba (*Manihot catingae*), o Jatobá (*Hymenaea spp.*) e a Guabiroba (*Camponesia sp.*). Essa unidade caracteriza-se por apresentar uma homogeneidade fisionômica, com uma formação vegetal significativamente densa, de difícil penetração, com numerosos arbustos de pequeno porte distribuindo-se entre os indivíduos maiores.

8 - Savana estépica florestada alterada do tabuleiro estrutural:

corresponde a uma faixa de aproximadamente 30 km, anteriormente ocupada pelo povoado Zabelê, situada em áreas com cotas altimétricas que variam de 450 a 300 metros. Constitui-se num relevo tabular de topo plano dissecado em estreitos interflúvios e drenagem com vales bem encaixados. A geomorfologia é resultante de erosão diferencial gerada a partir dos arenitos vermelhos da chapada e dos arenitos brancos, mais resistentes, da Formação Cabeças. A vegetação foi significativamente alterada em períodos anteriores (aproximadamente 30 anos atrás), quando a área foi povoada pela comunidade Zabelê. Quanto ao porte, espécies arbóreas são conspícuas na área, mas há também presença de indivíduos médios. O Pau de Rato (*Caesalpinia bracteosa*), o Marmeleiro (*Croton soderianus*), o Angico (*Piptadenia spp.*), a Jurema Branca (*Desmanthus virgatus*), a Jurema Preta (*Mimosa cf. hostilis*) e a Unha de Gato (*Acacia langdorsffi*) são as espécies dominantes.

9 - Savana estépica florestada conservada dos vales silto-areníticos:

geomorfologicamente corresponde a uma área de vale. Estes cortam os planaltos areníticos (chapadas) do reverso da cuesta. Constituem superfícies de fundo chato, que cortam a chapada na direção norte-sul, dominados por cornijas de arenitos sub-verticais, em relevo ruiforme arredondado. As características do meio físico variam segundo o substrato geológico. No caso dos vales silto-areníticos, estes são representados pela Formação Pimenteiras. Dominam espécies como a Jurema Vermelha (*Acacia spp.*), Jurema Branca (*Desmanthus virgatus*), Farinha Seca (*Thiloa glaucocarpa*) e o Feijão de Boi (*Capparis flexuosa*). Constitui numa formação vegetal de caatinga típica de ambiente úmido devido às circunstâncias do relevo (área de vale). Em razão dessa característica, verificou-se além da fisionomia arbórea da vegetação, uma fraca deciduidade das folhas, sendo do tipo subcaducifólia, e a presença de indivíduos de Carnaúba (*Copernicia cerifera*), o que prova a significativa umidade da área. No que tange à proteção ambiental, corresponde a uma área onde as espécies vegetais presentes estão visivelmente conservadas.

10 - Savana estépica florestada conservada dos vales areníticos:

a presente categoria possui características que se assemelham à área dos Vales Silto-Areníticos, as diferenças existentes são, como pontuado anteriormente, em razão do substrato geológico. No caso dos Vales Areníticos, estes são representados pela

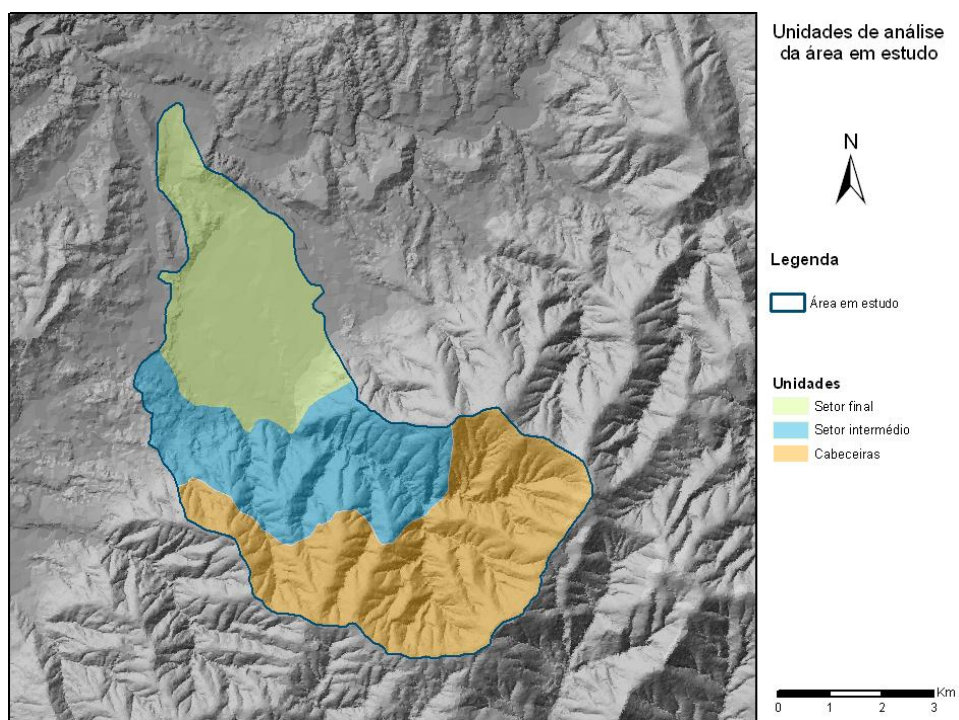
Formação Serra Grande. A vegetação é classificada como Savana Estépica Florestada Conservada dos Vales Areníticos. Dominam espécies como a Unha de Gato (*Acacia piauhienses*), Farinha Seca (*Thiloa glaucocarpa*), Cangalheiro (*Pterodon abruptus*) e o Angico de Bezerro (*Piptadenia obliqua*). Constitui numa formação vegetal de caatinga típica de ambiente úmido devido às circunstâncias do relevo (área de vale).

11 - Savana estépica florestada alterada do pedimento: essa quinta classificação corresponde a uma das três unidades geomorfológicas em que se estende a Serra da Capivara. A vegetação é classificada como Savana Estépica Florestada Alterada do Pedimento. A porção de amostra escolhida na área do pedimento correspondente a presente classificação é conhecida popularmente como ‘Queimada Velha’. Constitui numa superfície de vertente, significativamente inclinada, que encontra-se bastante arrasada devido o uso e manejo do solo. A alta caducifolidade das folhas é característica marcante das espécies. Dominam o Angico (*Piptadenia spp.*), o Pau de Rato (*Caesalpinia bracteosa*), o Marmeleiro (*Croton soderianus*).

12 - Savana estépica florestada arborizada do alto da cuesta: a presente classificação corresponde a unidade de cuesta. A cuesta está localizada no centro da área de estudo, entre os planaltos areníticos (chapadas) e o pedimento. No que se refere a vegetação, esta encontra-se significativamente alterada pelas pastagens e culturas que existiram em tempos passados. Fisionomicamente verificouse uma formação arbustiva aberta dominante, com solo pedregoso e descoberto pela vegetação, alta caducifolia dos indivíduos, perdendo todas as folhas na época da seca.

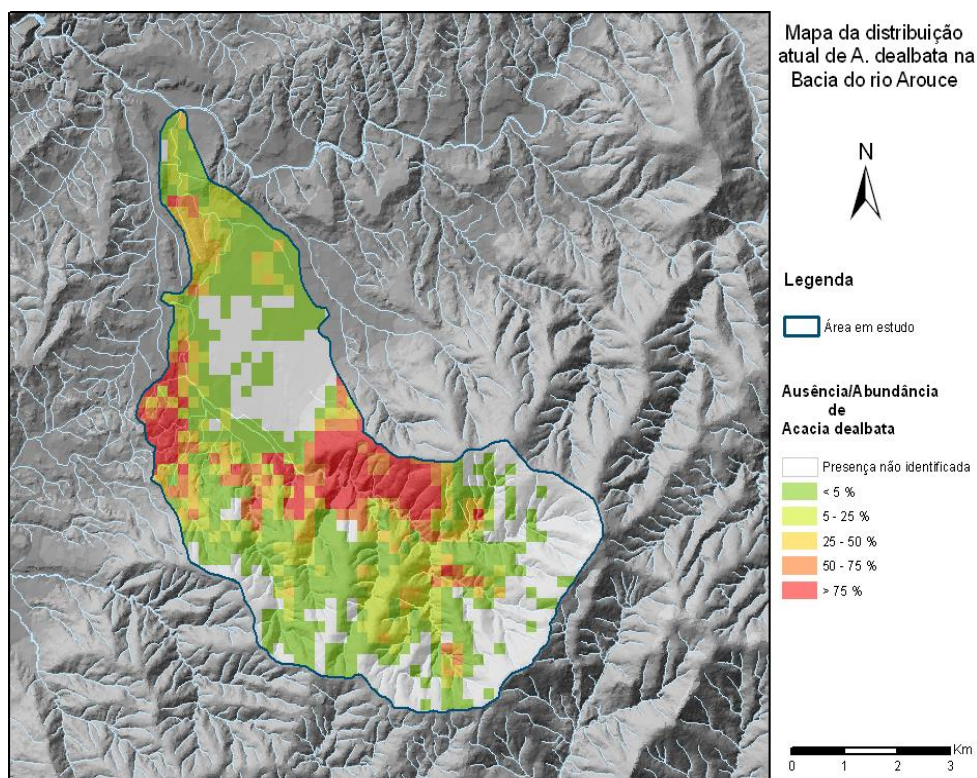
Para a análise da paisagem vegetal na escala detalhada (escala da espécie) foi escolhido como local de estudo a Bacia do Rio Arouce (Portugal). Esta bacia possui uma extensão de 7.300 hectares. Em termos topográficos, há uma assinalável variação altimétrica (200-1000m), o que favorece declives significativos, principalmente nos setores intermédio e cabeceiras, enquanto que o setor terminal da bacia, próximo da confluência com o rio Ceira, apresenta superfícies de menor declive, correspondentes ao fundo da bacia sedimentar da Lousã. Com base nestas condições, a Bacia do Rio Arouce foi compartimentada em três unidades de paisagem distintas (Cabeceiras, Intermédia, Terminal) (Figura 6), onde foi realizado um estudo sobre os padrões da distribuição de duas espécies de *Acacia* (*A. dealbata* e *A. melanoxylon*) (Figuras 7 e 8).

Figura 6 – Compartimentação da Bacia do Rio Arouce em três unidades ambientais



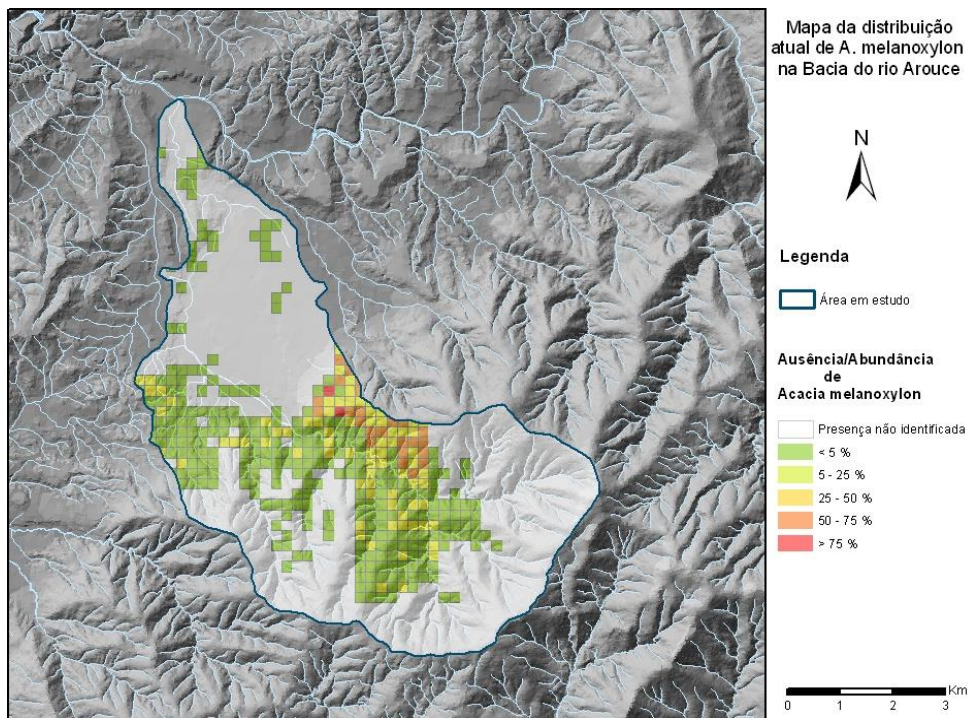
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 7 – Mapa da distribuição e grau de ocupação da área pela espécie *Acacia dealbata*



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 8 – Mapa da distribuição e grau de ocupação da área pela espécie *Acacia melanoxylon*



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

1 - Unidade cabeceiras: A unidade ambiental Cabeceiras, localizada na extremidade sul da área da Bacia Hidrográfica do Rio Arouce, tem por substrato xisto e granitos do complexo xisto-grauváquico. No âmbito dos graus de ocupação e sociabilidade para as espécies *A. dealbata* e *A. melanoxylon* nesta área, podem ser tratados dois níveis de base na unidade cabeceiras, o primeiro, corresponde ao topo do vale com altitude que chega a 1200m, e o segundo corresponde as áreas de vale do curso principal e afluentes secundários, a 700m. O vale propriamente dito está a 400m de altitude. A amplitude de valores para a ocupação das espécies entre o topo e o vale à 400m, é mínima, os valores concentram-se na classe de ocupação 5% por área ocupada por cada célula da grelha, tanto no caso da *A. dealbata* quanto para *A. melanoxylon*. Entretanto, verifica-se para o caso da *A. melanoxylon* uma concentração de indivíduos no nível de base 2 (vale à 700m), enquanto que a *A. dealbata* está presente em quantidades significativas, tanto no nível de base 2 da unidade cabeceiras, quanto no nível de base 1 (topo do vale à 1200m). Esta dinâmica subsidia a tradução dos graus de sociabilidade obtidos, indicando a presença de indivíduos isolados das duas espécies, tanto no nível de base 1 quanto no nível 2 da unidade cabeceiras, apontando para a

espécie *A. melanoxyton* um alto percentual de presença não identificada nessa unidade da bacia, sobretudo no nível de base 1 onde a espécie é praticamente inexistente, e para a espécie *A. dealbata* a presença sob a forma de indivíduos isolados, sob a mesma proporção nos dois níveis de base da unidade cabeceiras.

2 - Unidade intermédia: A segunda unidade ambiental é denominada Unidade Intermédia e localiza-se no centro-sul da área da Bacia do Rio Arouce. Tem por substratos os xistos e granitos do complexo xisto-grauváquico nas encostas e topos dos vales, e os arenitos, argilas, areias e cascalhos dos terrenos aluvionares no fundo dos vales. Esta unidade ambiental representa o setor de introdução dos taxa invasores, com os maiores índices para os graus de ocupação e sociabilidade da área de estudo. É uma área com suave ondulação no fundo do vale, com encostas íngremes, vales encaixados, e topos de vale ondulados. Desse modo, pode ser subdividida em dois níveis de base, o nível 1 das maiores altitudes (700m) e o nível 2 do fundo do vale (400m). A configuração da ocupação e da sociabilidade das espécies no centro da Bacia do Arouce reflete um contexto de elevada perturbação, típico de áreas significativamente agredidas por invasão biológica. A *A. dealbata* é a espécie principal, a mais agressiva, com uma taxa ocupação com grau de 75% por cada célula da grelha, taxa verificada sobretudo nas encostas do vale com exposição norte. Nas vertentes com orientação sul e fundos de vale o grau da ocupação diminui, mas as taxas para a presença da *A. dealbata* é sempre expressiva. Bem abaixo dos graus de ocupação para a *A. dealbata*, a *A. melanoxyton* é menos presente, com graus de ocupação em torno dos 25-50% por cada célula da grelha localizada nos fundos do vale, e 50-75% por cada célula da grelha localizada em setores pontuais das encostas do vale com orientação norte, provavelmente condicionada por incêndios florestais que ocorreram na área e linhas de corta fogo. No entanto, para *A. melanoxyton*, o valor de ocupação 5% por cada célula da grelha é dominante. Nesse sentido, no âmbito dos graus de sociabilidade das duas espécies, verifica-se uma inclinação para a categoria de grandes manchas dado os valores de ocupação da *A. dealbata*, e para pequenas manchas no caso da *A. melanoxyton*, com grandes manchas dessa espécie apenas em setores pontuais da unidade intermédia.

3 - Unidade terminal: A terceira unidade ambiental é chamada de Terminal, que tem por substrato arenitos, areias, cascalhos, argilas que integram a Orla Meso-Cenozóica Ocidental. Nessa extremidade norte da bacia, outro sistema de

ocupação e sociabilidade das espécies invasoras se configura, relacionado aos terrenos aluvionares do Rio Arouce. A existência de superfícies planas nessa área, bordeando as margens do curso principal do Rio Arouce, é determinante para a instalação de uma densa rede de espécies invasoras, que ainda não existe, mas que pode vir a ser gerada a medida que os propágulos se dispersem do setor mais elevado à sul, setor intermédio da bacia, unidade com maior grau de ocupação das espécies. As duas espécies possuem graus de ocupação semelhantes para a unidade terminal, tanto *A. dealbata* quanto *A. melanoxylon* apresentam grau dominante de 5% por área ocupada em cada célula da grelha, entretanto, no âmbito do grau de sociabilidade das espécies, como no restante da área da bacia, a *A. dealbata* é a espécie principal em quantidade de indivíduos, apresentando-se em pequenas manchas para a unidade terminal, enquanto que a *A. melanoxylon* apresenta-se com indivíduos isolados (Figura 9).

Figura 9 – As unidades ambientais do Rio Arouce: A) Terminal; B) Cabeceiras; C) Intermédia



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Elaboração do quadro da paisagem física com classificação e mapeamento das classes de uso da terra e das formas de relevo

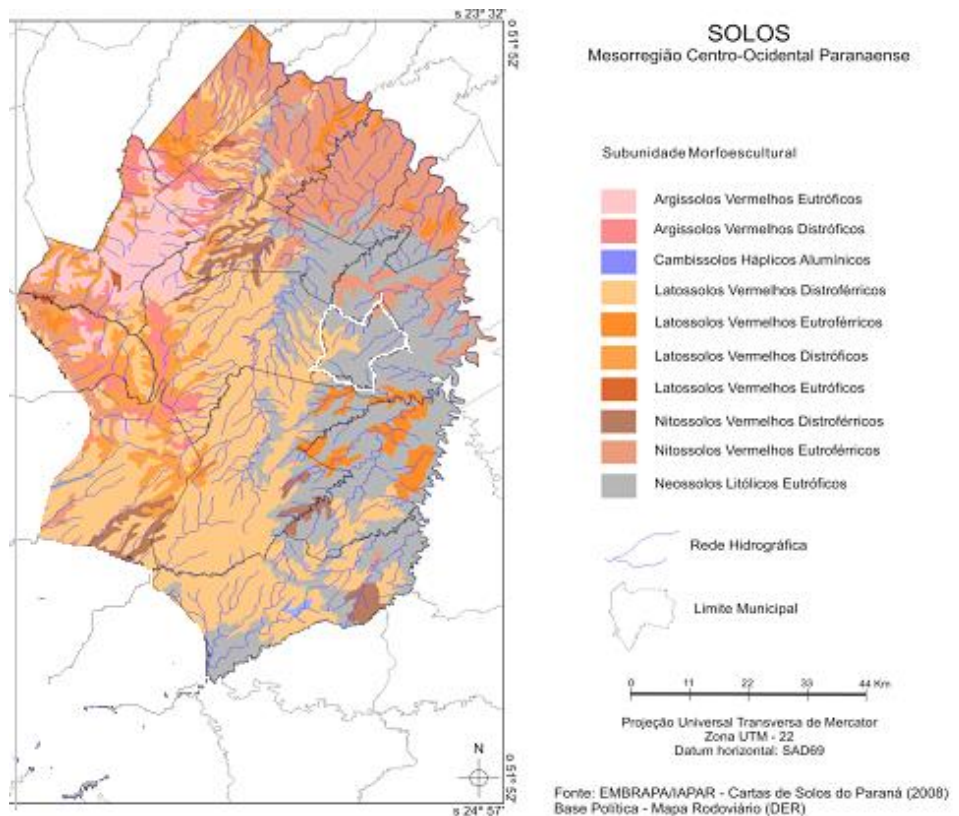
Para a análise do conjunto da paisagem física e seus condicionantes regionais foi escolhido como local de estudo o município de Corumbataí do Sul (PR). A paisagem do município é bem diversificada, tanto do ponto de vista das fragilidades naturais (geoecologia da paisagem), como do tipo de uso da terra (social e econômica). Esta diversificação da paisagem é verificada tanto do ponto de vista morfológico, quanto pelas limitações de uso. Algumas das limitações acontecem por fatores que estão presentes em grande parte do território, além das paisagens adjacentes, os componentes da formação litológica, geológica, geomorfológica e climática, considerados atributos da paisagem que limitam o uso da terra a determinados tipos de culturas agrícolas.

A paisagem do município é, do ponto de vista ecológico, significativamente complexa, já que ocorre na justaposição de uma transição geomorfológica/climática, e como consequência, ocorrem tipos de solos limitados para a agricultura. A paisagem física da área caracteriza-se por relevos formados a partir de litologia proveniente do derrame de lavas basálticas (*trapp* do sul do Brasil), responsáveis pela formação de relevos com vales em ‘U’ na porção sul. Em outros locais a paisagem apresenta topos alongados/isolados e vertentes, convexas e convexas-côncavas (por vezes retilíneas), com rupturas dos topos para a alta vertente. Apresenta também afloramento de rochas basálticas em vários pontos das vertentes e blocos expostos, e sequência de afloramento nas linhas de rupturas próximo aos sopés e aos topos. Os vales, em razão da resistência do material de formação (basalto), se apresentam mais inclinados, com solos rasos.

Do ponto de vista morfoestrutural, o território é compreendido pelo planalto interiorano de Campo Mourão e do Alto Médio Piquiri. Analisado enquanto unidade de relevo, o território pertence à subunidade morfoescultural que compõe o Planalto do Médio Vale do Piquiri. Este corresponde aproximadamente 90% do território do município de Corumbataí do Sul. Os outros 10% da área são compostos por zonas planas, pertencentes a unidade morfológica do Terceiro Planalto Paranaense, representados na Figura 11. As unidades morfoestruturais são importantes para entender as formas do relevo, as linhas de drenagem e, conseqüentemente, a distribuição dos solos e a forma dos usos da terra, contemplando o conjunto da paisagem física.

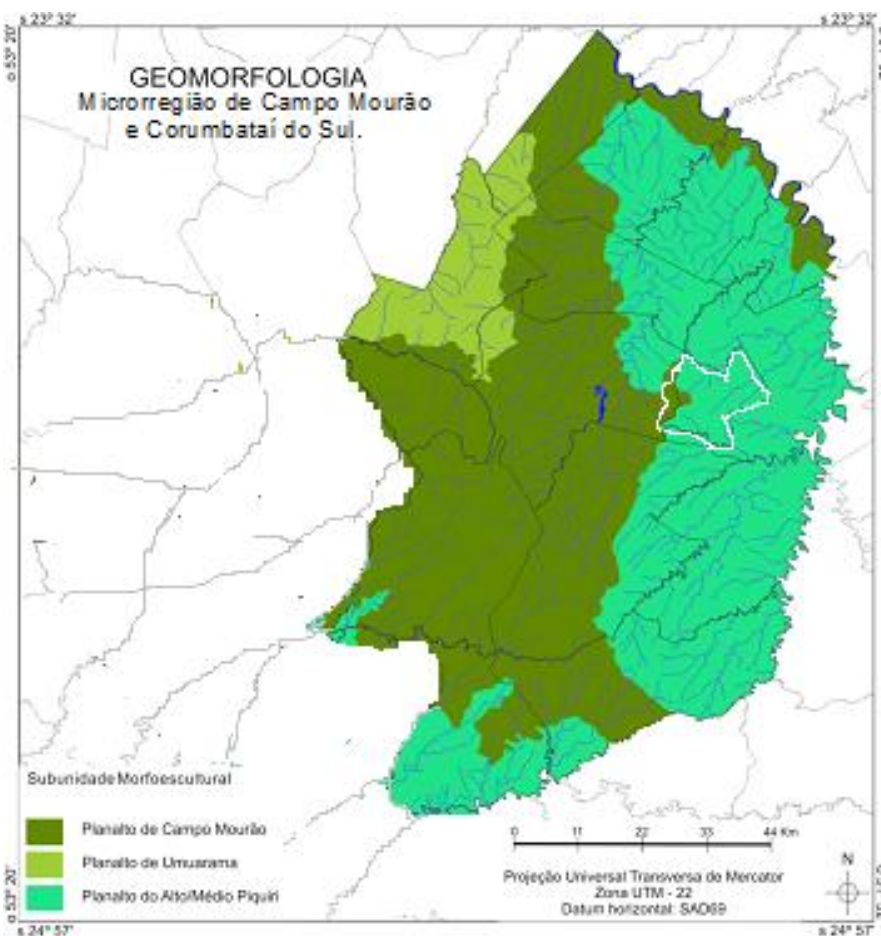
Quanto as linhas de drenagem, a porção leste faz parte da bacia do Rio Ivaí, cujos tributários de maior expressividade são os Rios Mourão e Corumbataí, que juntos formam os tributários que compõem a região em estudo e são responsáveis pela movimentação do relevo e quedas d'água, cujas vertentes e interflúvios seguem direção SE a NE. Em razão dessa formação, em sua maior porção a área apresenta relevos dissecados e solos rasos, representados por Neossolos litólicos nos morros e vertentes íngremes, e também em grande proporção da área central e a sudeste, inclusive com presença de afloramentos de rocha. Atribui-se a essas características os problemas com drenagem que impedem o uso para fins agrícola especialmente de culturas mecanizadas, restringindo a área a pecuária. Em menor proporção, nas zonas de topo aplainados ao longo dos interflúvios apresentam-se manchas de Latossolos Distroférico-Eutroférico, assim como em pequenos pontos nas baixas vertentes e nos vales (em uma pequena mancha ao norte do município apresentam-se solos do tipo Nitossolos). A distribuição dos principais tipos de solo do município pode ser observada na Figura 10.

Figura 10 – Distribuição dos Tipos de Solos em Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 11 – Compartimentação geomorfológica em Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

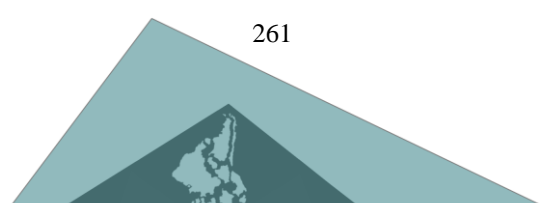
As áreas dissecadas com presença de Neossolos para uso agrícola inclinam a paisagem a fenômenos climáticos, em especial quando ocorrem precipitações torrenciais. Como significativa porção do território é composta de Neossolos Litólicos em relevo íngreme, são recorrentes problemas com a drenagem local, onde o escoamento é em grande parte superficial; a água infiltrada encontra barreiras litológicas gerando excedente pluviométrico, e até deslizamentos. Considerando que a média de precipitação fica em torno de 1400 a 1500 mm anuais, é fácil prever chuvas torrenciais com excedentes no verão, provocando deslizamentos, ou movimentos de massa. No inverno, por sua vez, o clima não tem o mesmo comportamento, com um período de baixos índices pluviométricos nos últimos anos, caracterizado por uma condição de deficiência hídrica. Em razão do território ser ocupado em grande parte por pastagens e culturas permanentes do café, parecem que os conflitos no âmbito ambiental não são demasiado significativos.

Tabela 3 – Base de Dados de Elementos Meteorológicos da Serie de 1980 a 2009

MÊS	Média	Máxima Absoluta	Mínima Absoluta	Ano	Total	Máxima 24h	Ano	Dias de Chuva
JAN	24,4	37,8	10,2	2006	205,9	88,5	1984/005	13
FEV	24,2	38,0	10,4	1980	153,0	77,6	1993	11
MAR	23,4	38,0	6,4	2005	118,6	83,0	1989	9
ABR	22,2	34,8	2,0	2005	136,6	114,4	1995/006	7
MAI	18,4	33,2	0,0	1978	155,0	87,0	1983	8
JUN	16,8	30,4	-2,0	1991	104,0	68,0	1994	7
JUL	17,0	31,4	-5,2	2000	84,7	89,4	1990	7
AGO	18,4	34,8	-2,0	1995	88,0	62,0	1990/008	6
SET	20,0	38,0	0,0	2003	130,0	95,5	1983	9
OUT	23,2	38,0	6,4	2007	178,7	76,6	1993	10
NOV	23,2	38,6	8,6	1985	166,0	116,8	1987/007	9
DEZ	24,2	39,0	11,0	1985	150,0	83,0	1981	10
Mé. Série	21,3°C	36,0°C	3,7°C		1.657,0mm	87,6		106

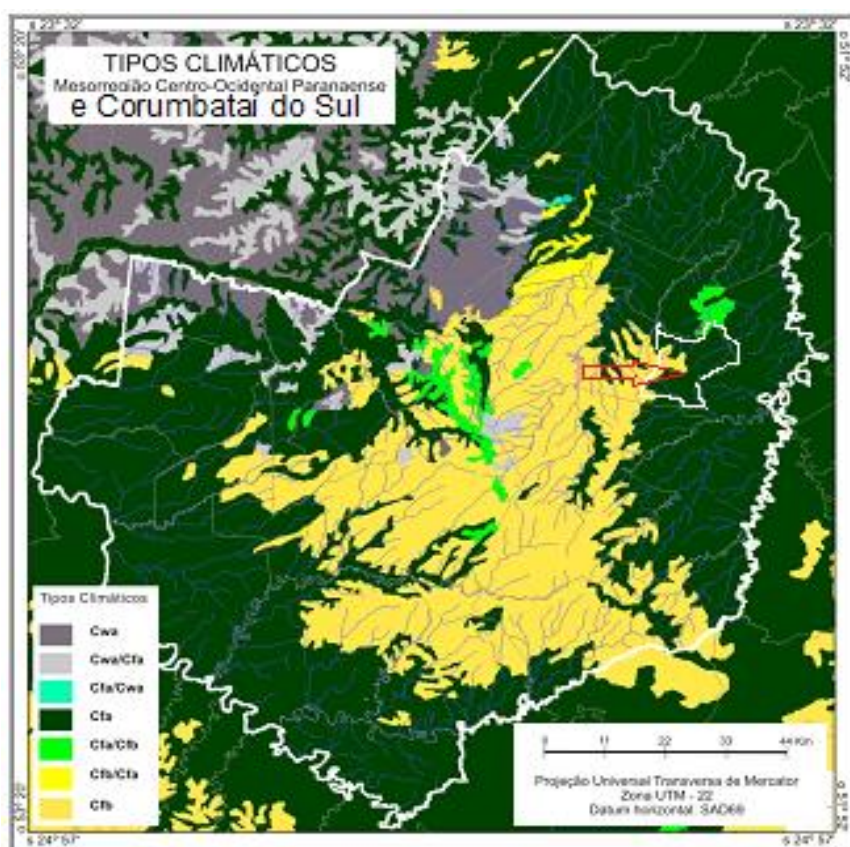
Fonte: ECPCM – IAPAR e COAMO (2009).

O Clima é de transição do tipo Cfa ou subtropical. Do ponto de vista das chuvas frontais, estas são caracterizadas pela ação das Massas Subtropicais e Polares. As temperaturas médias anuais são de 21,3°C (tabela 3), sendo a média de verão em torno de 24 a 26°C, e no inverno de 17 a 19°C; a extrema máxima alcançou 38,6°C (novembro), e a mínima alcançou 5,2°C negativos (julho de 2000). Por ter em seu conjunto grande proporção de área deprimida e linhas de escoamento de ar frio, isso permite o fácil deslocamento das frentes polares no inverno responsáveis por 3 a 5 geadas anuais que afetam as culturas tropicais, sendo essas frentes mais características no inverno (meses de junho, julho e agosto). Contudo, ressalva-se que as geadas normalmente ocorrem em anos intercalados, havendo períodos que se limitam a uma ou 2 geadas de intensidade fraca. Quanto os dias de chuvas, os meses de inverno (junho, julho e agosto) são os meses de menor índice, conforme análise da Tabela 3. Para caracterizar o clima se utilizou como fonte o SIMEPAR-ITCG, no qual se caracteriza o clima de Corumbataí do Sul como do tipo Cfa, sob tom verde no mapa abaixo, com transição para Cfb numa pequena porção a leste (em tom amarelo no mapa abaixo), e



transição Cfa - Cfb, a Noroeste do município (Figura 12). Observa-se que essa linha de transição para Cfb se dá na zona mais elevada do município que também denomina-se “área de transição”. Em Köppen, com sua classificação aplicada a grandes áreas, toda a área que compõe a Mesorregião Centro Ocidental é caracterizada como Cfa, com chuvas bem distribuídas e verões quentes e úmido.

Figura 12 – Tipos climáticos dominantes em Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

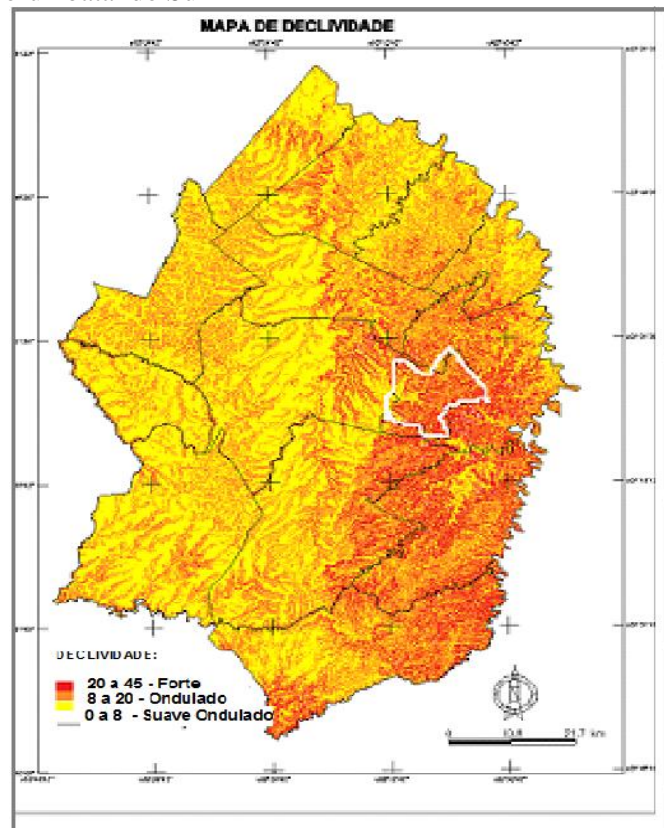
O clima da área analisada, como atributo na formação das suas paisagens, tem uma longa história, e muitas vezes é considerado um condicionante com influência direta nas culturas cafeeira e frutíferas do município de Corumbataí do Sul (Figura 13). Os agricultores, apesar de estarem cada vez mais sujeitos aos riscos e percalços climáticos, continuam em busca de alternativas econômicas para se manterem no campo, desde, sobretudo, a década de 1990.

Figura 13 – Culturas agrícolas dominantes em Corumbataí do Sul

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

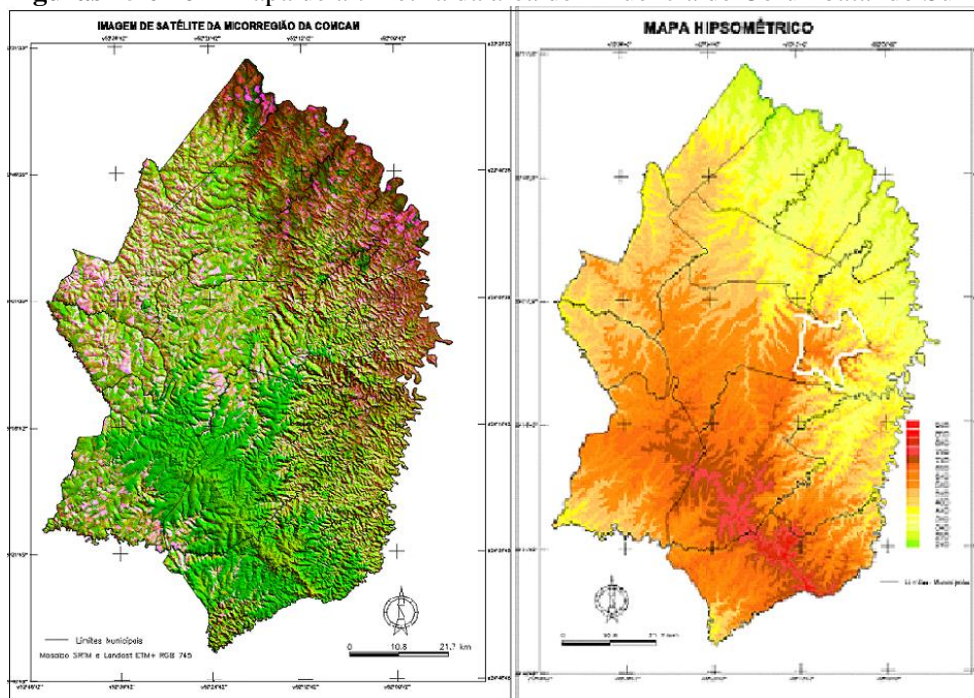
A topografia do município em questão, destacada pelo seu relevo dissecado, interfere diretamente na formação das vertentes, declividade e solos locais, e, conseqüentemente, na estrutura das paisagens. Para entender este contexto, são destaque as classes de declividade do município, nas Figuras 14, 15 e 16, cujo tracejado em branco destaca o município de Corumbataí do Sul. Através dos mapas, verifica-se que o município possui classe de declividade de 03 a 12% em 40% da sua área, de 12 a 20% em 30% da sua área, e no restante da área de 20 a 30% de declividade. Na porção cento/leste e sul os terrenos apresentam declividade maiores, suavizando na porção oeste onde a declividade passa a ser representada por até 3% da área.

Figura 14 – Mapa de declividade da área de influência de Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

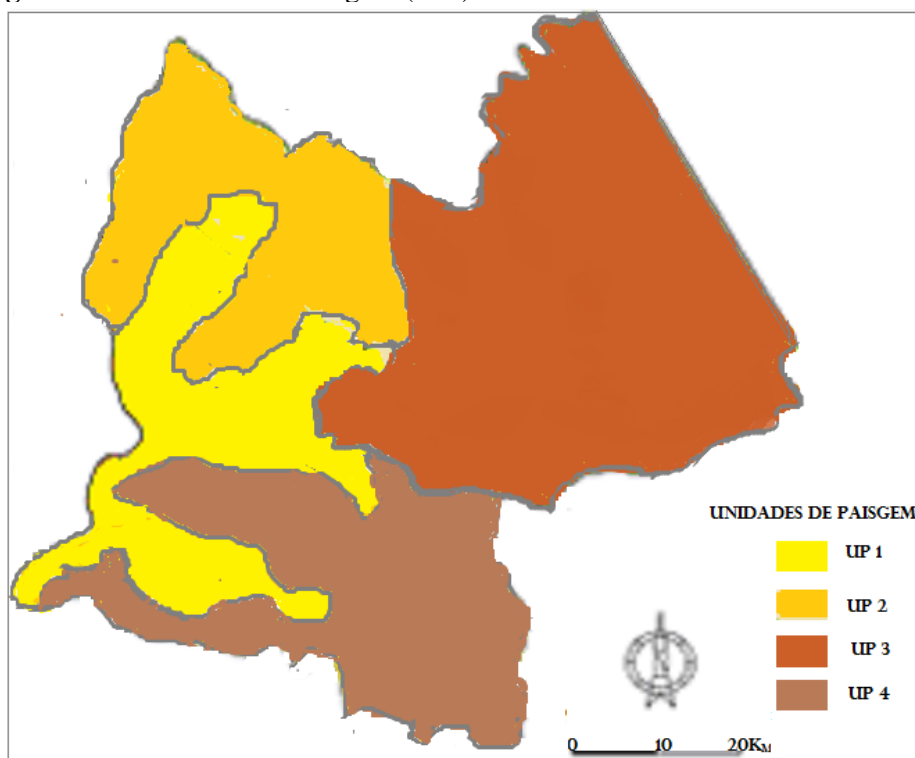
Figuras 15 e 16 – Mapa de altimetria da área de influência de Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Pela diversificação das paisagens e dos seus condicionalismos naturais, e visando melhor entender a área em estudo, organizou-se o território em 4 diferentes unidades de paisagem, denominadas de UPs, que estão representadas na figura 17. As UPs foram estruturadas por meio da interpretação dos demais mapas apresentados.

Figura 17 – Unidades da Paisagem (UPs) da área de influência de Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Ao analisar a paisagem do ponto de vista geocológico, a primeira etapa é a representação da região em Classes de Paisagem, em que, para isso, recorreu-se aos mapas de declividade e hipsometria. Para o mapa de hipsometria, foram utilizados intervalos (40m em 40m) segundo as cotas de altitude, e para a declividade tomou-se como critério as classes de declividade. As cotas hipsométricas, representadas na Figura 15, apresentam a variação altimétrica do município. Neste mapa, das tonalidades verdes ao amarelo as cotas ficam em torno dos 240 a 440 metros (acima do nível do mar), da coloração laranja as tonalidades de vermelho as cotas ficam em torno dos 540 a 700 metros. Conforme observado nos mapas anteriores, o relevo do município se apresenta

sobretudo entre as cotas de 440 a 700 metros, o que evidencia que as áreas com as cotas mais elevadas não são as que possuem as classes de declividade mais elevadas.

Quanto às análises das tabelas abaixo, a sobreposição na Tabela 2 e 3 foi elaborada a partir da área total das Unidades de Paisagem 1, 2, 3 e 4, que consta na figura 17 com uma área total de 169,528 km². A referida área foi compartimentada em unidades de paisagem para fins de análise, conforme as cotas altimétricas, nas quais observou-se as seguintes características:

- UP 1 - apesar de ter a maior porcentagem em áreas elevadas (58% com cotas de 600 a 650 metros), do ponto de vista das classes de declividade é considerada como uma das UPs mais planas do município com 70% de sua área com declividade inferior < a 8%;
- UP 2 - 50% de sua área está entre as cotas médias de 450 a 500 metros, com classe de declividade elevada entre 20 a 45%, sendo que 30 % estão de 8 a 20% de declividade;
- UP 3 - é considerada a de menor altitude com 80% da área localizada abaixo de 500 metros, mas com classes de declividade consideradas elevadas, sendo 30% entre as cotas de 8 a 20% de declividade e 36% entre as classes de declividade de 20 a 45%;
- UP 4 - os níveis são baixos em altimetria, entre 500 a 550 agrega 58% da área, sendo 45% com declividade entre 20 a 45%, e 35% com classe de 8 a 20% e 4% da área acima de 45% de declividade.

Tabela 2 - Classes de altimetria segundo as unidades de paisagem

Altimetria Cotas	Área em %			
	U.P 1	U.P 2	U.P 3	U.P 4
440 - 540	#	#	13%	8%
540 - 580	10%	50%	70%	50%
580 - 620	12%	22%	10%	12%
620 - 660	58%	26%	06%	25%
> 700 m	20%	2%	01%	5%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Tabela 3 - Classes de declividade segundo as unidades de paisagem

Classes	Área em%			
	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4
> 45%	#	5%	6%	5%
20 - 45 %	20%	50%	36%	45%
8 - 20 %	10%	30%	30%	35%
< 8 %	70%	15%	28%	15%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Considerando o conjunto dos itens avaliados, é possível destacar que as unidades de paisagem revelam comportamento distintos, embora a estrutura geológica seja de mesma composição litológica. Ao analisar a UP 1, observa-se que todos os indicadores apontam para uma susceptibilidade baixa, em que as outras componentes (a fragilidade, a instabilidade de relevo, a declividade e a erodibilidade), também são consideradas baixas. Essa unidade de paisagem fica localizada numa área de transição a leste do município, em sua maioria com cotas de alto relevo, plana, e de solos mais espessos (latossolos distroferricos). A composição litológica, dessa UP é proveniente de terrenos com base geológica constituída de rochas intrusivas básicas (de derrame de trappe), rochas basálticas e solos de composição estrutural argilosa, com relevo suave ondulado, raramente declivoso, diferenciando-se das demais unidades, em que apesar de possuir a mesma composição litológica possuem terrenos altamente dissecados tornando-se também mais frágeis ao uso e ocupação.

Tabela 4 - Compatibilidade de uso da terra nas unidades de paisagem em Corumbataí do Sul

UNIDADE DE PAISAGEM	USO ATUAL	PROPOSTA DE USO DA TERRA	CONFLITOS
UP 1	Agricultura mecanizada, soja/milho/trigo e Permanente (café) e pecuária intensiva, corte e leite	Agricultura, mecanizada, pecuária, agricultura permanente e granjas.	Medianos
UP 2	Policultura, /milho, mandioca, Café, citros, pastagens e áreas de preservação.	Agricultura permanente, café, citros, Pecuária, granjas, cultivos em agrofloresta, preservação e conservação	Presente
UP 3	Agricultura Mista, preservação e conservação.	Agricultura permanente, café, pecuária de leite com rotatividade de pastagens, preservação e conservação	Presente
UP 4	Pastagem, agricultura permanente (café), silvicultura, preservação	Pecuária com rotatividade, café, agrofloresta, preservação e conservarão	Presentes

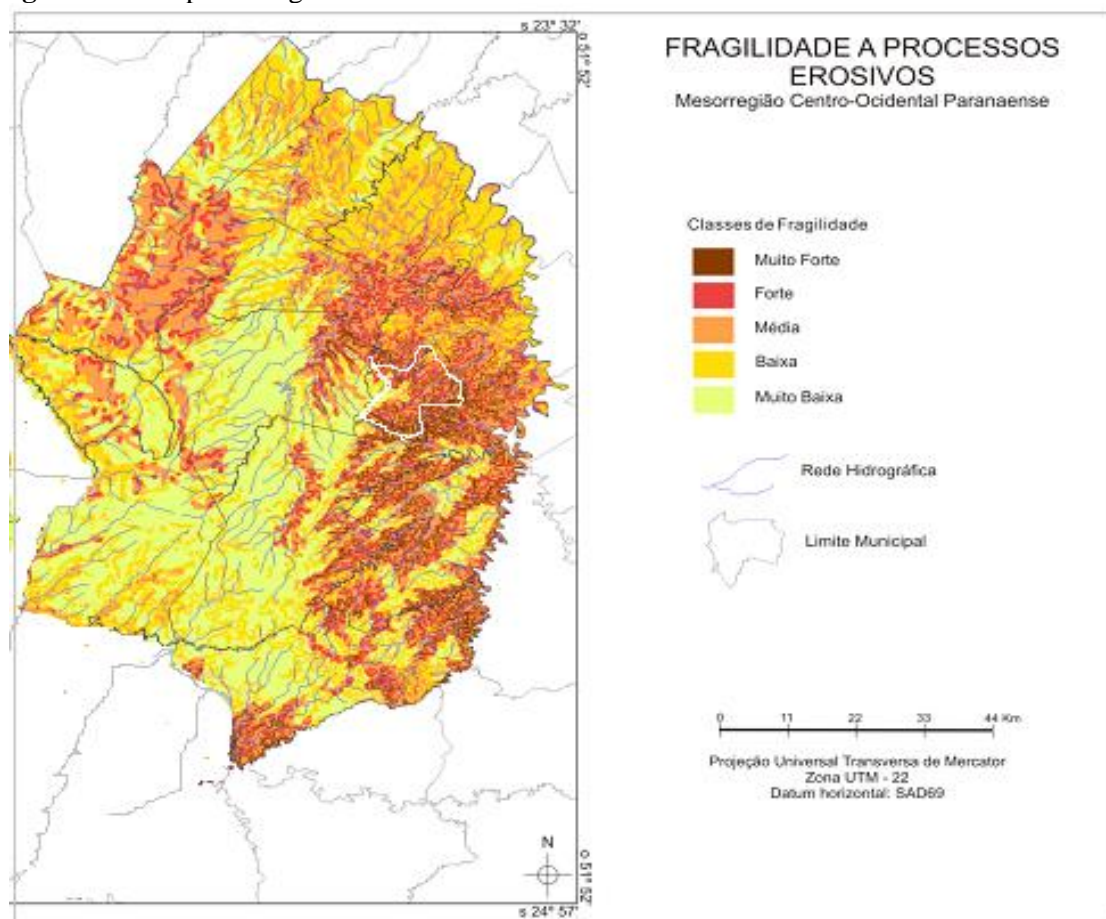
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O item ‘capacidade de regeneração da vegetação’, será aqui analisado para todas as UPs. No caso das UPs 1 e 2 a capacidade de regeneração da área foi classificada como de grau médio, no qual a intensiva exploração do solo com culturas mecanizadas já ocupou todas as áreas disponíveis (nessas áreas provavelmente a curto prazo não haverá regeneração). Contudo, nas áreas com remanescentes de vegetação, a capacidade de regeneração é de média a alta, com baixa capacidade nas pequenas porções de relevo onde há interferência de fatores naturais, como solos ainda em formação (Neossolos e Cambissolos), e terrenos com afloramento rochoso. Quanto ao uso da terra para fins agrícolas, há uma pequena área com culturas mecanizadas, de soja, trigo e milho, no entorno da UP 1 e mais ao Sul da UP 2 (divisa com Barbosa Ferraz, distrito de Borbonea); nesta área o uso do solo é com agricultura permanente, do café combinado com maracujá, arroz, quiabo e citros. Este espaço também é utilizado com pastagens de bovinos de corte e de leite e remanescentes da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, capoeiras de espécies exóticas, como a Nespereira (*Eriobotrya japonica*), e presença de florestas de eucalipto.

Numa análise das unidades 3 e 4, todos os itens apontam para graus elevados de fragilidades, em que tanto a baixa capacidade de regeneração da vegetação, quanto a dos demais itens, se deve a formação do relevo dissecado e à estrutura do solo. Uma vez retirada a vegetação, a recomposição é determinada pela condição do tipo de solo, raso, em formação (Neossolos litólicos), pedregoso e com afloramento de rochas. Nas áreas mais dissecadas há preservação dos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual do tipo Montana. Na avaliação da fragilidade a processos erosivos, e compatibilidade de uso da terra para o Município de Corumbataí do Sul, além da análise da Tabela 4, avaliou-se a as fragilidades a processos erosivos na Figura 18. Constatou-se que os tipos de uso da terra são limitados pelas fragilidades naturais que, consecutivamente, limitam o uso da terra para as culturas temporárias. Nas classes verificadas como declividade Forte e Muito Forte, as áreas são utilizadas com florestas, pastagens e culturas permanentes. Com relação as fragilidades, observando a Figura 18, verifica-se que a UP 1 é a mais compatível para o uso da mecanização, sendo as demais unidades, dada a configuração do relevo com pouca área mecanizada, ocupadas com

culturas mistas (policultura) porque em geral são distribuídas junto à pequenas áreas planas onde estão áreas significativamente dissecadas.

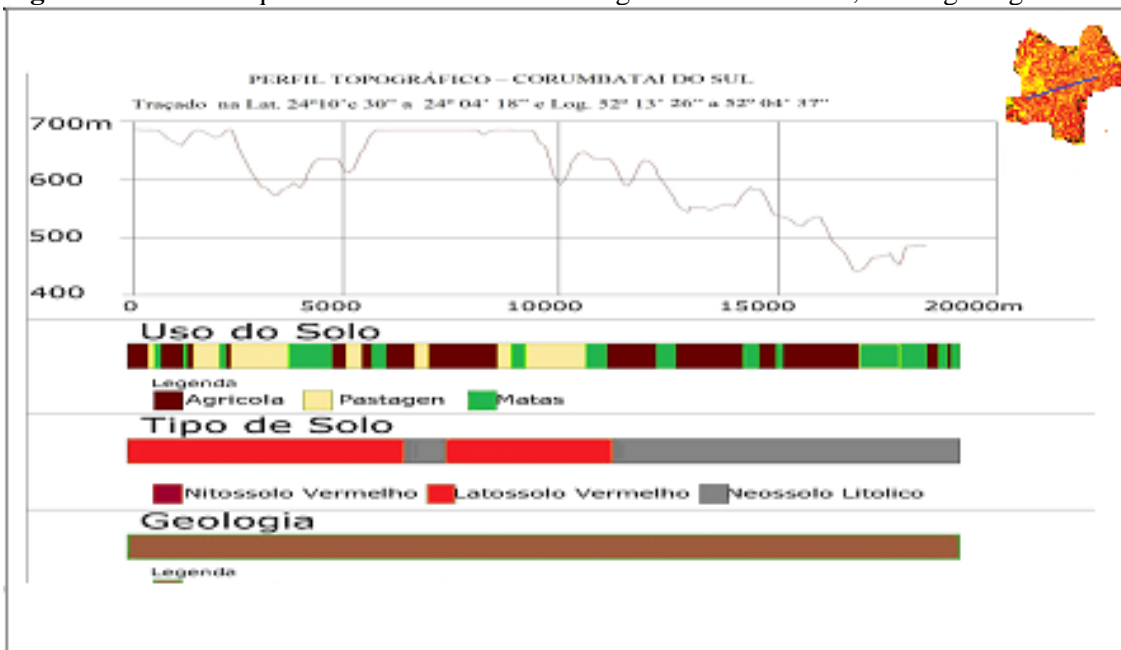
Figura 18 – Mapa da fragilidade à erosão em Corumbataí do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

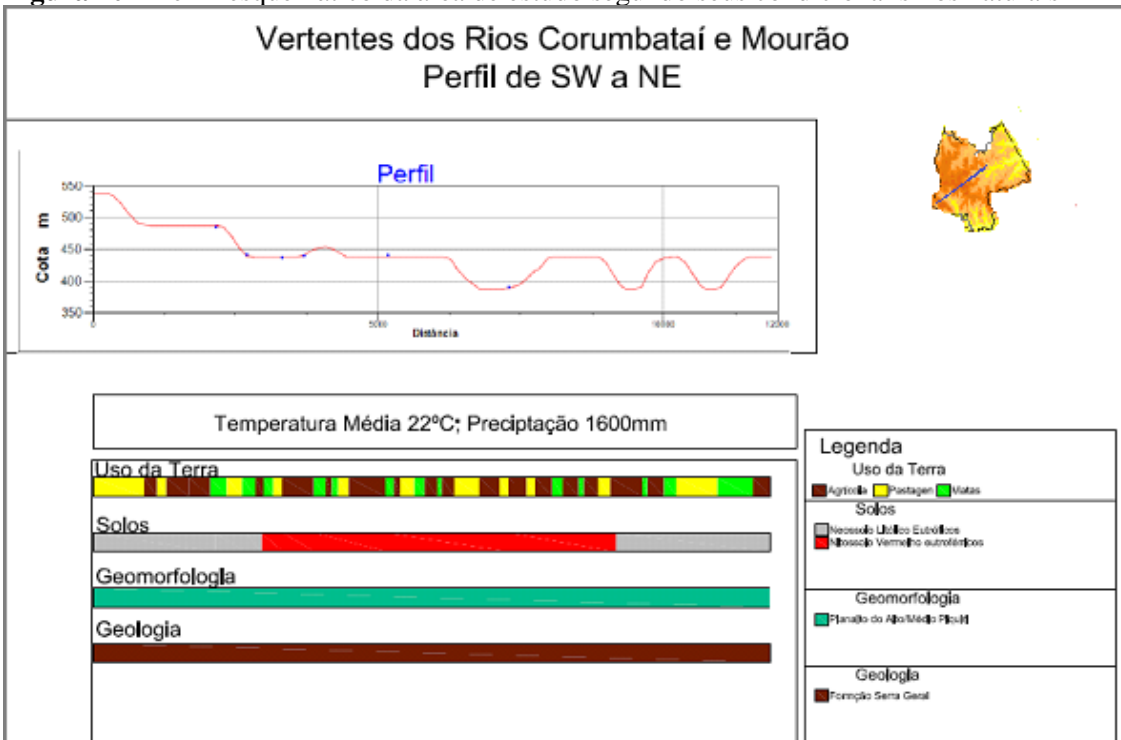
Quanto à análise dos perfis 1 e 2 (Figuras 19 e 20), observou-se que ambos têm uma morfologia mista, a princípio mais íngremes, passando por áreas mais planas (estilo meseta), finalizando com relevo mais dissecado, com vales mais abertos. O perfil 2 apresenta vertentes mais íngremes e vales mais abertos. Apresenta-se com relevo movimentado, mesetas e vales mais dissecados, embora apresente uma visão do tipo de uso da terra, com agricultura, pastagens e matas. Também foi observado (empiricamente), o uso da terra com a produção de frutíferas e florestas de eucalipto. Os tipos de Solo, são os Neossolos litólicos e Nitossolos, quanto a geomorfologia, é pertencente ao planalto interiorano Alto Meso-Piquiri. A formação geológica é do Grupo São Bento, Formação Serra Geral, com presença de rochas basálticas.

Figura 19 – Perfil esquemático da área de estudo segundo o uso do solo, solo e geologia



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 20 – Perfil esquemático da área de estudo segundo seus condicionalismos naturais



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se os estudos realizados, trabalhos de campo e análise dos resultados segundo os mapas, tabelas e gráficos, fica clara a necessidade de estudos mais aprofundados, visando um planejamento das atividades de uso da paisagem nas áreas escolhidas para este estudo. Entende-se que para o planejamento destas atividades deve-se contar com o auxílio do poder público, por meio de políticas de desenvolvimento voltadas a categoria de pequenos produtores agropecuários, e de políticas de planejamento para o meio ambiente, no sentido de preservar o sistema geocológico e ao mesmo tempo desenvolver o sistema socioeconômico.

As áreas de estudo escolhidas para o desenvolvimento deste trabalho possuem um potencial geocológico importante, composto de paisagens com fragilidades naturais, no âmbito do seu relevo, vegetação e recursos hídricos. Embora apresentem limitações ambientais para o pleno desenvolvimento, as paisagens estudadas podem se adaptar e alcançar o desenvolvimento ideal, se, para isso, houver comprometimento político e técnico no desenvolvimento de alternativas de produção, onde possa ser aplicado o planejamento adequado, e a conservação.

A conservação da estrutura da paisagem dos territórios analisados, caracterizada na categoria de ‘paisagens geograficamente complexas’, é uma marca importante para todas as áreas estudadas. Em outros territórios do entorno, por força da ação do capital e urbanização, essa categoria não tem o mesmo significado. As investigações que deram origem a este estudo tiveram como objetivo o estudo do território e sua correlação em unidades de paisagem geocológicas, e dos TUTs (tipos de usos da terra) primário (uso atual, escala generalista) e secundário (uso proposto, escala detalhada) e seu reconhecimento na relação existente entre essas duas estruturas. Nesse contexto as UPs, foram contextualizadas mais no sentido de fragilidades das áreas dissecadas e com usos constantes.

Pode-se ainda salientar que a implantação de projetos via políticas de planejamento que viabilize a melhor forma de uso da terra para fins de economia agrícola, preservação e conservação do meio ambiente, poderá proporcionar um efeito positivo no sentido, sobretudo, de preservar o sistema geocológico e ao mesmo tempo desenvolver o sistema socioeconômico.

Para a elaboração deste artigo adotamos o método sistêmico (análise da paisagem), sem descartar as contradições na discussão no âmbito das diferentes formas de uso da paisagem observadas empiricamente. Como procedimento analítico teórico, foram observadas várias fontes e literaturas, de modelos teóricos e hipóteses científicas bem conhecidas e difundidas, algumas das quais foram destacadas ao longo do texto, e outras salientadas no contexto do artigo. Algumas destas importantes concepções teórico-conceituais estão elencadas abaixo, no setor das referências deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil**. São Paulo: Orientação - Instituto de Geografia (USP), n. 3. 1967.

AB'SÁBER, A. N. **A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras**. São Paulo: Geomorfologia - Instituto de Geografia (USP), n. 41. 1973.

AB'SÁBER, A. N. **Os Domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003.

BERTALANFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes. 1973.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física global: Esboço metodológico**. Cadernos de Ciências da Terra. Instituto de Geografia (USP), nº 18. 1978.

BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. Le géosystème ou "système territorial naturel". **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2. 1978.

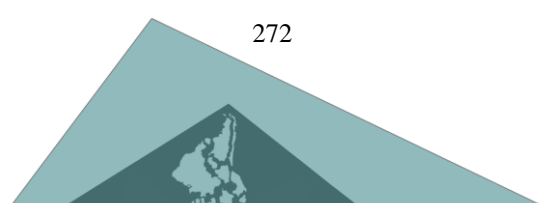
BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G.; RADVANYI, J. Les structures verticales des géosystèmes. Toulouse: **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2. 1978.

CAMARGO, J. C. G. **Estudo biogeográfico comparativo de uma área de mata latifoliada tropical de encosta e de uma área reflorestada no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Geografia). Rio Claro: IGCE/UNESP. 1984.

CAPEL, H. **Filosofia e Ciência na Geografia Contemporânea: Uma Introdução à Geografia**. [Tradução de Jorge Guerra Villa Lobos et. al.] Maringá: Ed. Massoni. 2008.

CAVALCANTI, A. P. B. **Métodos e Técnicas da Análise Ambiental** (Guia para estudos do meio ambiente). Teresina: UFPI/CCHL/ DGH. 2006.

CAVALCANTI, A. P. B. **Fundamentos Históricos da Geografia**. Teresina: EDUFPI. 2010.



CHORLEY, R. J.; HAGGET, P. **Modelos integrados em Geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, Ed. da USP. 1974.

CAVALCANTI, A. P. B.; KENNEDY, B. A. **Physical geography**. A systems approach. Londres, Prentice-Hall International Inc. 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. As características da nova Geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 1, n. 1, 1976.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo, HUCITEC/EDUSP. 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 11, p. 21-22. 1981.

CHRISTOFOLETTI, A. **Perspectivas em Geografia**. São Paulo: DIFEL. 1982.

CHRISTOFOLETTI, A. Significância da teoria de sistemas em Geografia Física. Rio Claro: **Boletim de Geografia Teorética**, 16-17 (31-34). 1986.

CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria de sistemas**. Petrópolis: Vozes. 1972.

COMPIANI, M. A. relevância das atividades de campo no ensino de Geologia na formação de professores de Ciências. **Caderno IG**, UNICAMP, Campinas: v. 1, n.2, p.2-25. 1991.

COSTA, J. L. P. O., VELOSO FILHO, F. A., AQUINO, C. M. S., CASTRO, A. A. J. F. Visão Geral da Biogeografia e dos Sistemas Universais de Classificação Fitogeográfica. **GEOGRAFIA (UFPI)**, v. 10, p. 5-22. 2012.

COSTA, J. L. P. O., VELOSO FILHO, F. A., AQUINO, C. M. S., CASTRO, A. A. J. F., SILVA, A. L. A Divisão Natural das Paisagens Vegetais do Brasil no Escopo dos Sistemas Nacionais de classificação Fitogeográfica (1824-2006). **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, v. 30, p. 1-43. 2013.

COSTA, J. L. P. O. **Caracterização Geral dos Sistemas de Classificação da Vegetação no Brasil**. Centro de Ciências Humanas e Letras/ Universidade Federal do Piauí (UFPI), pp. 105. 2012.

GREGORY, K. J. **The Nature of Physical Geography**. Hodder Arnold, pp. 272. 1985.

GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1987.

HAGGETT, P. **Prediction and predictability in geographical systems**. Transactions of the Institute or British Geographers. 1(1). 1994.

HUECK, K. **Problemas e importância prática da Fitossociologia no estado de São Paulo**, São Paulo: Instituto de Botânica. 1953.

HUGGETT, R. **Systems analysis in Geography**. Oxford Clarendon Press. 1987.

JOHNSTON, R. J. **Geografia e geógrafos: a Geografia humana anglo-americana desde 1945**. São Paulo, DIFEL. 1986.

KAPLAN, A. A. **A Conduta na pesquisa**. (Metodologia para as ciências do comportamento). São Paulo: Ed. Herder e EDUSP. 1969.

KLINK, H. **Geocology and natural regionalization** - bases for environmental research. Tübingen, Institute for Scientific Cooperation, Applied Sciences and Development. 1974.

KLINK, H. Geocologia e regionalização natural (bases para pesquisa ambiental). USP, **Biogeografia**, n. 17. 1981.

KOSMACHEV, K.P. Geographical examination for solving ecological problems of regional development. Irkutsk, Academy of Sciences, USSR, Siberian Branch, Institute of Geography. Geography in Siberia. [Anais...]. XXV International Geographical congress. 1984.

KRAUKLIS, A. A. Geosystem dynamics on landscape maps. Irkutsk, Academy of Sciences USSR, Siberian Branch, Inst. of Geography. Geography in Siberia. [Anais...]. XXV International Geographical Congress. 1984.

KUHLMANN, E. Os grandes traços da Fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: **Boletim Geográfico/CNG**, n. 117. 1953.

LA BLACHE, P. V. As características próprias da Geografia. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org). **Perspectivas da Geografia**. São Paulo: Ed. Difel, p. 37-47. 1982.

LOMOLINO, M. V, RIDDLE, B. R; WHITTAKER, R. J, BROWN, J. H. **Biogeography**, 4th edition. Sinauer, Sunderland, MA, USA. pp. 764. 2010.

MARTINS, C. **Biogeografia e Ecologia**. 5º ed. São Paulo: Nobel, 1985. 1985.

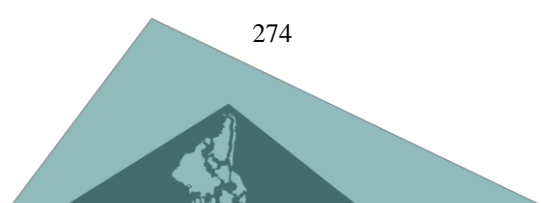
MCDONALD, G. **Biogeography: introduction to space, time, and life**. John Wiley & Sons Inc. 2003.

MONTEIRO, C. A. F. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. [Anais...]. Simpósio Sobre A Comunidade Vegetal como Unidade Biológica, Turística e Econômica, São Paulo, ACIESP. 1978.

MONTEIRO, C. A. F. The environmental quality in the Ribeirão Preto region, SP. An attempt. [Anais...]. International Geographical Union, Latin American Regional Conference, Brazil. Commission of Environmental Problems, São Paulo. 1982.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas**, A História de uma Procura. São Paulo. Contexto. 2000.

MÜLLER, Filho, Ivo L. Considerações para uma compreensão da abordagem clássica em Geografia. Rio Claro, **Geografia**, n. 13, v. 25. 1988.



PENTEADO, M.M. Metodologia integrada do estudo do meio ambiente.: [Anais...]. Simpósio Sobre "Questões Ambientais e a Situação de Belo Horizonte". Belo Horizonte, Instituto de Geociências, UFMG. 1983.

RADAELLI DA SILVA, A. M. **Trabalho de Campo**: prática "andante" de fazer Geografia. Revista do Departamento de Geografia, Rio de Janeiro: n. 11, p. 61-74. 2002.

RICHLING, A. **Typology and regionalisation as two independent systems of grouping geocomplexes**. International Geographical Union, Bratislava. 1981.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia da paisagem**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: EDUFC. 2004.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et paysages**. Bilan et méthodes. Paris, Armand Collin Éditeur. 1991.

SNYTKO, V. A. Substâncias dinâmicas nos geossistemas. **Geojournal**, n. 7, v. 2. 1983.

SNYTKO, V. A. Models of geosystem functioning. Academy of Sciences USSR, Siberian Branch, Inst. of Geography. Geography in Siberia. [Anais...]. The XXV Internat. Geographical Congress. 1984.

SOCHAVA, V. B. **O estudo dos geossistemas**. Métodos em questão. Instituto de Geografia, USP, n. 16. 1977.

STODDART, D. R. Organismo e ecossistema como modelos geográficos. In: CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. **Modelos integrados em geografia**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos. 1974.

STRAHLER, A. Geografia física, Barcelona, **Omega**. 1984.

STRAHLER, A. **Introduction to Physical Geography**. New York: John Wiley: Sons, Inc. 455 pp. 1965.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro IBGE/SUPREN. 1977.

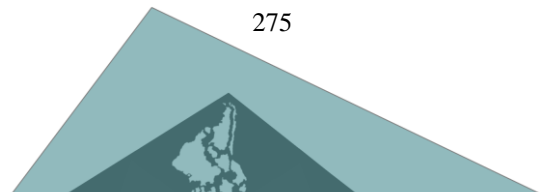
TROPPMAIR, H. Perfil ecológico e fitogeográfico do Estado de Sergipe. USP, **Biogeografia**, n. 2. 1971.

TROPPMAIR, H. Regiões ecológicas do Estado de São Paulo. USP, **Biogeografia**, nº10. 1975.

TROPPMAIR, H. **Landscape synthesis as basis for planning landscape systems of São Paulo, Brasil**. International Geographical Union, Bratislava. 1981.

TROPPMAIR, H. Ecossistemas e geossistemas do Estado de São Paulo, Rio Claro, **Boletim de Geografia Teorética**, n. 13, v. 25. 1983.

TROPPMAIR, H. Geografia física ou geografia ambiental? Modelos de geografia integrada. Rio Claro, **Boletim de Geografia Teorética**, n. 15, p. 29-30. 1985.



TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio Claro, UNESP. 1989.

TIVY, J. **Biogeography**: a study of plants in the ecosphere. Oliver: Boyd Inc. 1971.

WATTS, D. **Principles of Biogeography**: an introduction to the functional mechanisms of ecosystems. McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. 1971.

WALTER, H. **Vegetação e Zonas Climáticas**. São Paulo, E.P.U Ltda, 1986.

Recebido em abril de 2022.

Revisão realizada em maio de 2022.

Aceito para publicação em junho de 2022.