

## ESTUDO DA PAISAGEM NA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E OMBRÓFILA MISTA SOB IMPACTOS NO PARQUE ESTADUAL LAGO AZUL (PARANÁ - BRASIL)

## LANDSCAPE STUDY IN SEASONAL SEMIDECIDUOUS AND MIXED OMBROPHILOUS FOREST UNDER IMPACTS IN LAGO AZUL STATE PARK (PARANÁ - BRAZIL)

**Nair Glória Massoquim**

Pós-doutoranda em Geografia - Universidade de  
Coimbra (Portugal), Doutorado em Geografia  
Física - Universidade de São Paulo USP  
E-mail: nmassoquim@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3978-2639>

### RESUMO

O estudo de áreas de concentração tem sido destaque dos últimos anos, tanto as APPs quanto as RPPNs, ambas foram tombadas no intuito da preservação, especialmente da flora e fauna, tanto pelo conflito antrópico para uso de lazer como para uso exploratório de atividades agrícolas e pecuárias. Isso tem demonstrado uma falta de conscientização por parte da população no que diz respeito às leis ambientais quando se trata do próprio lazer. Muitas zonas às margens dos rios e Lagos tem sido alvo de desmatamento, dando vazão a ocupação agrícola e construções de casas de veraneio em locais impróprios (Massoquim; Azevedo, 2009). Neste estudo, tem-se como objetivo, mostrar as áreas que sofrem degradação no Lago do 'Parque Estadual Lago Azul', a partir de sua formação, motivado por ações antrópicas e influência de elementos climáticos. A pesquisa foi elaborada a partir de referencial teórico (artigos, teses e livros); Carta Topográfica, Folha SG 22-V-B-I-1 (escala 1: 50.000), dados climáticos coletados nas Estações Meteorológicas do SIMEPAR e INMET e pesquisa a campo com entrevistas e visitas in loco (fotos). Os resultados apontam que significativas áreas ainda apresentam má conservação dos ambientes, demandando cuidados de manutenção.

**Palavras-chave:** Clima; paisagem; áreas conflitivas.

## **ABSTRACT**

*The study of concentration areas has been highlighted in recent years, both in APPs and RPPNs, both were listed in the interest of preservation, especially flora and fauna, both due to anthropic conflict for leisure use and for exploratory use of activities agriculture and livestock. This has demonstrated a lack of awareness on the part of the population regarding environmental laws when it comes to leisure itself. Many areas on the banks of rivers and lakes have been the target of deforestation, giving rise to agricultural occupation and the construction of summer houses in inappropriate locations (Massoquim; Azevedo, 2009). In this study, the objective is to show the areas that face manipulation difficulties in the Lake of 'Lago Azul State Park', from its formation, motivated by anthropogenic actions and the influence of climatic elements. The research was developed based on theoretical references (articles, theses and books); Topographic Map, Sheet SG 22-V-B-I-1, scale 1: 50,000, climate data found at the SIMEPAR and INMET Meteorological Stations and field research with interviews and on-site visits (photos). The results indicate that specific areas still present poor environmental conservation, requiring maintenance care.*

**Keywords:** *Climate; landscape; conflictive areas.*

## **INTRODUÇÃO**

As áreas de reservatórios (lagos) de usinas hidrelétricas têm utilizado extensas áreas de floresta, causando impacto à flora e à fauna, interferindo no solo, na própria água e em outros tipos de paisagens naturais. Neste sentido, enfatiza-se como recorte espacial da pesquisa o reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão que a posteriori deu origem ao denominado Lago Azul, localizado no Terceiro Planalto Paranaense (Região Centro Ocidental), entre as coordenadas geográficas de 52° 20' de Longitude W de Greenwich e 24° 04' de Latitude Sul, próximo a BR – 487, precisamente no espaço geográfico de confluência ente os Municípios de Campo Mourão e Luiziana.

O processo de implantação (formação) do Lago está relacionado com a construção de uma Usina Hidrelétrica de pequeno porte, no Rio Mourão, teve início no ano de 1949 pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica. O objetivo da usina, era o abastecimento de energia para algumas localidades (cidades de pequeno porte) a partir do potencial das quedas d' água do Salto São João. Burocraticamente houve atraso nas obras e o projeto só foi

concretizado em 1964, potencializando 8.500 KW na oferta de energia para a região do Noroeste do Estado do Paraná (Massoquim *et al.*, 2009).

Mesmo sendo uma área de pequeno porte, a construção do reservatório provocou mudanças na paisagem da Região, nomeadamente na fauna e flora. Contudo, com a formação do lago, criou uma nova paisagem que passou a atrair visitantes. Na fase inicial, serviu como área de lazer para a população local. Porém, passado o primeiro momento, a área passou a atrair investidores, tornando-se um empreendimento turístico para pessoas com maior poder aquisitivo que passaram a construir casas de veraneio no entorno do Lago. Esses empreendimentos, a princípio, foram executados com pouco ou nenhum cuidado com o meio ambiente, especialmente com a erradicação da vegetação ribeirinha e descuido com a ictiofauna.

Neste estudo, o objetivo foi apresentar as áreas florestais, no entorno do Lago Azul, considerando a vulnerabilidade frente à ocupação antrópica, suas ações e a influência de elementos climáticos na dinâmica da paisagem. Constatar as características desses eventos, sua importância e problemas relacionados com o tipo de uso do ambiente, torna-se de suma importância no intuito de evitar maiores danos para o meio.

No ano de 1997, o reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão I, foi tombado como área de preservação pelo Decreto nº 3.256 de 30 de junho de 1997, criando-se o Parque Estadual Lago Azul (com uma área de 1.749,01 há), localizado entre os municípios de Campo Mourão e Luiziana. Quando do início das atividades de pesquisa, o Parque era ainda recente, ocupado pela densa floresta Estacional semidecidual e Ombrófila mista, espécies pertencentes ao Bioma da Mata Atlântica, mas, no entorno do lago a floresta havia sido devastada e dava lugar às construções de casas de veraneio.

A exploração econômica agrícola e periurbana, na área delimitada, levou à quase extinção de áreas de preservação permanentes (APPs), obrigatórias pelo Artigo 2º do Código Florestal 4.771/65. O não cumprimento de leis de preservação, acompanhada de intenso desmatamento, sob a influência de agentes climáticos, veio gradativamente contribuir para o assoreamento dos mananciais hídricos, nomeadamente do Lago, comprometendo a qualidade da água, e a permanência dos cursos hídricos.

Diante dos fatos, em 24 de setembro de 2001, a 3ª Tribuna do Tribunal Federal (TRF) determinou, por unanimidade, a destruição de todas as edificações construídas na área da cota 612 - às margens da Usina Mourão I, em Campo Mourão (PR) - que não sejam destinadas somente à moradia. (24/09) Agr. reg. no AI 2001.04.01.013294-0/PR.

Apesar das reivindicações, as ocupações desordenadas de casas de veraneio e áreas de uso agrícola no entorno do Lago, não foram erradicadas. Para evitar maiores danos com eventuais novas ocupações foi necessária uma fiscalização direta do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) (Encarte III, 2005). Contudo, depois de anos de conflitos com os proprietários, o juiz lhes deu ganho de causa. (Disponível em: <<https://www.folhadelondrina.com> (Folha de Londrina, publicação de sexta-feira 26 de janeiro de 2001).

## **MATERIAIS E MÉTODO**

Para o desenvolvimento da pesquisa fez-se uso de abordagem teórica analítico descritiva, com observações empíricas, levantamento e análise de dados estatísticos, revisão de referências bibliográficas (livros, teses, artigos, dissertações e encartes) de Ayoade, 1985; Bigarela, 1977; Coimbra e Filho, 1977; Encarte III, 2005; Esteves, 1998; Maack, 1968, 1985, 2002; Mazzoquim, 2007 e 2010; Molina, 1999; Roderjan, 2001; Wetzel, 1987; dentre outros, bem como de análise de dados visuais e instrumentais (quantitativos e qualitativos).

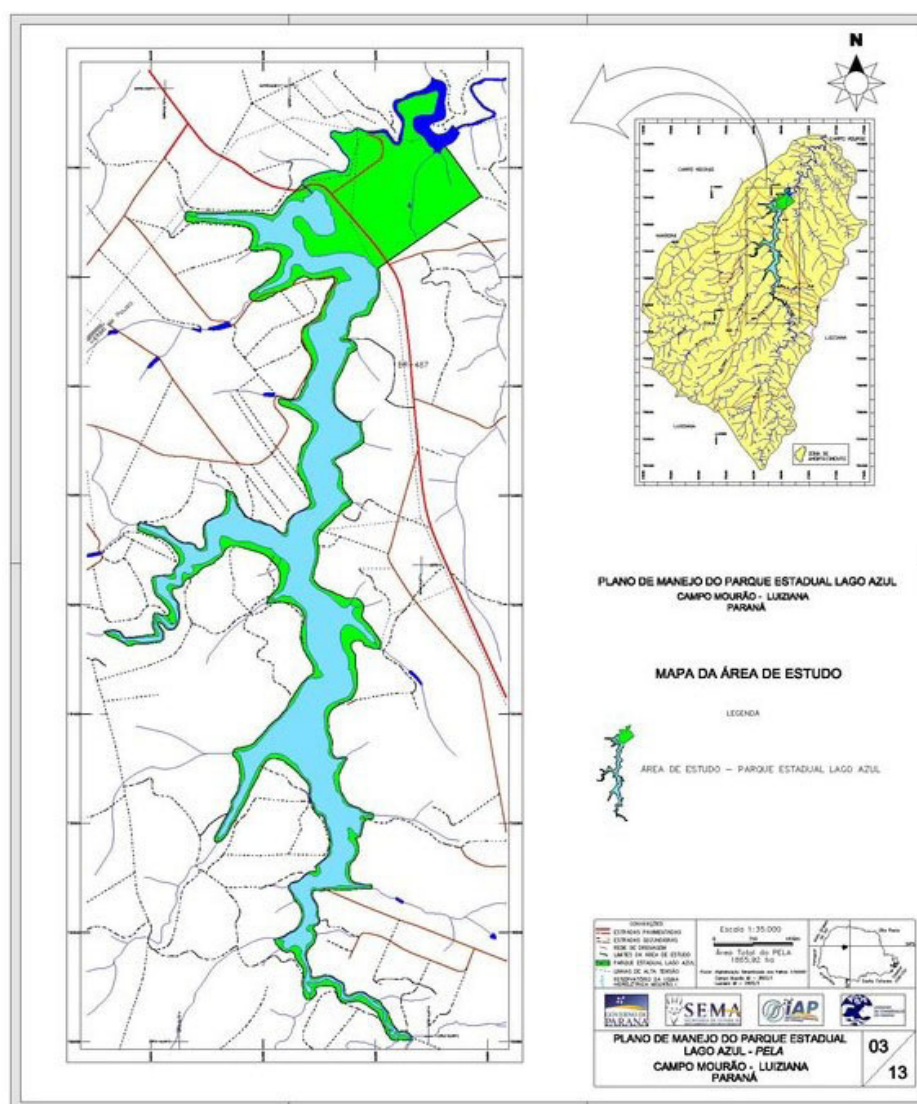
Quanto às técnicas a pesquisa efetivou-se a partir da confecção de um banco de dados climático, referente aos anos de 1986 a 2006 (com análise dos anos de 1995 a 2006), coletas em fontes como: ECPCM (*Equity-Centered Policy Change Model*), INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná). Na sequência, a partir dos mapas meteorológicos 1010 "Ä" que, contém dados diários, em especial, os de precipitação e temperaturas extremas, confeccionou-se tabelas e gráficos. O uso de Mapas, Cartas topográficas, fotografias aéreas, figuras e fotos, também foram indispensáveis para a organização da pesquisa.

## CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS NA CONSTRUÇÃO DA PAISAGEM

### A Hidrografia da Usina Mourão

Segundo Massoquim (2009), neste contexto enfatiza-se aspectos ligados ao Rio Mourão que deu origem ao reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão 1 (com uma área inundada de 1273,6557 hectares), figura 1. Este rio possui em seu percurso cachoeiras que dão margem a seu potencial hidrelétrico, este é um dos tributários da margem direita do Rio Ivaí.

Figura 1 - Reservatório e Parque Estadual Lago Azul - Campo Mourão - PR



Fonte: Plano de Manejo – Parque Estadual Lago Azul. Encarte III, 2005.

Segundo Maack (2002, p. 353),

O "sistema do rio Mourão (km 357), com 3 saltos de grande altura: Conjunto São João, com 54,3 metros de desnível e vazão de 60 m<sup>3</sup>/s; Natal com 59,5 metros de desnível e com 15 m<sup>3</sup>/s de vazão média; um conjunto com 146,6 m de desnível e 3 m<sup>3</sup>/s de vazão média, ou 5.701, 8.925 e 4.389 CV respectivamente, aproveitados em uma usina hidrelétrica de 8.500 kW".

O Reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão – Lago Azul (Figura 1) é formado pelo represamento do Rio Mourão e Sem Passo, com drenagem do tipo dendrítica sob planícies encaixadas em depressão suavemente ondulada. Essas unidades estendem-se até as bordas do Salto São João, onde apresenta afloramento de basalto tabular, a partir daí segue sob um manto de rochas basálticas por um vale tipo V até a sua foz na margem direita do Rio Ivaí, conseqüentemente tributário da Bacia do Paraná.

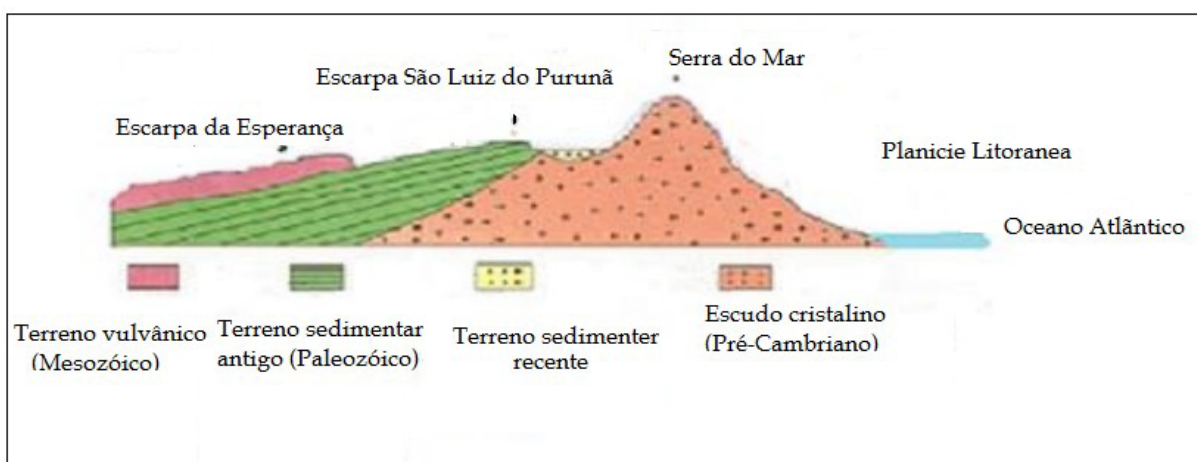
Essa área foi tombada como 'Área de Preservação Permanente'. Mas, a invasão da área de mata ciliar contribuiu para as mudanças na paisagem, não só pelas construções, mas com substâncias alóctones (matéria orgânica e aparecimento de alguns tipos de algas) que passaram a ser depositadas nas águas do lago. Atualmente com maiores cuidados, mas o chorume (das fossas sépticas), por falta de redes de esgoto, acaba por alcançar as águas, nomeadamente do rio Mourão, que dá vazão ao lago.

### **Aspectos geológicos e geomorfológicos**

Do ponto de vista litoestratigráfico, a região é formada a partir do prolongamento da formação Serra Geral, ou escarpa mesozoica constituída por derrames de lavas vulcânicas básicas, intermitentes, ocorridos sobre um ambiente desértico arenoso, nos períodos Jurássico e Cretáceo da era Mesozoica e por terrenos sedimentares antigos da era Paleozoica, figura 2. As rochas mais representativas são os basaltos da formação Serra Geral, os saltos (cacheiras) e corredeiras presentes sobre esta formação, são provocados pela formação de soleiras, a partir dos diques de diabásio (Massoquim, 2010).

A jusante da barragem do Lago Azul, o rio Mourão aloja-se numa fenda estrutural após o salto São João. Neste trecho do rio observa-se grande quantidade de material rudáceo (seixos de diversos diâmetros bem polidos) na sua calha (Encarte III, 2005).

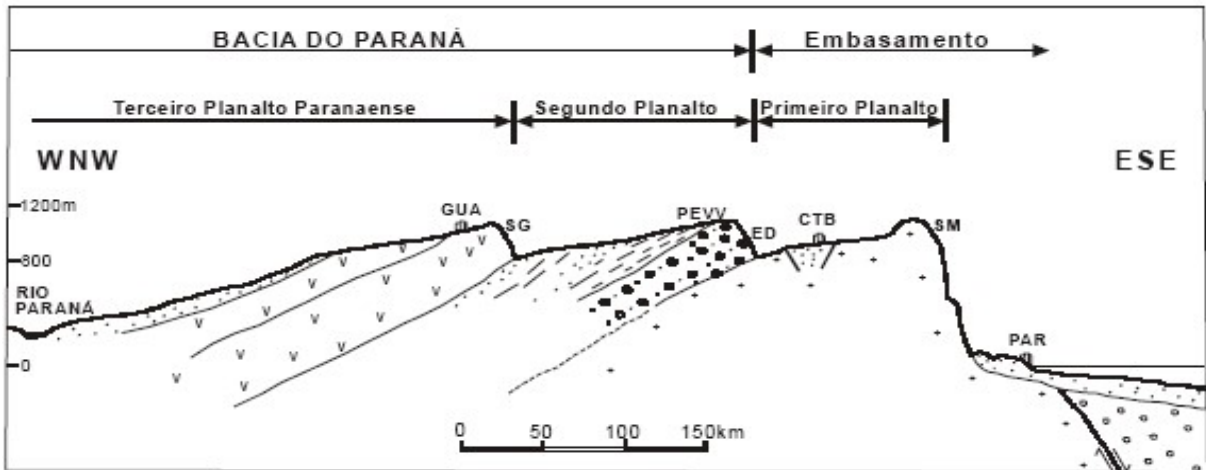
**Figura 2 - Perfil Geológico/geomorfológico**



Fonte: Disponível em: [https://www.google.com.br/search?q=perfil+do+relevo+do+parana&rlz=1C1AVNE\\_enBR685BR](https://www.google.com.br/search?q=perfil+do+relevo+do+parana&rlz=1C1AVNE_enBR685BR).

Geomorfológicamente a área de estudo é também denominado de planalto arenítico basáltico, localizada no subcompartimento, denominado por Maack (2002, p. 420) como: "O bloco médio 5-c, ou planalto de Campo Mourão (650 m), esta é a altitude próximo ao reservatório, mas na borda da escarpa, Serra da Boa Esperança (3º Planalto Paranaense) a altitude é de 1154 metros, sendo de 225 metros (extremo oeste) às margens Rio Paraná, figura 3.

**Figura 3 - Perfil do relevo do Paraná - Revista Brasileira de Geociência, 2004**



Fonte: Elaborado pela autora.

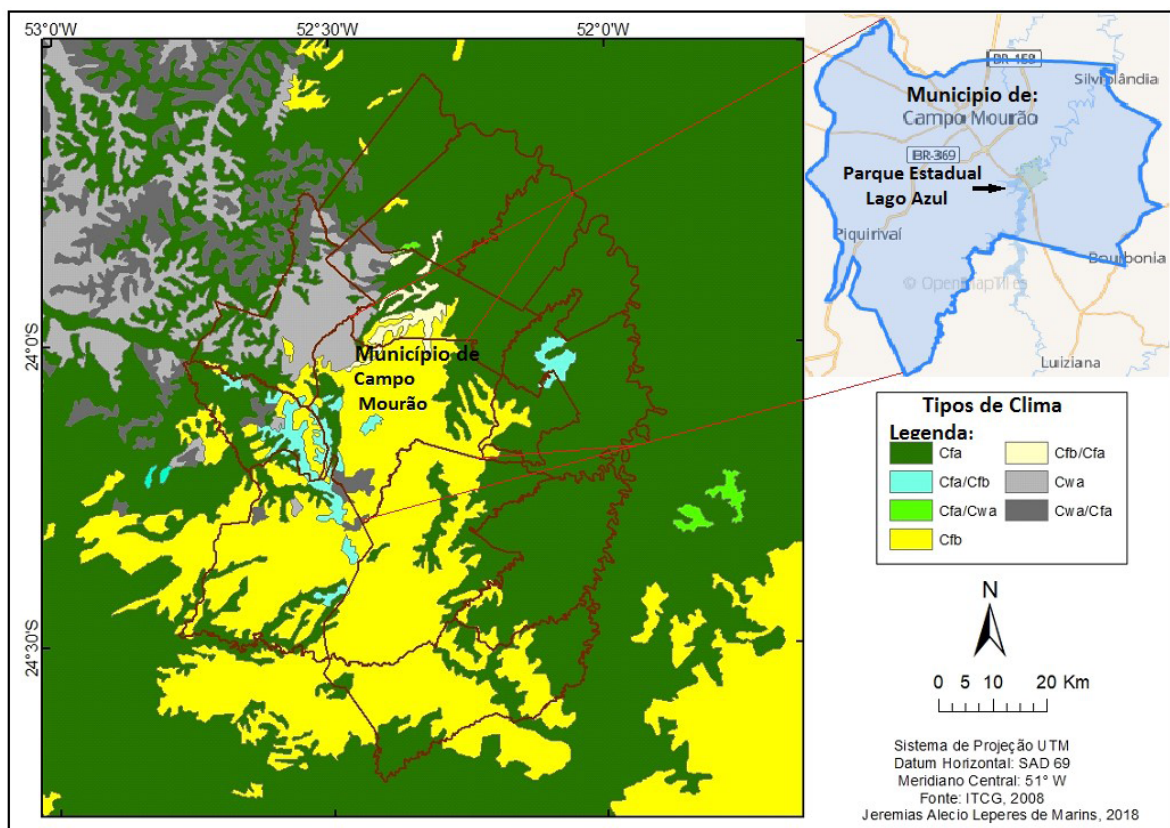
Na área de estudo, o relevo não varia muito em "suas feições geomorfológicas, em razão da estrutura litológica as partes mais altas Formam um platô com vertentes suaves na direção de fundos de vales, somente no vale do rio Mourão, mais a jusante da barragem do reservatório do Lago Azul é que se apresenta um forte desnível, chegando a formar um pequeno "Cañon" ou "Cânion". Por outro lado, a maior parte dos terrenos situados a montante do reservatório são constituídos por vertentes de fraco declive e em forma convexa, o que propiciou o desenvolvimento da agricultura mecanizada com o uso intensivo dos solos, para fins agrícolas.

### **Caracterização climática**

Quanto as características climáticas, a área de estudo possui o mesmo tipo de clima regional, notadamente o da região de Campo Mourão. Segundo Köppem (1918-1936) o clima foi classificado como do tipo "Cfa" - Clima Subtropical Úmido, mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas para os meses de verão, sem estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C. Mas, na nova classificação do ITCG, 2008, o tipo climático para essa área é o Cfb, transição para o Cfa, mapa da Figura 4.

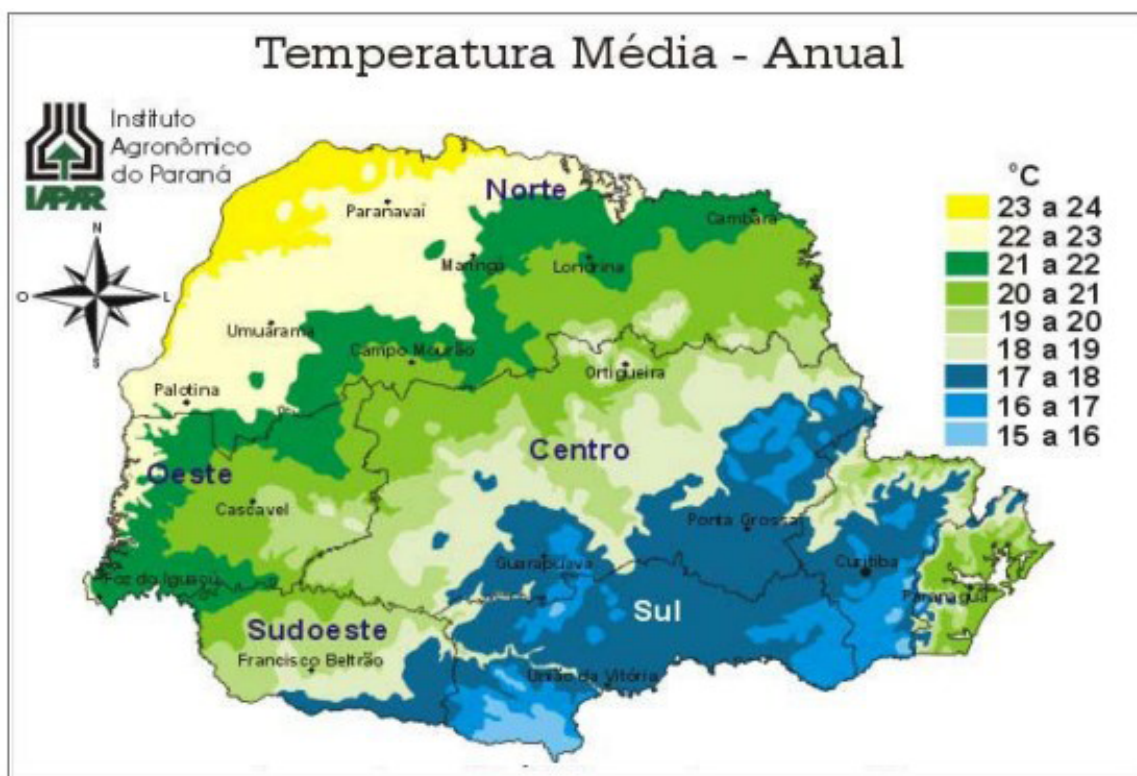
Maack (1985) faz as mesmas considerações incluindo ainda a média pluviométrica em 1 500 mm anuais. Verificando-se a figura 05 (IAPAR, 2006), observa-se que a média anual na distribuição das temperaturas para Campo Mourão fica numa linha de transição entre a faixa de 20 a 22°C. Porém, já se observou máximas de até 37°C e mínimas de 5 graus negativos (Massoquim, 2010). Considerando ainda que a linha do trópico de capricórnio passa aproximadamente a 60 Km ao Norte do município, a região situa-se na faixa de transição do clima sub-tropical para tropical, o que provoca variações térmicas mais acentuadas.

**Figura 4 - Tipos Climáticos do Parque Estadual Lago Azul - Campo Mourão**



Fonte: IAPAR (2006). Org. Massoquim (2024).

Figura 5 - Temperaturas médias regionais do estado do Paraná



Fonte: IAPAR (2006).

Apesar da classificação de Köppen ser a mais apropriada como fonte de pesquisa, as condições dos elementos climáticas têm variado para a região, as chuvas são bem distribuídas no verão, mas tem registrado variações pluviométricas (Tabela 1), caracterizando períodos de estiagens prolongadas no outono/inverno, dos últimos anos.

### Características dos Solos

No Parque do Lago a classificados dos solos foi elaborada conforme a Embrapa/Iapar (1984) como: Latossolo Roxo Álico, Horizonte "A" moderado, textura argilosa em relevo suave ondulado a praticamente plano. São desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas (basálticas) originadas do derrame de "Trapp" (Derrame de lavas por fissuras), muito provavelmente com influência parcial, na superfície.

Seguido de Latossolo Roxo Distrófico, textura argilosa, cobertura original floresta estacional semidecidual perenifólia em relevo suave ondulado. Os

solos foram desenvolvidos a partir da intemperização de rochas eruptivas básicas do derrame de "Trapp", Grupo São Bento, da formação Serra Geral, litologia do período Jurássico-Cretáceo. Constituem-se em solos profundos, sem problemas com drenagem, portanto com excelentes condições de aeração, permeabilidade e retenção de água em estado natural. Como ocorrem em relevo suave ondulado, possuem características de relevo propícias à mecanização, necessitam apenas de práticas conservacionistas simples, para o controle da erosão.

O terceiro constituinte dessa unidade é de Solos Litólicos Eutróficos, com associação a Solos Chernozêmico, neste sentido, estes solos estão localizados em relevo forte ondulado, ambos se caracterizam por textura argilosa e fase pedregosa + Terra Roxa Estruturada Eutrófica a moderada, está de textura argilosa encontrada em relevo ondulado. Os três constituintes desta unidade são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas básicas, do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, de material retrabalhado, na superfície. Conforme classificação os dois primeiros componentes são solos de pequena profundidade efetiva, o que não permite um adequado armazenamento de água para as plantas; são solos que podem ser utilizados com pastagens, pois são de alta fertilidade natural e não apresentam problemas de alumínio trocável. O terceiro componente (Terra Roxa Estruturada Eutrófica), é composto por solos de alta fertilidade natural, boa capacidade de retenção de água e boa permeabilidade.

Há ainda os tipos de solo indiscriminados, sob esta denominação estão compreendidos os solos Hidromórficos Gleyzados, solos mal drenados de relevo normalmente plano, formando a paisagem da baixa vertente. Esta classe de solo aparece em pequenas manchas, principalmente na área de remanso do lago e em pequenas áreas incrustadas ao longo dos rios e dos tributários do lago. Em razão da proporção da escala adotada na distribuição, os mesmos não se encontram representados no Mapa de Solos (Masseto, 2010).

Na área compreendida pelo reservatório, ocorre focos de erosão em ravinas (características próprias de solos - com alto teor de argila - formados a partir da decomposição de basaltos). Contudo, no entorno do lago a erosão

é consequência da declividade e solos desnudos ao longo dos terrenos ocupados com construções urbanas, calçamento e “trapiches”.

### **Composição da Flora**

A vegetação regional é um prolongamento do Bioma da mata Atlântica, caracterizada por formações mais específicas que se destacam na paisagem. As formações florestais, são compostas por um mosaico, portanto bastante diversificadas em sua estrutura, dizemos da Floresta estacional semidecidual e Ombrófila mista. Contudo, também estão presentes formações não florestais, entre elas, a vegetação do cerrado. A importância dessas formações, estão na dinâmica da paisagem, como primeiro objeto a ser notado nas paisagens paranaense.

### **Tipos de Formações Florestais**

Atualmente essas formações florestais, encontram-se bastante reduzidas, muitas só se encontram em Ecótonos de Transição de Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Ombrófila Mista, destacando-se nesta o pinheiro do Paraná, ou “*Araucária Angustifolia*”, figura 6, o seu habitat perfeito são regiões altas, de 400 m até 1000 m.s.n.m. Mas, as araucárias podem ser encontradas até 1800m de altitude. São espécies que se desenvolvem tanto sobre as áreas de solos de formação de basalto quanto as do arenito Caiuá, porém são específicas de solos mais ácidos.

**Figura 6 - Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná**



Fonte: Elaborado pela autora.

Maack (1961), considerava esta região como uma variação da Floresta Pluvial Atlântica, diferenciando-se pela sua maior exuberância em razão da fertilidade dos solos. O conceito ecológico de Região Estacional Semidecidual, segundo Veloso e Góes Filho (1982), relaciona-se ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, ou com acentuada variação térmica. Esta variação climática determina uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação ora à deficiência hídrica, ora à queda de temperatura nos meses mais frios. Em média 30% das plantas possuem tendência a queda das folhas, ocasionada pelas baixas temperaturas e estresse hídrico (deficiência de água no solo), por isso são conhecidas também como sumecaducifolias.

As associações de região da Floresta Ombrófila Mista e Ecossistemas Associados (Floresta com Araucária), possui fisionomia exuberante desde o tronco até o dossel. Segundo Maack (2002, p. 220), “sua distribuição se dá em áreas a 500 m. s.n.m., mesmo com a profunda alteração a que foi submetida à cobertura vegetal do estado, a presença de remanescentes, mesmo que isolados testemunham sua distribuição”. Além dos antropismos, diferentes associações ocorrem naturalmente com o pinheiro (Reitz; Klein, 1966, *apud* Encarte III, 2005).

No caso específico da vegetação natural do local, “Parque Estadual Lago Azul”, foi possível identificar o contato entre os dois biomas, Figura 7, descritos, em uma área localizada na margem direita do Reservatório. Nesta área pode-se observar a presença de espécies comuns aos dois biomas e espécies características de cada um deles, da Floresta Ombrófila Mista tem a espécie *Araucária angustifolia*, além das espécies típicas *Anadenanthera colubrina* e *Piptocarpha angustifolia*, da Floresta Estacional Semidecidual são espécies características a *Tabebuia heptaphyllus*, *Jaracatia spinosa* e *Guarea guidonea* (Encarte III, 2005).

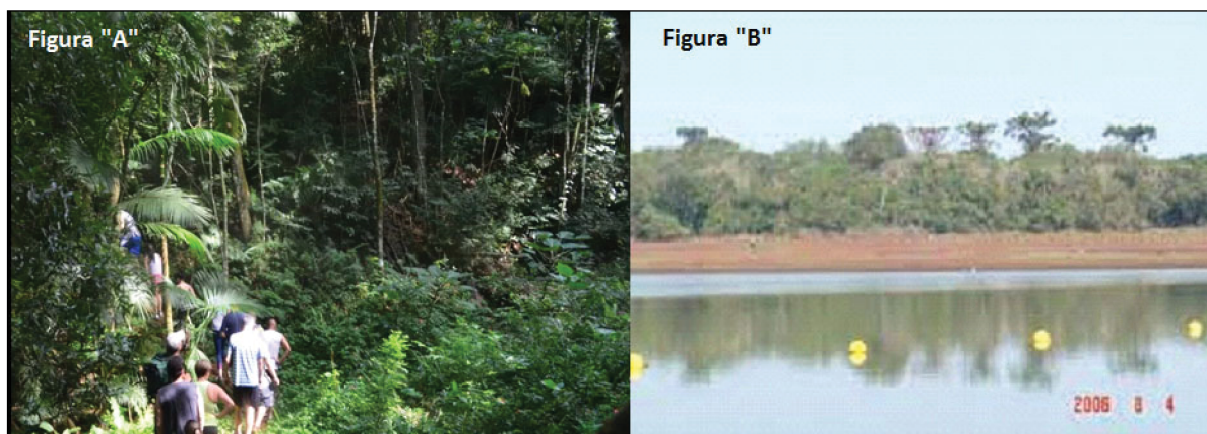
**Figura 7 - Bioma da Mata Atlântica no Parque Estadual Lago Azul**



Fonte: Elaborado pela autora.

Na região, em razão da ocupação desordenada e da entrada mais acirrada de capital no campo, para produção agrícola, as formações florestais encontram-se restrita a poucos fragmentos de floresta, sendo o mais significativo o remanescente que compõe o Parque Estadual Lago Azul. Figura 8 “A” e “B”.

**Figura 8 - "A" Floresta Estacional semedecidual – "B" Floresta Ombrófila mista**



Fonte: Elaborado pela autora.

### **Formações Não Florestais**

Na composição não florestal encontra-se a Savana/Cerrado, áreas de Formação Pioneira com Influência Fluvial (comunidades aluviais). De acordo com Rizini/Maack (1955/65). O Cerrado não está inserido na paisagem do estado do Paraná como um bioma, mas a vegetação aqui encontrada possui famílias e espécies com fitofisionomia característica da vegetação de cerrado. A constituição morfológica das espécies vegetais, bem como grande parte de sua flora aparece em alguns locais isolados na porção central do estado.

Para Maack/Bigarela (1985 e 1977), essa vegetação é testemunha de um período determinado por variações climáticas diferenciadas marcadas por uma série de episódios que ocorreu em todo o Brasil, no Quaternário Antigo (quando tais características climáticas eram mais condizentes com a ocorrência dessa fitofisionomia (Encarte III, 2005). Hoje essa vegetação considerada atípica ao clima atual, encontrada em escala reduzida é denominada de encrave, ilha ou relictus, localizada em área periféricas ao Bioma no interior do estado do Paraná, especialmente nas regiões de Campo Mourão, Jaguariaiva/Senjes e no Cânion de Guartelã, nas quais, nas estações entre outono e primavera, os termômetros podem registrar temperaturas abaixo de 0 C° por vários dias no ano.

As hipóteses são as de que o cerrado, no estado do Paraná, tenha se originado a partir de condições climáticas adversas das atuais (Maack, 2002), outra hipótese,

menos aceita é a de que ela tenha se originado pela expansão recente do cerrado em direção aos campos como frentes de colonização vegetal decorrentes de antropismos, particularmente o fogo (Straube, 1999).

Segundo Maack (1965) onde se localiza o município de Campo Mourão, outrora existia uma área de cerrado com 102 km<sup>2</sup>, com remanescentes na área do atual Parque Estadual Lago Azul e seu entorno, isso pode ser detectada em documentos fotográficos da década de 50. Essa área hoje (2020), está reduzida a uma extensão de 13.200 m<sup>2</sup>, tombada como unidade de conservação, denominada de “Estação Ecológica do Cerrado”, localizada no Jardim Nossa Senhora Aparecida, num bairro da cidade de Campo Mourão.

Atualmente as espécies de cerrado são raras, estão em vias de extinção pelo processo de desmatamento e intensiva ocupação agrícola, eliminando nessa porção qualquer vestígio de plantas do cerrado. Mesmo no entorno do reservatório, no qual parte do ambiente foi alterado pela construção da barragem, onde se encontrava a faixa de transição da vegetação de cerrado, está praticamente desapareceu.

Ao longo da trilha aventura, a 1500 metros do centro de visitantes, nas proximidades do Salto São João encontra-se inúmeras cactáceas. Na Trilha Peroba observa-se uma concentração de mais de 300 pés de bromélias de chão ou terrestre a uma distância de 2000 metros do Centro de Visitantes próximo da cascata. Para Viadana (2000, p.70), “[...] a presença de cactáceas e bromélias terrestres confirmam as condições de períodos antigos de aridez, estes são apontados como bio-indicadores climáticos de ambientes secos no pleistoceno terminal”.

Portanto, os indivíduos de cactáceas, bromélias e vegetação do cerrado que são encontrados no município de Campo Mourão estão localizados em manchas, especialmente na floresta pluvial do tipo Ombrófila Mista e Estacional semidecidual. Estes bio-indicadores paleoclimáticos de aridez são bem evidentes no meio da floresta e são relíquias de um passado geológico diferente das condições climáticas atuais. Hoje estas espécies, possuem diferentes fisionomias, porque estão condicionados a uma região de elevada médias pluviométricas (Liberali; Massoquim, 2009).

Para Tropmair (2000, p. 38) isso proporciona “condições geoambientais muito diversificados em seu conjunto, permitem o desenvolvimento de elevadíssima biodiversidade cuja, origem está ligada aos paleoclimas”. Na área de estudo essas espécies foram identificadas por família: Cactaceae, Bromeliaceae e 105 famílias de formação vegetal de cerrado, especialmente do Município de Campo Mourão, considerado atípico às condições climáticas atuais, que é de chuvas bem distribuídas (1600 m/ano) e médias térmicas de 22°C.

### **Área de Formação Pioneira**

Na região de estudo, as áreas de formações não florestais estão representadas pelas áreas denominadas de Formações Pioneiras, com influência fluvial, de acordo com IBGE (1992), ocorrem ao longo das planícies fluviais e ao redor das depressões aluvionares (pântanos, lagoas e lagoas), freqüentemente em terrenos instáveis, cobertos de vegetação, em constante sucessão. Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação, de caráter edáfico, que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de solos ribeirinhos, aluviais e lacustres.

O padrão fisionômico das formações pioneiras é tipicamente campestre de características hidromórficas, apresentando instabilidade quanto a alguns dos parâmetros ecológicos fundamentais (solos e impactos físicos de cheias e secas), com a vegetação sempre recuando ou avançando sobre as áreas sujeitas às inundações e aos processos de arrasamento e acumulação de bancos de sedimentos (Campos; Souza, 1997). Essas formações aluvionares ocorrem nos rios tributários do reservatório da usina, principalmente nas proximidades do remanso do lago (Encarte III, 2005).

Conforme se observou, o Parque Estadual do Lago Azul é constituído por uma paisagem vegetacional bastante diversificada, do ponto de vista fitogeográfico, encontra-se numa área de transição, ou ecótonal, de acordo com Veloso *et al.* (1991), conforme já exposto, entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e a Floresta Estacional Semidecidual. A formação encontrada no Parque, corresponde àquela da Floresta Ombrófila Mista Montana, que originalmente ocupava os planaltos acima de 500 m no

Estado do Paraná onde a *Araucária Angustifolia*, ocorria associada à canela-guaicá - *Ocotea pulchella*, erva-mate - *Ilex paraguariensis* e a canela-preta - *Nectandra megapotamica* ou a imbuia - *Ocotea porosa* (Veloso et al., 1991).

A cobertura florestal encontrada no Parque é caracteristicamente constituída, em grande parte, por uma floresta secundária em vários estágios sucessivos e pelo plantio de espécies nativas e exóticas efetivado pela COPEL (Companhia Paranaense de Energia Elétrica). Existem basicamente três tipos de áreas:

A primeira, onde se encontra a presença maciça de samambaia *Pteridium aracnoideum*, que corresponde ao estágio inicial de sucessão natural, nestas áreas, eventualmente, foram encontrados indivíduos de *Solanum* sp. que é uma espécie heliófita associada a desmatamentos e áreas de capoeira.

A segunda corresponde a uma fase de capoeirão onde encontra-se a presença de *Vernonia discolor*, *Piptocarpha angustifolia*, *Piptocarpha* sp., *Anadenanthera colubrina* e *Alchornea triplinervia*, formando o estrato arbóreo, com a presença de um estrato arbustivo onde predomina *Sorocea bonplandii* e outras espécies facultativas.

A terceira área corresponde a uma floresta secundária, a qual possivelmente passou por corte seletivo há alguns anos. Nessa área encontram-se indivíduos de maior porte de *Aspidosperma polyneuron*, *Balfourodendron riedelianum* e *Parapiptadenia rígida* (Encarte III, 2005). Foi ainda constatada a existência de uma área de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, esta ainda que alterada, constitui-se de uma área de preservação bastante significativa, por fim, encontram-se também espécies exóticas, essas ocorrem de forma espontânea ou inseridas intencionalmente por meio do plantio de mudas.

## **PROBLEMAS REFERENTES AOS REMANESCENTES DA PAISAGEM DO LAGO AZUL**

### **Paisagem natural e uso da terra**

Quanto a alguns atributos da paisagem, como a vegetação, a região do Lago Azul pode ser considerada como uma área de transição, na área do Parque ocorre o encontro dos três biomas do estado do Paraná: Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Vegetação do Cerrado.

Ainda que da vegetação natural, na região, encontre-se apenas remanescentes, esses assumem importância fundamental para a construção da paisagem e realização de estudos sobre sua dinâmica e aspectos ecológicos, na busca do entendimento das interpelações e interações da distribuição natural da vegetação, visando promover ações para a conservação dessa biodiversidade.

Uma floresta tropical em seu estado natural comporta uma diversidade muito grande de espécies animais e vegetais, o que é conhecido como biodiversidade (Termo do vocabulário ecológico que diz respeito “à abrangência de todas as espécies de plantas, animais e microrganismos, e dos ecossistemas e processos ecológicos dos quais são parte). Pode-se dizer também, que é a “quantidade de espécies (formas de vida) que habitam uma determinada área ou ecossistema” que em condições naturais, vivem em “equilíbrio dinâmico com o meio físico, funcionando na base da interdependência e da complementaridade” (Campos, 1999, p. 8).

Os ecossistemas são tanto mais estáveis quanto mais complexos e diversos e sua permanência é função deste equilíbrio dinâmico (Campos, 1999). Quando um ecossistema é fragmentado, possui pequena dimensão e sofre fortes perturbações, como no caso dessa área de estudo, no qual possui comportamento distinto dos de grandes áreas contínuas que possui mecanismos naturais de “cicatrização” de clareiras e alta resistência, isto é, possui a capacidade de retornar ao estado anterior após a perturbação.

Num pequeno fragmento perturbado, como a área de estudo, esses mecanismos estão comprometidos em razão, especialmente de sua pequena dimensão; sua grande área de borda que fica exposta à exagerada luminosidade e a sua característica de “ilha” cercada por pastagem e áreas agrícolas, isolada de outros ecossistemas florestais, dificultado a troca genética.

Os processos ecológicos importantes, tais como polinização e decomposição também são afetados, além de que, surgem efeitos graves associados à criação da borda do fragmento, ocorrendo um aumento na temperatura e baixa de umidade numa faixa de 60 a 80 metros da borda. Essas modificações microclimáticas, provavelmente são responsáveis pelo aumento na mortalidade e dos danos observados em árvores localizadas próximas às bordas do fragmento.

No ano de 2000/06, não só as bordas do Lago foram desfavoráveis pelo agravamento da fauna aquática (ictiofauna) e outras espécies do reservatório, como também, os períodos de estiagem acentuada nos meses de fevereiro de 2005 (0,0 mm) e meses de maio a agosto de 2006.

Nos últimos anos, no estado do Paraná, houve registros de escassez de chuvas e temperaturas mais elevadas (outono/inverno) a exemplo da máxima de 37°C em março de 2005, quando as máximas de verão chegavam, raramente a 35°C, para a região.

Analisando a série de dados da Tabela 1, observa-se que em alguns anos dessa série, houve estiagem sazonal, desses destacam-se especialmente os anos de 2005, 2006, 2010 e 2012, sendo que o ano de 2006 foi considerado o mais crítico para a paisagem como um todo, mas especialmente para os recursos hídricos.

**Tabela 1 - Totais pluviométricos mensais e anuais e Média do Período de 1998 a 2017.**

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média
1998	179	151	176	441	91	115	28	160	382	195	37	142	2097	175
1999	202	274	128	115	45	164	61	00	72	39	49	131	1291	108
2000	121	353	97	12	44	155	106	209	252	138	154	127	1763	146
2001	184	159	109	66	89	92	55	80	113	79	171	151	1298	108
2002	281	92	14	30	377	06	62	104	152	151	235	128	1632	136
2003	226	262	218	111	76	68	92	39	110	119	138	187	1730	144
2004	129	123	54	168	287	86	120	3	67	311	233	150	1731	144
2005	319	00	64	84	102	142	63	36	146	374	68	51	1449	121
2006	144	196	137	128	19	48	60	40	175	100	149	191	1389	116
2007	231	214	165	168	105	09	114	212	23	67	270	130	1709	142
2008	154	78	174	90	107	83	33	244	72	93	102	94	1324	110
2009	187	123	125	111	127	112	78	76	167	334	193	91	1724	144
2010	276	190	156	155	102	27	44	8	87	187	133	346	1711	142
2011	131	226	176	100	9	131	208	167	43	231	149	72	1674	139
2012	208	82	68	263	85	225	41	4	32	11	49	250	1419	118
2013	286	356	308	78	180	347	71	10	113	162	95	102	2111	176
2014	220	171	195	146	205	325	110	30	241	97	187	234	2163	180
2015	368	260	104	37	195	57	477	42	268	219	494	283	2803	233
2016	167	271	157	68	237	150	57	200	49	327	75	167	1926	160
2017	107	130	119	155	248	101	2	96	41	397	191	269	1856	155

Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão - ECPCM. Org.: Massoquim (2018).

A região sofreu grandes impactos na agricultura e abastecimento de água, sendo que a estiagem do ano de 2006 foi considerada pelos meteorologistas e confirmada pelos agricultores da região, como a mais severa dos últimos 45 anos, tanto pela variação térmica quanto índices pluviométricos. Embora a média tenha sido considerável, a distribuição das chuvas foi extremamente irregular, observou-se que dos 20 anos referenciados na Tabela 1, houve má distribuição em 50% dos anos, especialmente entre os meses de março a agosto. Ao mesmo tempo, essa escassez pode ser observada nas paisagens das fotos da Figura 9 (agosto de 2006).

**Figura 9 - Reflexo da estiagem - Barragem da Usina Hidrelétrica Mourão. (agosto/2006)**



Fonte: Org.: Massoquim (2020).

Nota-se os efeitos da estiagem pelo desnível da água na região da barragem e do Lago da usina, figura 9, na qual em todas as fotos nota-se as marcas na paisagem desnuda porção onde a água deixou de correr naturalmente. Contudo, nos anos de 2010 e 2012 a região também sofre com a falta de chuva.

A Figura 10 representa melhor o déficit hídrico na paisagem do reservatório, em que se observa a mostra os troncos das árvores que outrora ficaram imersos por ocasião da inundação da área para a formação do Lago da Barragem. Com a escassez de chuvas de maio a agosto, os troncos ficaram à mostra. Os “trapiches” que se estendiam das casas até o lago por hora ficaram sem função, considerando que não há água para os banhistas. Esses e outros fatores em conjunto causam danos, no momento, controlável, porém sequenciado por períodos sazonais, podem tornar-se irreversíveis.

**Figura 10 - Representação de fotos da estiagem no Lago Azul**



Fonte: Org.: Massoquim (2020).

Ao mesmo tempo em que os danos são causados pela ação antrópica, deve-se recorrer à intervenção do próprio homem no sentido de estagnar os processos impactantes e reverter (recuperar) áreas em processo de degradação para que a flora e a fauna possam desenvolver-se naturalmente, haja vista que atualmente os remanescentes só são passíveis de sobrevivência, em áreas de preservação.

Quanto à vegetação aquática, em áreas de acumulação periódica ou permanentemente inundadas, instalam-se comunidades vegetais que vão desde as pantanosas, herbáceas (hidrófitas), até as arbustivas. O reservatório apresenta margens recortadas, formando locais protegidos da ação do vento e que poderiam favorecer o desenvolvimento de macrófitas aquáticas, no entanto, o que ocorre é o desenvolvimento de vegetação, herbácea e arbustiva durante os períodos de seca acentuada que induzem a drenagem destes locais.

A extensa exploração antrópica das margens prejudica o desenvolvimento desta flora que, é conhecida por encontrar-se exatamente nas áreas de interface terra/água (Wetzel, 1987; Esteves, 1998). A faixa de luminosidade fotossintética subaquática não permite o desenvolvimento de espécies submersas e as grandes variações no nível do reservatório apresentadas durante o ano, são desfavoráveis para o crescimento de espécies flutuantes.

Com a entrada do capital no campo, a agricultura mecanizada, a desordenada ação antrópica, o desmatamento dos remanescentes florestais e outros, contribuem progressivamente para a extinção local de várias espécies entre as relacionadas a seguir. Segundo (Encarte III, 2005) é possível que exista uma quantidade maior de espécies ameaçadas, não havendo, no entanto, informações atualizadas sobre o status de espécies de vários grupos, como anfíbios, répteis e artrópodes em geral.

Outro fato se dá com o processo de utilização das áreas marginais e do entorno do reservatório, principalmente com a agricultura intensiva que vem impactando de forma contínua e ininterrupta a comunidade de peixes do lago. O grande problema da agricultura intensiva, além das profundas alterações no ambiente natural provocado em seu processo de implantação, é que ela se viabiliza somente com a utilização massiva de agroquímicos. Esses, em especial os agrotóxicos, ao serem aplicados nas lavouras, derivam ou são arrastados pelas águas pluviais para o reservatório, provocando, muitas vezes a morte da fauna aquática (especialmente, das espécies de peixes) ou sendo incorporados na cadeia alimentar, tanto da comunidade aquática como, também, do homem.

Além da ação antrópica (desflorestamento e desmatamento) outros fatores caracterizam a extinção da flora na região do Lago, desde o isolamento em

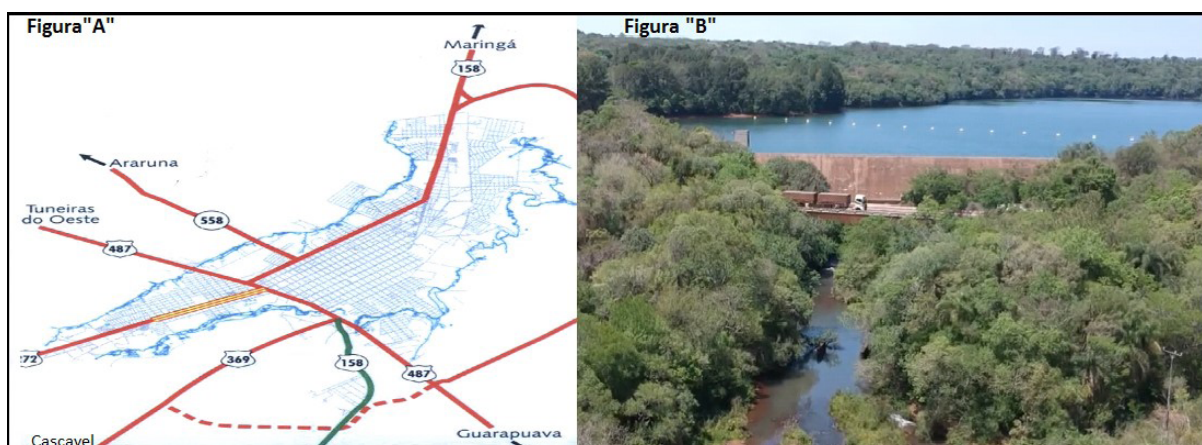
que vive grande parte das espécies, em razão da interrupção do ecossistema florestal, comprometendo sua existência, a fragmentação das áreas também limita o potencial de uma espécie para disseminação e propagação. Muitas espécies de pássaros, mamíferos e insetos do interior da floresta não ultrapassam faixas intermitentes (ambientes abertos), pelo perigo da predação. “Como resultado, muitas espécies não recolonizam os fragmentos após a população original ter desaparecido (Bierregaard *et al.*, 1992 *apud* Primack; Rodrigues, 2001) ”. Outros inconvenientes são: a caça indiscriminada, de qualquer tipo de espécie animal e a implantação de rodovias.

A implantação de rodovias leva automaticamente a fragmentação de áreas antes contínuas de habitat, subdivididas em parcelas menores e isoladas entre si, tornam-se extremamente críticas para a viabilidade de populações que habitam uma unidade de conservação (Faria; Moreni, 2000).

No caso da área do referido Lago, este processo, aliado à implantação de áreas de pastagens, culturas e outros empreendimentos, provavelmente influenciaram no empobrecimento da diversidade biológica na região. A área em questão é cortada pela Rodovia Federal BR- 487 (Figura 11, “A” e “B”), que atravessa o Parque Estadual Lago Azul, segundo informações do Gerente do Parque (Rubens Lei Pereira de Souza), tem proporcionado a perda de indivíduos de algumas espécies tais como cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, lontra, *Lontra longicaudis*, tamanduá-mirim, *Tamandua tetradactyla* gatos-do-mato, *Leopardus guttulus*. Quati-de-cauda-anelada, *Nasua nasua*, serpentes *Bothrops* e *Crotalus* e uma infinidade de aves, entre outros animais, A fragmentação das reservas tem afetando o ecossistema da fauna, levando mesmo a extinção de algumas espécies, conforme Quadro 1.

Só umas pequenas parcelas são extintas pela caça que, embora a mesma exista desde que os primeiros homínídeos apareceram, nessas regiões são restritas (proibidas). Para Coimbra-Filho (1977), não a como aceita-la, a não ser como subsistência e em regiões mais atrasadas e remotas, o que se restringe a raras exceções, acrescenta ainda, que mesmo nessas, passa a ser inadmissível, especialmente quando a caça de subsistência passa a ser comercializada.

**Figura 11 - "A" e "B" – BR - 487 e a Travessia do Parque Lago Azul**



Fonte: Elaborado pela autora.

**Quadro 1 - Espécies ameaçadas de extinção - Parque Estadual Lago Azul**

Ordem/Classe	Família Nome científico	Nome comum	Categoria de Ameaça
Primates Cebidae	Alouatta guariba	Bugio	Vulnerável – VU
Lagomorpha Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	Vulnerável – VU
Rodentia Dasyproctidae	Agouti	Paca	Em Perigo – EM
Carnivora Mustelidae	Lontra longicaudis	Lontra	Vulnerável – VU
Felidae	Leopardus tigrina	Gato-do-mato pequeno	Vulnerável – VU
	L. pardalis	Jaguaritica	Vulnerável – VU
Panthera onca ssp.		Onça-pintada	Criticamente em perigo -CR
Perissodactyla Tapiridae	Tapirus terrestris	Anta	Em Perigo – EM
Artiodactyla Tayassuidae	Tayassu pecari	Queixada	Criticamente em perigo -CR
Aves	Ramphastidae Pteroglossus	Araçari-de-bico branco	Vulnerável -VU
Insecta Lycaeniidae	Alesa prema	Borboleta (*)	Vulnerável -VU
Hesperiidae Passova	passova practa	Borboleta (*)	Criticamente em Perigo – CR

Fonte: Copel (1998); Mikich (1994); Mikich e Bérnils (2004); P. Scherer-Neto (com. pess.); Vidolin e Moura-Britto (1998). (\*) Espécies citadas como ocorrentes em Floresta Estacional Semidecidual, embora sem registros de coleta na região.

Percebe-se efetivamente que a caça ainda é muito disseminada em todas as regiões visitadas por equipes de fiscalização no Estado do Paraná. Relatos para a área do Parque do Lago Azul, abrangência do Escritório Regional do IAP de Campo Mourão, no qual cerca de 52 % dos autos de infração em 17 anos

de atuação, são relativos à caça de capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, paca *Cuniculus*, queixada *Tayassu pecari* e veado *Cervidae*.

A perda de algumas espécies ou a extinção, diminui o número de predadores, resultando em alguns problemas. Aqui pode-se classificar quatro principais problemas ocasionados pela extinção de predadores: aumento de espécies "pragas", criação não selecionada, exaustão do meio devido ao aumento das populações de presas e aumento das populações dos predadores secundários (Alberts, 1989):

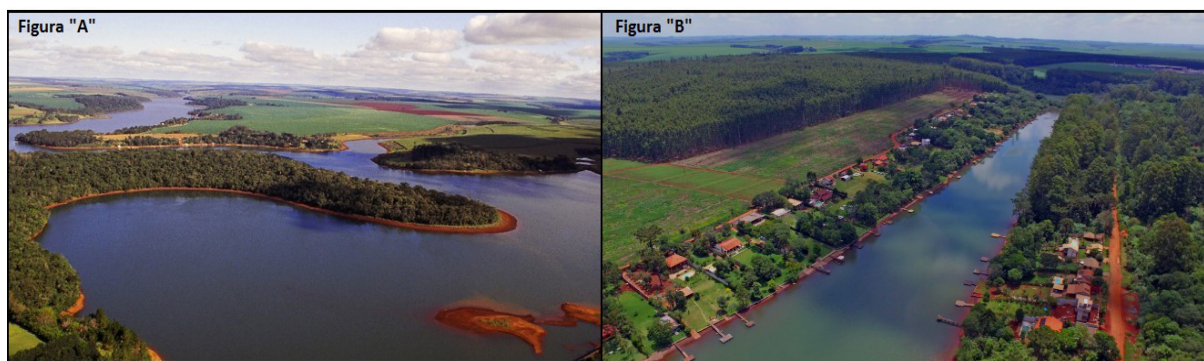
- 1) A introdução de espécies exóticas (flora e fauna, cães e gatos domésticos) que provocam descaracterização no ambiente;
- 2) Áreas isoladas podem sofrer pressões de espécies introduzidas e acarretar perdas de indivíduos em espécies silvestres autóctone, especialmente aves e mamíferos;
- 3) Dispersão de doenças causando infecções através de microparasitas (vírus, bactérias, fungos e protozoários), ou de macroparasitas (helmintos e artrópodes) (Primack; Rodrigues, 2001);
- 4) Os efeitos diretos da destruição do habitat podem aumentar a suscetibilidade do organismo à doença.

Por fim, ainda há o problema relacionado às construções de veraneio no entorno norte do reservatório, Figura 12 "A" e "B". Essas construções eram tidas como um desrespeito os limites de uso do espaço. As edificações, casas, calçadas e trapiches compactam o solo do entorno e juntamente com a falta de mata ciliar impedem a infiltração da água da chuva na superfície, provocando erosão laminar. Esse problema de impacto veio se arrastando na justiça (há 20 anos), como um problema ambiental ao Lago da Usina Mourão, quando uma decisão do Juiz Federal Wesley Schneider Collyer beneficiou a maioria dos proprietários das chácaras, condenados em uma ação judicial pública em fase de cumprimento de sentença, movido pelo Ministério Público Federal há mais de 20 anos. A ação visava recuperar danos ambientais ocorridos na faixa de mata ciliar do Reservatório da Usina, na região denominada "Lago Azul" (Tribuna do Interior; 04 de dezembro de 2019).

Na decisão atual, o juiz Wesley Schneider Collyer aplica o artigo 62 do "novo" Código Florestal que, reduz a Área de Preservação APP para um metro

e meio de altitude da lamina d'água do lago. A sentença anterior determinava a desocupação do solo numa faixa de 30 metros da lâmina d'água. Segundo o advogado C.M. "Vale lembrar que as construções que estiverem dentro do limite estabelecido nessa decisão, inclusive trapiches, terão que ser demolidos". Observa ainda que a sentença beneficia cerca de 80 a 90% das propriedades.

**Figura 12 - Parque Estadual Lago Azul: "A" Reservatório - "B" Casas de Veraneio**



Fonte: Edgard Augusto Carlis Bortotti.

Contudo, para LOPES *et al.* (2017, p. 61):

A diminuição dos padrões de proteção das APPs de recursos hídricos empreendida pelo novo Código Florestal constitui uma violação ao princípio da proibição da proteção deficiente (Untermaßverbot), pois coloca em risco o núcleo essencial do meio ambiente ecologicamente equilibrado ao deixá-lo praticamente desprotegido, o que demonstra a urgente necessidade de uma mudança legislativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Averiguou-se que uma série de consequências são relativas aos ambientes de barragens e os danos são de maior ou menor amplitude dependendo da região ocupada pelo reservatório, os danos detectados vão desde a extinção da fauna (ictiofauna) e flora, quanto de sua adaptação ao ambiente restante, pelas suas características físicas, químicas biológicas e climáticas, em razão especialmente do microclima.

Estas mudanças ambientais acarretam consideráveis modificações na estrutura das assembleias aquáticas, ictiofauna (Brien, 1990, *apud* Luiz, 2000).

Neste caso em especial pode-se considerar a população de peixes, avaliando-se que o nível de impacto sobre a diversidade biológica é fortemente influenciado pelas características locais.

Embora não houvesse sido feito um estudo antes do barramento, se reconhece, entretanto, que os efeitos potencializados por ações antropogênicas em escala local e regional, estão significativamente presentes na: expansão da pecuária, agricultura com emprego maciço de agrotóxicos, má conservação dos solos, pesca predatória, introdução de espécies exóticas entre outras que impactam de forma severa as comunidades aquáticas do local. A falta de mata ciliar também provoca vulnerabilidade com o impacto das chuvas que são mais intensas nesta área.

Nesse caso, constata-se ainda, a poluição por esgoto doméstico (ocasionado pelas casas de veraneio) que é outro inconveniente que provoca o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos e tem como consequência direta o aumento de sua produtividade.

Como consequência, o ecossistema passa a produzir mais matéria orgânica do que é capaz de consumir e decompor o que produz profundas alterações no metabolismo do ecossistema, com impactos sobre a ictiofauna (O'Brien, 1990 *apud* Luiz, 2000).

Segundo Luiz (2000), na comparação da ictiofauna de pequenos reservatórios no Estado do Paraná, a riqueza de espécies encontradas no Lago Azul (20 espécies), está muito próxima à encontrada nos maiores reservatórios, Capivari (23 espécies) e Fiú (22 espécies) e com valores muito superiores aos reservatórios de Guaricana (13 espécies), Patos (12 espécies) e Alagados (8 espécies).

Os valores de riqueza de pequenos reservatórios são muito inferiores quando comparados a outros reservatórios de grande porte, como por exemplo 34 e 36 espécies encontradas nos reservatórios de Salto Segredo e Foz do Areia no rio Iguaçu. Para o Lago Azul esse fator somado a idade do reservatório (37 anos), pesca predatória e a outros efeitos antropogênicos, podem explicar a baixa riqueza e diversidade.

Quanto as Leis de preservação, após a implantação do Parque Estadual Lago Azul (como APP) a área do reservatório passou a ser mais respeitada. Não

se pode dizer que houve uma maior conscientização, mas está havendo por parte do gerente do parque, em consonância com o IAP, mais fiscalização, o que tem diminuído os abusos, especialmente do desmatamento, para construções de casas e da pesca predatória.

## REFERÊNCIAS

ARNTZ, Wolf; FAHRBACH, Eberhard. **El Niño**: Experimento climático de lá natureza - Causas físicas y efectos biológicos. México: Fondo de Cultura Económica, 1996.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia dos Trópicos**. São Paulo: Difel, 1986.

AYOADE, Johnson Olaniyi. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Difel, 1996.

BIGARELA, J. João. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.

CASATTI, L. Alterações no Código Florestal Brasileiro: impactos potenciais sobre a ictiofauna. **Biota Neotrop**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 31-34, 2010. DOI: 10.1590/S1676-06032010000400002. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn00310042010>. Acesso em: 04 dez. 2015.

ENCARTE III - **Parque Estadual Lago Azul** - Plano de Manejo, IAP, 2005.

FARIA, H.H.; MORENI, P.D.C. Estradas em Unidades de Conservação: impactos e gestão no Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2, 2000, Campo Grande, MS. **Anais**[...]. Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000. v. 2, p. 761-769.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ – IAPAR-EMATER. 2006 **Mapas climáticos mensais**. Curitiba: IDR-Paraná, [s.d.]. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Mapas-Climaticos-Mensais>. Acesso em: 10 nov. 2024.

KÖPPEN, W., Climatologia. **Con un estudio de los climas de la tierra**. México: FCE, 1948.

LIBERALI, L.; MASSOQUIM, N.G. A importância das Unidades de Conservação: o caso do Parque Estadual Lago Azul e Estação Ecológica do Cerrado. In:

ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA (EGAL), 11., 2007, Bogotá. Anais [...]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal11/Procesosambientales/Impactoambiental/04.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2024.

LOPES, A. M. D'Á; TASSIGNY, M. M; TEIXEIRA, D. M. A redução das áreas de preservação permanente de recursos hídricos pelo novo código florestal e o princípio da proibição proteção deficiente. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiânia** - UFG, v. 41, n.1, p. 46-65, jan./jun. 2017. ISSN 0101-7187. DOI: <http://dx.doi.org/10.5216/rfd.v41i1.42049>.

LUIZ, E. A. **Assembleia de peixes de pequenos reservatórios hidrelétricos do Estado do Paraná**. Maringá: UEM, 2000. 33f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Papelaria Masc. Roesner, 1968.

MARINS. Jeremias Alecio Leperes de; MASSOQUIM. Nair Gloria). A influência do fenômeno el niño na produção da soja no município de campo mourão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 17, 2017, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Instituto de Geociências da UNICAMP, 2017. DOI: 10.20396/sbgfa.v1i2017.2424.

MASSOQUIM, Nair Gloria. **Clima e Paisagem na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense**. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2010.

MASSOQUIM, N. G. AZEVEDO, T. R. Campo Mourão: Estudo da Paisagem em Áreas Conflitivas no Entorno do Lago Azul. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA (EGAL), 11., 2007, Bogotá, Colômbia. **Anais [...]**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007.

MINEROPAR. **Atlas Geomorfológica do Estado do Paraná**. Curitiba: Minerais do Paraná/Universidade Federal do Paraná, 2006.

MOLINA, José. J. C. **"El Niño" Y el sistema climático terrestre**. Barcelona: Ariel. S. A, 1999.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Estudo Geográfico do Clima**. Florianópolis: UFSC, 2002.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). **Plano de Manejo do Parque Estadual Lago Azul**: Encarte II – Análise da região do Parque Estadual Lago

Azul. Curitiba: IAP, 2005. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Manejo-Parque-Estadual-Lago-Azul>. Acesso em: 10 nov. 2024

RODERJAN, C. V. *et al.* As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência&Ambiente**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, n. 24, p. 75-92, jan./jun. 2002.

RODERJAN, C. V. *et al.* **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil**. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Florestais, Curitiba, Paraná, Brasil, Curitiba, 2005.

RODERJAN. , C. V. **Diagnóstico da Cobertura Vegetal e do Uso Do solo da Área de Preservação Permanente Do reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão – Campo Mourão/PR**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF), maio 2001. Relatório técnico elaborado para a Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do Conceito de Paisagem na Geografia. **RA'E GA: O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003. DOI: 10.5380/raega.v7i0.3353

TROPPEMAIR, H. **Geossistemas e Geossistemas Paulistas**. IGCE, UNESP, Rio Claro, 2000.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VELOSO, Henrique Pimenta; FILHO, Góes. **Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Publisher: Salvador: Ministério das Minas e Energia, 1982.

VIADANA, Adler Guilherme. **A teoria dos refúgios florestais aplicada ao Estado de São Paulo**. Rio Claro, 2000. Tese (Livre-Docência em Biogeografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.