

Priorização dos Remanescentes Florestais das Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade no Paraná

Mariese C. Muchailh¹, Gabriel H. A. Pereira², Clovis C. Júnior², Bianca de Matos¹, Bruno Bastos¹, Flávio A. C. Deppe², Leandro Benicio De Souza¹, Emanuele J. Saboia¹.

¹INSTITUTO ÁGUA E TERRA – R. Engenheiros Rebouças, 1206, Rebouças, Curitiba, Paraná, Brasil. CEP 80.215-100.

²SIMEPAR – Centro Politécnico da UFPR, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Jardim das Américas, Curitiba, Paraná, Brasil. CEP 81.530-900.

Resumo

Na busca por ações que fomentem a conservação da biodiversidade, realizou-se o aprimoramento do mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração (AECR) no estado do Paraná. Com os resultados obtidos através do respectivo mapeamento, observou-se a necessidade do aperfeiçoamento das informações e diretrizes que detalhem e apontem os fragmentos florestais prioritários no estado com base em critérios técnicos. Nesse contexto, buscou-se desenvolver uma metodologia de priorização de áreas estratégicas para conservação da biodiversidade no estado do Paraná, por região fitogeográfica, através do uso de geotecnologias associadas a critérios da ecologia da paisagem. A priorização dos fragmentos de remanescentes florestais se baseou nos dados de remanescentes de vegetação nativa atuais do Paraná (IAT, 2021) onde foram identificados todos os fragmentos maiores que 1 hectare. Esses fragmentos foram classificados de acordo com uma matriz de critérios técnicos que considerou a localização, o tempo de permanência e o tamanho dos fragmentos na paisagem, resultando em três categorias de prioridade para conservação: extremamente alta (P1), muito alta (P2) e alta (P3). A aplicação desta metodologia resultou na priorização de 161.497 polígonos que correspondem a uma área de 5.577.158,40 hectares em todo o estado. Os resultados obtidos podem auxiliar na criação de novas Unidades de Conservação ou outras medidas, por exemplo, o pagamento por serviços ambientais e a compensação ambiental. Desse modo, ações e medidas específicas e adaptadas ao contexto de cada fitofisionomia no estado do Paraná poderão ser tomadas para ampliar os benefícios de conservação.

Palavras-chave: fragmentos prioritários; conservação; vegetação nativa; áreas estratégicas; biodiversidade.

1. Introdução

São inúmeros os estudos voltados à conservação da biodiversidade em todas as escalas: do global ao local. No estado do Paraná, o aprimoramento do mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade (AECR) resultou em avanços significativos, com um notável aumento das Áreas Estratégicas para Conservação e uma redução das Áreas Estratégicas para Restauração em função da metodologia empregada (Muchailh et al., 2022).

Contudo, mesmo com a disponibilidade desses dados, foi observado a necessidade do aprimoramento de informações e diretrizes que apontem as prioridades com base em critérios técnicos. É essencial identificar quais áreas demandam ações mais imediatas e específicas para que os recursos e esforços aplicados sejam efetivos e estratégicos nas tomadas de decisões. Além disso, ao estabelecer tais prioridades, as ações legais e as políticas públicas voltadas para a conservação poderão ser executadas de maneira mais direcionada e eficiente.

Nesse contexto, buscou-se desenvolver a partir deste trabalho multidisciplinar uma metodologia de priorização de remanescentes inseridos nas áreas estratégicas para conservação da biodiversidade no estado do Paraná, através do uso de geotecnologias associadas a critérios da ecologia da paisagem. A priorização dos fragmentos florestais se baseou nos dados de remanescentes de vegetação nativa atual do estado do Paraná, mapeados pelo Núcleo da Inteligência Geográfica e da Informação (NGI) do IAT, no ano de 2021. Utilizou-se como referência para priorização as regiões fitogeográficas que compõem o estado, visto que cada região apresenta características específicas.

Foram identificados todos os fragmentos com área superior a 1 hectare e posteriormente submetidos a uma matriz de critérios técnicos que abordou a localização do fragmento na paisagem, o tempo de permanência do remanescente na paisagem e o tamanho do fragmento, resultando em três categorias de prioridade para conservação: extremamente alta (P1), muito alta (P2) e alta (P3).

Ao todo foram classificados 161.497 polígonos que correspondem a uma área de 5.577.158,40 hectares em todo o estado. A expectativa é de que significativos benefícios ambientais sejam alcançados ao estabelecer a prioridade dos remanescentes florestais.

2. Objetivos e aplicações

A metodologia de priorização de fragmentos de remanescentes com cobertura florestal nativa desenvolvida teve o objetivo de identificar e classificar os fragmentos florestais de maior importância, com base em critérios técnicos de ecologia de paisagem, por região fitogeográfica do estado do Paraná, a partir do mapeamento de vegetação nativa e das Áreas Estratégicas para a Conservação. Com o desenvolvimento e aplicação da metodologia descrita a seguir, foi criado o banco de dados dos remanescentes florestais prioritários no Paraná, sendo cada remanescente florestal identificado e classificado em ordem de prioridade.

Com essas informações disponíveis e acessíveis em uma plataforma pública, se consolida uma ferramenta que poderá ser utilizada para implementar ações de conservação da biodiversidade, tais como:

- Identificação de áreas potenciais para criação de unidades de conservação;
- Identificação de áreas potenciais para a formação de Corredores Ecológicos;
- Definição de áreas para a compensação de supressão florestal, conforme o Artigo 17º da Lei da Mata Atlântica;
- Definição de áreas para medidas compensatórias, conforme o artigo 36 da Lei nº 9.985/2000 SNUC);
- Aplicação em projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA);
- Monitoramento da vegetação nativa;
- Participação no mercado de créditos de biodiversidade e de Carbono;
- Implementação de outras políticas de incentivo à conservação da biodiversidade.

3. Aspectos Metodológicos

A metodologia de priorização de fragmentos florestais se baseou nos dados de remanescentes de vegetação nativa atual do estado do Paraná (Tabela 1). Esses dados foram mapeados pelo Núcleo da Inteligência Geográfica e da Informação (NGI) do IAT, no ano de 2021.

Tabela 1. Vegetação do estado do Paraná

CLASSE	ÁREA 2021	%PR
Floresta Nativa	5.584.959,25	27,94
Mangue	28.851,73	0,14
Restinga	15.659,41	0,08
Várzea	265.928,75	1,33
Total	5.895.399,14	29,49

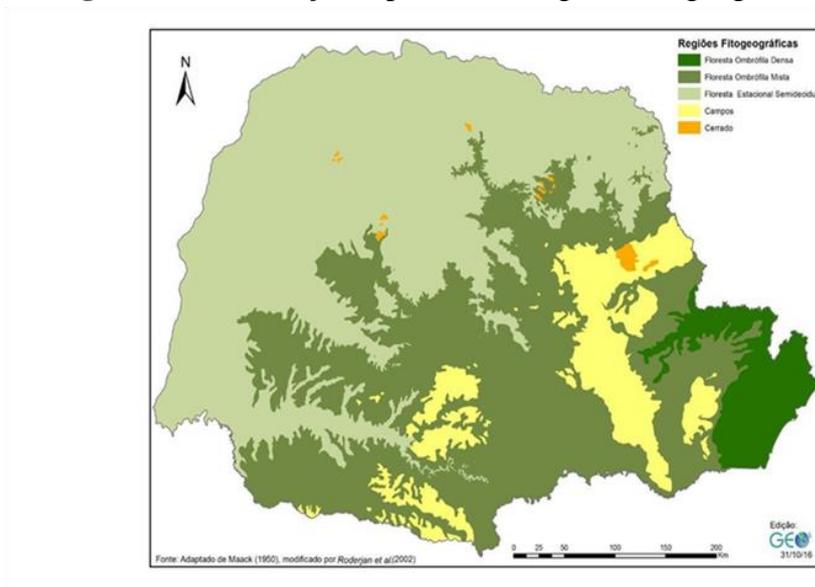
Fonte: (IAT/NGI,2021).

Com base nesse mapeamento inicial, o primeiro passo foi identificar todos os fragmentos com área mínima de 1 hectare por meio do uso de técnicas de geoprocessamento, geotecnologias e sensoriamento remoto aplicados à identificação de cobertura florestal, levando em consideração a escala 1:25.000. Cada um desses fragmentos foi cadastrado com um código identificador, no total foram detectados 161.497 polígonos. Nessa seleção, já foi considerado que áreas de várzea, restinga e mangue possuem alta prioridade de conservação, portanto essas áreas não foram computadas no mapeamento de priorização que foi aplicado para a classe floresta.

De acordo com Muchailh (2010), fragmentos de maior tamanho geralmente são preferíveis em relação aos menores, pois possuem áreas mais extensas, maior habitat sem o efeito de borda, o que aumenta a probabilidade de manter populações de plantas viáveis e sustentar processos ecológicos de forma mais eficiente. Por outro lado, os fragmentos menores também possuem importância na paisagem, representando uma amostra da heterogeneidade espacial original do ambiente. Além disso, os fragmentos pequenos podem desempenhar um papel fundamental na conexão entre fragmentos maiores e áreas contínuas, contribuindo para o fluxo de genes entre as populações (MMA, 2005). Portanto, tanto os fragmentos pequenos quanto os grandes têm funcionalidades específicas e são importantes para a manutenção da biodiversidade em paisagens fragmentadas, justificando a escolha da área mínima de 1 hectare por fragmento.

Conforme Roderjan *et al* (Figura 1, Tabela 2), o Paraná é composto por cinco regiões fitogeográficas. O mapa abaixo apresenta de forma espacial a abrangência de cada região fitogeográfica no estado do Paraná adotada no presente estudo.

Figura 1. Visualização espacial das Regiões Fitogeográficas do Paraná



Considerando que o Paraná possui cobertura florestal nativa diferenciada conforme suas regiões fitogeográficas (Tabela 2), a priorização dos fragmentos foi efetuada separadamente para cada uma das regiões e foram identificados os remanescentes mais importantes para cada região fitogeográfica.

Deve ser ressaltado que as estatísticas referentes à Estepe (Campo) somente se aplicam à cobertura florestal existente nessa região fitogeográfica, pois não existem dados disponíveis

sobre remanescentes de Estepe no Paraná. A diferenciação de Estepe para Pastagens não é viável para garantir um grau mínimo de precisão. Ressalta-se a necessidade urgente de ser efetuado o mapeamento de Estepes no Paraná.

Tabela 2. Remanescentes de vegetação nativa por região fitogeográfica no Paraná.

Regiões Fitogeográficas	Área de vegetação nativa (ha)	Proporção relativa à vegetação original (%)
Floresta Ombrófila Densa	796.044,90	72,27
Floresta Ombrófila Mista	2.811.974,30	36,47
Floresta Estacional Semidecidual	1.683.897,00	18,44
Estepe (Campo)	582.025,50	29,52
Savana (Cerrado)	13.745,0	20,06
Total	5.887.686,70	29,46

Fonte: IAT/NGI 2021 - Pós-processada SIMEPAR 2023.

A diferença do total de vegetação nativa levantado pelo IAT/NGI e após processamento pelo SIMEPAR se deve ao fato de operações de geoprocessamento para correções topológicas no mapeamento original e em se considerar apenas os fragmentos acima de 1 hectare de área. O início da metodologia se deu no estabelecimento de um cadastro dos remanescentes florestais identificados, maiores que 1 ha e em todas as idades. Na sequência, foram numerados todos os fragmentos de remanescente e efetuado o cruzamento de 27 bases cartográficas, sendo definidos os campos com os atributos que foram utilizados para compor o banco de dados final do cadastro de fragmentos do projeto (Anexo 1, Tabela 10).

A escolha de aplicar a priorização especificamente para cada região fitogeográfica se justifica por que cada região apresenta cobertura florestal diferenciada, tamanhos mínimos e máximos de fragmentos de remanescentes variáveis além de apresentar características ambientais e biológicas distintas. Também foi abordado o tempo de permanência do remanescente na paisagem, pois a compreensão da dinâmica de perda e ganho de florestas nativas é fundamental para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (ROSA *et al.*, 2021).

Assim, a classificação por região permite uma abordagem mais precisa e direcionada para a conservação, possibilitando a implementação de estratégias adequadas e adaptadas às características de cada região.

A classificação dos remanescentes prioritários levou em conta os seguintes critérios técnicos:

- a. Localização do fragmento na paisagem
 - Interior de UC de uso sustentável de domínio privado (APA)
 - Zona de amortecimento e entorno de UCs
 - Declividade superior a 45°
 - Regiões urbanas
 - Áreas prioritárias MMA (2007 E 2018)

- b. Tempo de permanência do remanescente florestal na paisagem.
 Fonte: MapBiomas (Souza *et al.*, 2021)
 - Floresta com mais de 25 anos
 - Floresta com mais de 15 anos

- c. Tamanho do fragmento (classes diferenciadas conforme os tamanhos de fragmentos em cada uma das cinco regiões fitogeográficas).

Tabela 3 - Intervalos de tamanho dos fragmentos por região fitogeográfica.

Região Fitogeográfica	TP1		TP2		TP3	
	Extremamente Alta		Muito Alta		Alta	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
Floresta Ombrófila Densa – FOD	189.664,50	427.501,2	126.443,00	189.664,50	63.221,50	126.443,0
Floresta Ombrófila Mista – FOM	71.074,36	327.055,8	47.382,91	71.074,36	23.691,45	47.382,91
Floresta Estacional Semidecidual – FES	123.785,4	165.047,23	82.523,62	123.785,42	41.261,81	82.523,62
Estepe (Campo)	2.236,88	2.982,50	1.491,25	2.236,88	745,63	1.491,25
Savana (Cerrado)	25.387,14	33.849,52	16.924,76	25.387,14	8.462,38	16.924,76

Esses critérios definidos para cada uma das regiões foram cruzados conforme apresentado na Tabela 4, atribuindo uma nota a cada fragmento com tamanho superior a 1 hectare.

Tabela 4 – Matriz de cruzamento dos critérios

1. Localização do fragmento na paisagem	Interior de UC de uso sustentável de domínio privado (APA)	Zona de amortecimento e entorno de UCs	Declividade superior a 45°	Regiões urbanas	Áreas prioritárias MMA (2007 E 2018)	Nota Máx. pontos
Peso do atributo > 30 % área	Sim/não	Sim/não	Sim/não	Sim/não	Sim/não	
Peso	10	10	10	10	10	50
2. Qualidade da vegetação *Menores que 15 anos não obtém pontuação	Floresta com mais de 25 anos	Floresta com menos de 25 e mais de 15 anos				
Peso	50	20				50
3. Tamanho do fragmento	Tamanho TP1	Tamanho TP2	Tamanho TP3	Tamanho TP4		
Peso	50	30	10	0		50
Total máximo:						150 pontos

4. Resultados

Com a aplicação da Metodologia de priorização dos remanescentes florestais, determinou-se o grau de prioridade em três classes (Tabela 6): extremamente alta (P1), muito alta (P2) e alta (P3).

A vegetação de Várzeas, Mangues e Restingas, por suas características ambientais de alta importância, não foram submetidas à classificação e são consideradas como prioridade extremamente alta.

As Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável de Domínio Público (exceto APAs) já instituído foram mapeadas e inseridas como Prioridade Extremamente Alta.

A camada de Unidades de Conservação refere-se às Unidades Federais e Estaduais já instituídas e que possuem os dados georreferenciados (Tabela 5).

Tabela 5 – Camada das Unidades de Conservação instituídas.

Unidades de Conservação	Área (ha)	Nº UCs
Unidades de Conservação Federais e Estaduais de Proteção Integral (Incluindo RPPNs)	615.022,10	556
Unidades de Conservação Federais e Estaduais de Uso Sustentável de Domínio Público (exceto as APAs)	5.162,30	10
Total	620.184,40	566

Com a aplicação da matriz de cruzamento dos critérios, a partir da delimitação das regiões fitogeográficas, obtiveram-se os seguintes intervalos de notas de classificação (Tabela 6).

Tabela 6 - Intervalo das notas de classificação dos remanescentes em cada região fitogeográfica.

Classes	Regiões Fitogeográficas				
	Floresta Ombrófila Densa - FOD	Floresta Ombrófila Mista - FOM	Floresta Estacional Semidecidual - FES	Estepe (Campo)	Savana (Cerrado)
UC- Unidades de Conservação * Extremamente Alta	150**	150	150	150	150
Extremamente alta	≥81	≥87	≥81	≥87	≥81
Muito alta	41-80	44-86	41-80	44-86	41-80
Alta	≤40	≤43	≤40	≤43	≤40

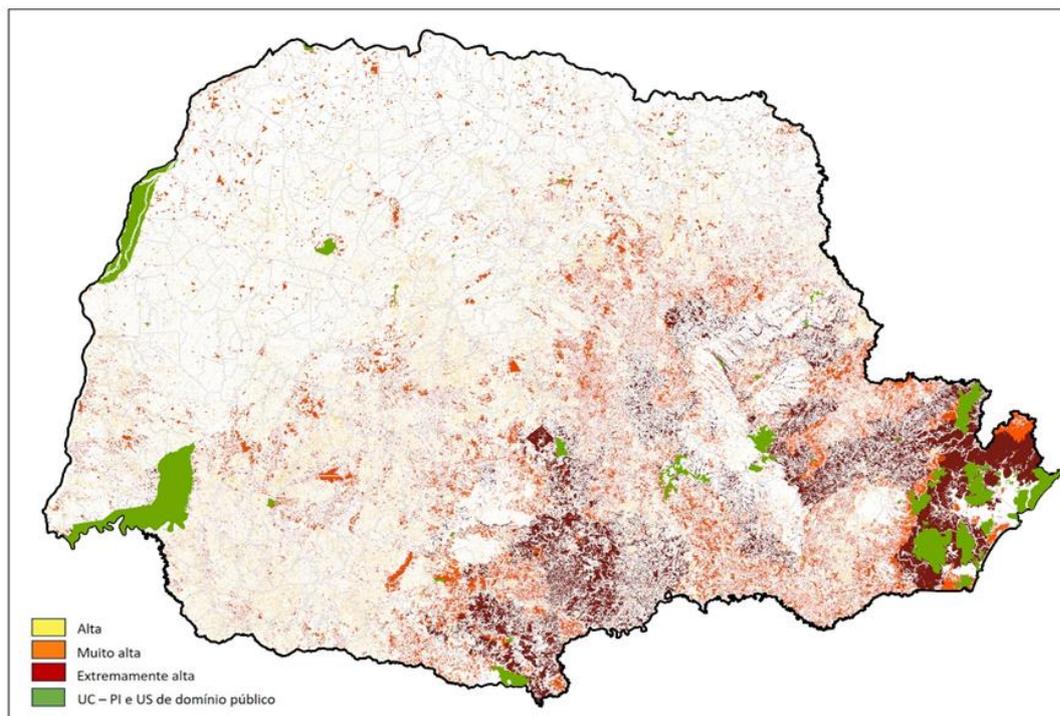
* Não delimitadas as UCs Municipais por falta de dados georreferenciados.

** Nota Atribuída em função de existência de Unidade de Conservação

Para os remanescentes incidentes em Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável de domínio público foi atribuída nota máxima (150), sendo assim classificados como Prioridade Extremamente Alta.

Como resultado da aplicação dos critérios da matriz separadamente para cada uma das cinco regiões fitogeográficas, para a Estepe e a Floresta Ombrófila Mista a pontuação máxima dos remanescentes foi de 130, enquanto nas outras regiões os remanescentes obtiveram a pontuação máxima igual a 120 (FOD, FES e Savana). Após a execução de todos os processos descritos nesta metodologia, obteve-se como resultado o mapa final (Figura 2).

Figura 2 – Espacialização dos remanescentes florestais prioritários para conservação no estado do Paraná.



Esse mapa representa de forma visual e detalhada a distribuição dos fragmentos florestais identificados e sua respectiva classificação de prioridade. É uma ferramenta valiosa para o planejamento e a implementação de ações de conservação da biodiversidade, permitindo uma abordagem estratégica e embasada para a proteção e gestão dessas áreas de maior importância.

A quantidade total de polígonos e o total de área mapeada por prioridade no estado do Paraná encontram-se abaixo na Tabela 7.

Tabela 7 – Dados totais dos remanescentes prioritários no estado do Paraná em número de polígonos e áreas.

Classe	Polígonos	Área (Ha)
Extremamente Alta (P1)	151	1.782.360,03
Muito Alta (P2)	43.635	2.326.322,97
Alta (P3)	117.711	1.468.727,20
Total	161.497	5.577.410,20

Já a quantidade total de polígonos e o total de área mapeada por prioridade em **cada região fitogeográfica** estão descritos abaixo na Tabela 8.

Tabela 8– Dados dos remanescentes prioritários **por região fitogeográfica**.

Região Fitogeográfica	Prioridade Extremamente Alta (P1)	Prioridade Muito Alta (P2)	Prioridade Alta (P3)	Total de Remanescentes
	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)
Floresta Ombrófila Mista	812.963,80	1.318.593,70	583.819,00	2.765.927,60
Floresta Estacional Semidecidual	11.901,60	498.109,00	798.658,70	1.502.708,00
Floresta Ombrófila Densa	360.327,10	189.977,80	11.101,10	748.976,90
Estepe (Campos)	243.150,90	220.638,10	63.568,00	545.411,80
Savana (Cerrado)	3.741,30	5.547,40	3.044,20	14.134,10
Total	1.432.084,70	2.232.866,00	1.460.191,00	5.577.158,40

* As estatísticas referentes à Estepe (Campo) somente se aplicam à cobertura **florestal** existente nessa região fitogeográfica, pois não há dados disponíveis sobre remanescentes de Estepe no Paraná.

5. Conclusões

A maior área de remanescentes florestais foi localizada na Floresta Ombrófila Mista, região fitogeográfica com menor proteção representada por Unidades de Conservação de Proteção Integral no Paraná (0,99%). Além disso, nessa formação encontra-se a maior concentração de área de remanescentes florestais com Prioridade Extremamente Alta para **Conservação**. Considerando a grande pressão de desmatamento nesta região e os resultados encontrados, torna-se evidente a necessidade de esforços de conservação e ações imediatas que promovam a preservação nessa fitofisionomia, em especial nos remanescentes indicados com Prioridade Extremamente Alta, seja com medidas para a criação de novas unidades de conservação de proteção integral ou por meio de outros incentivos, por exemplo, com pagamentos por serviços ambientais ou compensação ambiental.

Das três formações florestais, a Floresta Estacional Semidecidual apresenta a menor incidência de remanescentes com grau máximo de prioridade (P1), decorrente da forte ação antrópica e perda de habitat, e intenso processo de fragmentação. Assim, nessa região com baixa cobertura florestal nativa, devem ser somados esforços que visem a **restauração ambiental**, restaurando habitat, bem como a formação de Corredores Ecológicos visando incrementar os fluxos ecológicos na paisagem.

A Floresta Ombrófila Densa é a formação com melhor representatividade em remanescentes com cobertura florestal (72,27%) e a que apresenta o maior número de Unidades de Conservação de Proteção Integral (20,8%). Sua conservação é mais efetiva tanto pela proteção prevista pela legislação vigente como pela baixa aptidão de uso do solo, o que acarreta em menor pressão por desmatamento quando comparada às outras formações florestais.

Já a região de Estepe (Campos) fica prejudicada em qualquer análise devido à falta de dados sobre os remanescentes vegetacionais de sua cobertura nativa. Portanto, é urgente o mapeamento da vegetação nessa região fitogeográfica a fim de garantir sua conservação no Paraná.

A priorização dos remanescentes florestais por região fitogeográfica do Paraná possibilita direcionamento para várias ações, voltadas para as diferentes situações das paisagens observadas nas cinco regiões existentes que apresentam características ecológicas e cobertura florestal diferenciadas. Assim, é esperado que as políticas públicas sejam voltadas especificamente pensando nessas características diversas. As ações e medidas devem ser específicas e delineadas para cada região em que a matriz da paisagem e os fragmentos são observados de forma tão diversa como apresentado. Assim, o desenho de programas e projetos poderão ter maiores chances de êxito se considerada a diversidade da paisagem no Paraná, conforme citado neste estudo.

As estratégias para conservação e restauração devem considerar as especificidades apresentadas e adequadas para o contexto de cada uma das regiões. Como exemplo, esforços para criação de novas Unidades de Conservação deveriam ser priorizados para a Floresta Ombrófila Mista, no sentido de garantir a preservação de amostras desses remanescentes que apresentam Prioridade Extremamente Alta, em especial aos remanescentes com maior tempo de permanência na paisagem, onde se espera haver maior biodiversidade. Enquanto que, incentivos para restauração deveriam ser tomados junto a Floresta Estacional Semidecidual, utilizando-se das informações apresentadas como subsídios técnicos para o planejamento da paisagem para a formação de corredores ecológicos.

Dessa forma, um conjunto de estratégias poderá ser adotado de forma específica, podendo ser aplicados instrumentos já existentes como: a compensação ambiental, criação de novas Unidades de Conservação e pagamento por serviços ambientais, o que poderá inclusive servir para o alcance das Metas Globais de Biodiversidade estabelecidas na última Conferência Mundial COP_15 (CBD/COP/15, 2022)

Além da possibilidade da análise da paisagem que esse estudo aborda, com a criação do banco de dados dos remanescentes florestais apresentado, espera-se a maior efetividade no monitoramento da floresta nativa, que pode inclusive recorrer aos dados de tempo de permanência dos fragmentos na paisagem, bem como o cruzamento com o mapeamento do Cadastro Ambiental Rural (CAR) sendo possível assim identificar os proprietários de imóveis rurais.

Espera-se que a possibilidade de visualização dos dados, com ênfase ao mapa de remanescentes florestais prioritários, por meio da Plataforma das AEER, disponíveis no site IAT e estabelecida pela Portaria IAT 344/2023, possa representar um diferencial na gestão ambiental especialmente para a conservação da biodiversidade no Paraná. A disponibilidade desse instrumento consultivo marca um grande avanço para a gestão ambiental especialmente quanto aos recursos e metas relacionados à conservação e restauração da biodiversidade no estado do Paraná.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

BRASIL. Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

CBD/COP/15 - Montreal. 18 de dezembro de 2022. **Marco mundial Kunming-Montreal da diversidade biológica**. Disponível em: t.ly/CSL2. Acesso em 22/02/2023.

Instituto Água e Terra - IAT. **Portaria IAP 344/2023**. Disponível em: t.ly/D_5t. Acesso em: 27/07/2023.

MMA. **Áreas e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira**. 1ª atualização. Ministério do Meio Ambiente. 2007. Disponível em: t.ly/7uQv. Acesso em: 10/08/2022.

MMA. **Áreas e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira**. 2ª atualização. Ministério do Meio Ambiente. 2018. Disponível em: t.ly/8h7Z. Acesso em: 28/08/2022.

Muchailh, M.C., Roderjan, C.V., Campos, J.B., Machado, A.L.T. & Curcio, G.R. **Metodologia de planejamento de paisagens fragmentadas visando a formação de corredores ecológicos**. Floresta, 40(1), 2010. Disponível em: t.ly/Z9Rxx. Acesso em: 15/06/2022.

MUCHAILH *et al.* Aprimoramento do Mapeamento de Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no estado do Paraná. Curitiba, 2022. Disponível em: <https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/sharing/rest/content/items/02715b435b194f90aae4ab74e89db388/data>. Acesso em: 26/07/2023.

SEMA. **Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 005/2009**, de 29 de setembro de 2009, que estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: t.ly/7EDh. Acesso em: 10/02/2022.

Souza, C.M., Jr.; Z. Shimbo, J.; Rosa, M.R.; Parente, L.L.; A. Alencar, A.; Rudorff, B.F.T.; Hasenack, H.; Matsumoto, M.; G. Ferreira, L.; Souza-Filho, P.W.M.; de Oliveira, S.W.; Rocha, W.F.; Fonseca, A.V.; Marques, C.B.; Diniz, C.G.; Costa, D.; Monteiro, D.; Rosa, E.R.; Vélez-Martin, E.; Weber, E.J.; Lenti, F.E.B.; Paternost, F.F.; Pareyn, F.G.C.; Siqueira, J.V.; Viera, J.L.; Neto, L.C.F.; Saraiva, M.M.; Sales, M.H.; Salgado, M.P.G.; Vasconcelos, R.; Galano, S.; Mesquita, V.V.; Azevedo, T. **Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine**. Remote Sensing, 12(17):2735, 2020. doi.org/10.3390/rs12172735.

Anexo I

Tabela 9- Bases e atributos utilizados para compor o banco de dados dos fragmentos.

	Nome	Tipo	Fonte Instituição	Ano	Condição de cruzamento
01	Municípios	Polígonos	IAT	2022	Maior área
02	Áreas Estratégicas	Polígono	IAT	2016	Maior área
03	Bacias Hidrográficas	Polígonos	AGUASPR	2011	Maior área
04	Declividade 25 ° e 45°	Polígonos	SIMEPAR	2017	Maior área
05	Declividade superior 45 °	Polígonos	SIMEPAR	2017	Maior área
06	Zona de Amortecimento	Polígonos	NIGI/IAT	2022	Intersecção
07	Mananciais	Polígonos	IAT	2021	Maior área
08	Perímetro Urbano	Polígonos	PÁRANACIDA DE	2022	Maior área
09	Cavernas	Pontos	CANIE/CECAV /ICMBIO	2021	Intersecção
10	Viveiros	Pontos	GERA/IAT	2022	Intersecção
11	Regionais IAT	Polígonos	IAT	2020	Maior área
12	RPPN Estadual	Polígonos	NIGI/IAT	2022	Intersecção
13	RPPN Federais	Polígonos	ICMBIO	2022	Intersecção
14	Solos	Polígonos	EMBRAPA	2020	Maior área
15	Regiões Fitogeográficas	Polígonos	Maack/ Roderjan	2002	Maior área
16	Terras Indígenas	Polígonos	FUNAI	2022	Intersecção
17	Áreas Prioritárias	Polígonos	MMA	2018	Maior área
18	Áreas Prioritárias	Polígonos	MMA	2007	Maior área
19	Entorno Buffer 3km Estadual e Federal	Polígonos	IAT	2022	Intersecção
20	Coleta de Sementes	Ponto	IAT	2022	Intersecção
21	Matrizes Florestais	Ponto	IAT	2022	Intersecção
22	UC Estadual de Proteção Integral	Polígonos	IAT	2022	Intersecção
23	UC Estadual de Uso Sustentável Domínio Público	Polígonos	IAT	2022	Intersecção

24	UC Federal de Proteção Integral	Polígonos	IAT	2022	Intersecção
25	UC Federal Uso Sustentável de Domínio Público	Polígonos	IAT	2022	Intersecção
26	UCs Federais e Estaduais	Polígonos	IAT	2022	Intersecção
27	UC de Uso Sustentável Privadas	Polígonos	IAT	2022	Intersecção
