



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS**

**MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICO APLICADA À
CONSERVAÇÃO DO PATO-MERGULHÃO (*Mergus
octosetaceus*, VIEILLOT, 1817) NO BRASIL**

**Bruno Arantes de Andrade Bueno
2012**

Bruno Arantes de Andrade Bueno

**MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICOS APLICADA À
CONSERVAÇÃO DO PATO-MERGULHÃO (*Mergus
octoetaceus*, VIEILLOT, 1817) NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Celine de Melo

UBERLÂNDIA

Fevereiro - 2012

Bruno Arantes de Andrade Bueno

**MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICO APLICADA À
CONSERVAÇÃO DO PATO-MERGULHÃO (*Mergus
octoetaceus*, VIEILLOT, 1817) NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

APROVADA em 16 de fevereiro de 2012

Prof. Dr. Miguel Ângelo Marini – UnB:

Prof. Dr. Heraldo Luis de Vasconcelos – UFU:

Prof^a Dr^a Celine de Melo – UFU:

(Orientadora)

UBERLÂNDIA
Fevereiro – 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

B928m 2012 Bueno, Bruno Arantes de Andrade, 1981-
Modelagem de nicho ecológico aplicada à conservação do pato-
mergulhão (*Mergus octosetaceus*, Vieillot, 1817) no Brasil / Bruno
Arantes de Andrade Bueno. -- 2012.
102 f. : il.

Orientadora: Celine de Melo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos
Naturais.

Inclui bibliografia.

1. Ecologia - Teses. 2. Pato-mergulhão - Teses. 3. Animais -
Extinção - Teses. I. Melo, Celine de. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conserva-
ção de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 574

À Vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que estiveram envolvidos, direta ou indiretamente, na concepção e realização deste trabalho:

Minha orientadora, Prof^a Dr^a Celine de Melo, sem quem nada do que foi feito aqui teria sido possível, e cujos ensinamentos ultrapassaram o mero conteúdo científico;

Tietta Pivatto, Mayara Rodrigues, e Prof^a Dr^a Marilena Griesinger, pelo incentivo e apoio valiosos oferecidos desde a concepção do projeto;

Fabiane Sebaio e Thiago Rogers, pela oportunidade de acompanhá-los no monitoramento do pato-mergulhão em plena incubação e nascimento dos filhotes;

Colegas de sala e do LORB, companheiros de viagens, que acolheram “o físico” no dia-a-dia dos biólogos: Adriano Marcos da Silva, Camilla Baesse, Daniella Reis F. Teles, Diego Oliveira, Giancarlo Ferreira, Graziela Tolesano-Pascoli, Khelma Torga, Thaís Dantas, e Vanessa F. Gonçalves;

Pesquisadores que forneceram dados e materiais de seus trabalhos com o pato-mergulhão: Fabiane Sebaio, Ivana Lamas, Lívia Lins, Luis Fábio Silveira, Marcelo Barbosa, e Sávio Freire Bruno;

Membros da Comissão Examinadora: Prof. Dr. Miguel Ângelo Marini (UnB), Prof. Dr. Heraldo Vasconcelos (UFU), e Prof^a Dr^a Celine de Melo, que contribuíram com sugestões e correções relevantes;

Meu pai, pelo apoio moral; minha irmã, por me hospedar em São Paulo durante a redação da dissertação.

Minha companheira Larissa, que respondeu a mais essa minha “loucura” com seu lindo sorriso e seu apoio incondicional.

“Nós não conhecemos. Nós só podemos dar palpites”.

Karl Popper

(In: ALVES, Rubem. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. São

Paulo: Ed. Brasiliense, 1981, p. 136.)

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO I – Distribuição geográfica potencial do <i>Mergus octosetaceus</i> no Brasil	3
Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
1 O pato-mergulhão (<i>Mergus octosetaceus</i>).....	6
2 A modelagem de nicho ecológico	8
Objetivos	10
Material e Métodos	11
1 Coleta dos registros de presença	11
2 Validação dos registros de presença	11
3 Preditoras ambientais.....	13
4 Algoritmos de modelagem	17
4.1 Maxent.....	18
4.2 BIOMOD.....	18
5 Modelo binomial	21
6 Caracterização da distribuição geográfica potencial	22
Resultados	23
1 Maxent	23
2 BIOMOD.....	23
3 Modelo consensual.....	24
4 Modelo binomial	25
5 Caracterização da distribuição geográfica potencial	26
Discussão	29
1 Áreas de ocorrência potencial disjuntas	29
1.1 Região do Parque Nacional das Emas	30
1.2 Região do Parque Nacional do Monte Roraima	32

2	Registros históricos corroborados pelo modelo	33
2.1	<i>Região do Parque Estadual do Itacolomi, MG</i>	33
2.2	<i>Espécime coletado por Delalande em 1816</i>	34
3	Proteção da área de distribuição geográfica potencial do <i>Mergus octosetaceus</i>	35
	Conclusões	37
	Referências Bibliográficas	38
	CAPÍTULO II – Mapeamento da pressão antrópica na área de ocorrência potencial do <i>Mergus octosetaceus</i> no Brasil	46
	Resumo	47
	Abstract	48
	Introdução	49
	Objetivos	51
	Material e Métodos	52
1	Área de estudo	52
2	Análise multicriterial.....	52
2.1	<i>Critérios</i>	52
2.2	<i>Normalização dos mapas de fatores</i>	56
2.3	<i>Pesos dos fatores</i>	57
2.4	<i>Combinação linear ponderada</i>	57
3	Ocorrências de <i>Mergus octosetaceus</i> por classe de pressão antrópica.....	58
	Resultados	59
1	Mapeamento da pressão antrópica	59
2	Ocorrências de <i>Mergus octosetaceus</i> por classe de pressão antrópica.....	60
	Discussão	61
	Conclusões	64
	Referências Bibliográficas	65
	CONCLUSÕES GERAIS	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
	APÊNDICE A – Unidades de conservação de proteção integral na área de ocorrência potencial do <i>Mergus octosetaceus</i>	70
	APÊNDICE B – Unidades de conservação de uso sustentável na área de ocorrência potencial do <i>Mergus octosetaceus</i>	75

**APÊNDICE C – Unidades de conservação de proteção integral em áreas de
baixa pressão antrópica88**

**APÊNDICE D – Unidades de conservação de uso sustentável em áreas de baixa
pressão antrópica93**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANN – Artificial Neural Networks
- AUC – Area Under Curve
- CLP – Combinação Linear Ponderada
- CTA – Classification Tree Analysis
- FDA – Flexible Discriminant Analysis
- GAM – Generalized Additive Models
- GBM – Generalized Boosting Model
- GIS – Geographical Information System
- GLM – Generalized Linear Models
- IUT – Índice de umidade topográfica
- MARS – Multiple Adaptive Regression Splines
- MTP – Minimum Training Presence
- PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas
- RF – Random Forest
- RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
- SIG – Sistema de Informações Geográficas
- SRE – Surface Range Envelopes
- SRTM – Shuttle Radar Topography Mission
- UCPIs – Unidades de Conservação de Proteção Integral
- UF – Unidade Federativa
- UHEs – Usinas Hidrelétricas
- WGS – World Geodetic System

RESUMO

BUENO, Bruno Arantes de Andrade. **Modelagem de nicho ecológico aplicada à conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*, Vieillot, 1817) no Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU, Uberlândia, MG. 113 p. 2012.

O pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) é uma espécie criticamente ameaçada de extinção cujas maiores populações na natureza estão abrigadas em unidades de conservação no Brasil. As principais ameaças à sobrevivência da espécie são a perda e a degradação de seu hábitat natural pela interferência antrópica. Foram utilizados nove diferentes algoritmos de modelagem de nicho ecológico para produzir um modelo consensual, composto pelos cinco melhores modelos, que permitisse prever sua distribuição geográfica potencial no país. Foi utilizada técnica de análise multicriterial (combinação linear ponderada) em ambiente SIG para mapear os graus de pressão antrópica sobre a área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus*. A modelagem da distribuição geográfica potencial resultou em um mapa de adequabilidade ambiental que apontou 17,3% do território brasileiro como adequados à ocorrência do *M. octosetaceus*. Foram identificadas 219 unidades de conservação de proteção integral protegendo 2,66% dessa área. Esse mapa confirmou registros atuais e históricos, e apontou novas áreas de ocorrência potencial. A aplicação da combinação linear ponderada resultou no mapeamento de três níveis de pressão antrópica (baixo, médio e alto), prevalecendo o nível alto em 40,8% do território de ocorrência potencial do *M. octosetaceus*. Houve tendência de associação dos pontos de presença do *M. octosetaceus* com as áreas de baixo nível de pressão antrópica, corroborando a ideia de que a interferência de fatores antrópicos causa exclusão da espécie de ambientes alterados.

ABSTRACT

BUENO, Bruno Arantes de Andrade. **Ecological niche modeling applied to the conservation of Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*, Vieillot, 1817) in Brazil**. M.Sc. thesis. UFU, Uberlândia, MG. 113 p. 2012.

The Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) is a critically-endangered species whose largest wild populations can be found at conservation units in Brazil. Habitat loss and degradation due to anthropic interference are the main threats to its survival. I used nine different niche modeling algorithms to build a consensus model composed of the best five models to predict *Mergus octosetaceus*' potential geographical distribution in Brazil. I also employed a multicriteria analysis technique (weighted linear combination) in a GIS environment to map anthropic pressure levels over the species' potential range. Modeling of the potential geographical distribution resulted in a habitat suitability map which indicated 17.3% of the national territory as suitable to occurrence of *M. octosetaceus*. Two hundred and nineteen integral protection conservation units were identified as protecting 2.66% of the species' potential range. Besides indicating new potential occurrence areas, the habitat suitability map confirmed current and historical occurrence records. Application of the weighted linear combination resulted in a map of three anthropic pressure levels (low, medium, and high), with high level prevailing over 40.8% of *M. octosetaceus*' potential range. Brazilian Merganser's occurrence points tended to be associated with areas of low anthropic pressure, supporting the notion that interference of anthropic factors lead to its exclusion from altered habitats.

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil, país com maior biodiversidade no planeta, é também aquele com maior número de espécies de aves globalmente ameaçadas de extinção (MATTER *et al.*, 2010). O “Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção” (MACHADO *et al.*, 2008) lista 627 espécies animais ameaçadas, das quais 160 são aves. Apesar da extinção ser um processo natural, a interferência humana nos ecossistemas tem acelerado significativamente o ritmo do desaparecimento de espécies (MACHADO *et al.*, 2008).

Uma das aves mais ameaçadas da região neotropical, o pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) encontra, no Brasil, os últimos refúgios para suas populações naturais, depois de ter desaparecido do Paraguai e de ser quase extinto na Argentina durante a segunda metade do século XX (HUGHES *et al.*, 2006). O declínio populacional dessa espécie criticamente ameaçada de extinção (IUCN, 2011) tem sido atribuído à expansão de atividades humanas como a agricultura, a pecuária, a mineração e a exploração da energia hidrelétrica (HUGHES *et al.*, 2006). No Brasil, a pressão dessas atividades sobre a conservação do meio ambiente tem sido crescente, a ponto de estarem em discussão no Poder Legislativo, atualmente, mudanças no Código Florestal Brasileiro que permitem a utilização de parcelas maiores de terra para a exploração econômica em detrimento das áreas protegidas (DEVELEY; PONGILUPPI, 2010); além disso, estão em curso inúmeras tentativas oficiais de reduzir unidades de conservação com fins semelhantes (ANGELO, 2011; CLARK, 2011). Assim, as perspectivas futuras para a conservação da biodiversidade no Brasil não parecem ser das mais promissoras.

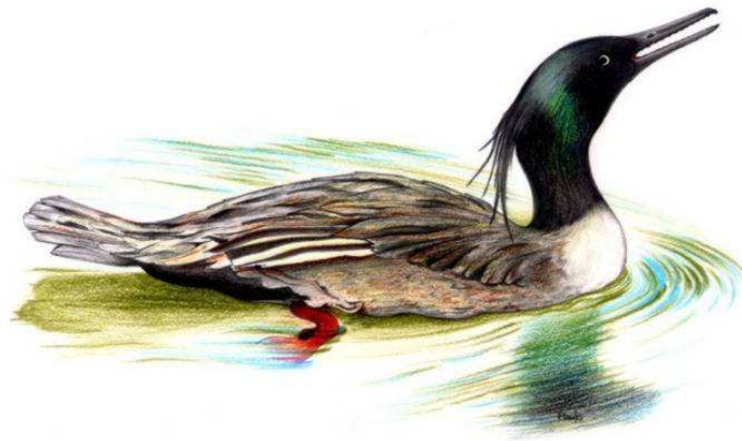
A despeito disso, o conhecimento sobre o estado de conservação e a distribuição geográfica de espécies ameaçadas como o *Mergus octosetaceus* pode fornecer os fundamentos necessários para a correta tomada de decisões relativas à sua conservação (MACHADO *et al.*, 2008). A conjuntura desfavorável ao conservacionismo, por sua vez, torna ainda mais importante a geração de conhecimentos científicos que sirvam de embasamento para reduzir os impactos negativos do Homem sobre a natureza. Nesse contexto, o presente trabalho buscou produzir informações que sejam úteis ao avanço do conhecimento científico sobre o

Mergus octosetaceus, esperando que um melhor entendimento sobre essa espécie ajude a preservá-la na natureza.

O objetivo geral deste estudo foi determinar a distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil. Conhecendo suas áreas de ocorrência potencial, avançou-se no sentido de responder algumas outras questões como: quantas e quais são as unidades de conservação localizadas sobre a área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus*? Quais áreas têm maior potencial para sucesso na localização de novas populações da espécie? Como está distribuída geograficamente a pressão antrópica sobre os habitats potenciais do pato-mergulhão e qual sua relação com a presença/ausência da espécie?

Para maior clareza na apresentação das informações, dividiu-se o trabalho em dois capítulos: no **Capítulo I**, descreve-se a determinação da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil utilizando técnicas de modelagem de nicho ecológico. O modelo produzido é discutido e utilizado para identificar as unidades de conservação localizadas dentro da área de ocorrência potencial da espécie. No **Capítulo II**, o foco passa a ser o mapeamento da pressão antrópica e a avaliação de sua possível influência sobre a presença/ausência do *Mergus octosetaceus* em sua área de distribuição potencial, além da indicação de áreas com maior potencial para prospecção de novos grupos da espécie baseada no resultado do mapeamento da pressão antrópica.

**CAPÍTULO I – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA POTENCIAL
DO *MERGUS OCTOSETACEUS* NO BRASIL**



RESUMO

O pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) é uma ave criticamente ameaçada de extinção cujas maiores populações na natureza estão abrigadas em unidades de conservação no Brasil. As principais ameaças à sobrevivência da espécie são a perda e a degradação de seu hábitat natural pela interferência antrópica. Foram utilizados 42 pontos independentes de presença do *M. octosetaceus*, 11 variáveis ambientais e nove diferentes algoritmos de modelagem de nicho ecológico para produzir um modelo consensual, composto pelos cinco modelos com melhores valores de AUC, que permitisse prever sua distribuição geográfica potencial no Brasil. O mapa de adequabilidade ambiental resultante da projeção do modelo consensual sobre o espaço geográfico foi obtido através da aplicação do limite de corte *minimum training presence*. De acordo com o teste de proporção binomial unicaudal aplicado, esse mapa apresentou capacidade preditiva significativamente melhor que o acaso. O modelo apontou 17,3% do território brasileiro como adequados à ocorrência do *M. octosetaceus*. Foram identificadas 219 unidades de conservação de proteção integral protegendo 2,66% dessa área. Foram confirmados registros atuais e históricos, e apontadas novas áreas de ocorrência potencial. Também foram considerados adequados à ocorrência da espécie, locais onde ela existiu previamente, o que sugere que sua exclusão dessas áreas se deu por fatores não relacionados à adequabilidade morfoclimática modelada. O modelo produzido pode ser utilizado para incrementar a proteção oferecida pelas unidades de conservação ao *M. octosetaceus* no Brasil.

ABSTRACT

The Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) is a critically-endangered waterfowl whose largest wild populations can be found at conservation units in Brazil. Habitat loss and degradation due to anthropic interference are the main threats to its survival. I used 42 independent occurrence points, 11 environmental variables, and nine distinct ecological niche modeling algorithms to build a consensus model composed of the five models with best AUC values to predict *M. octosetaceus*' potential geographical distribution in Brazil. The habitat suitability map that resulted from projecting the consensus model into the geographical space was obtained using a minimum training presence threshold. According to the one-sided binomial proportion test applied, that map's predictive performance was significantly better than random. The model indicated that 17.3% of Brazil's territory are suitable to occurrence of *M. octosetaceus*. Two hundred and nineteen integral protection conservation units were identified as protecting 2.66% of the species' potential range. Besides indicating new potential occurrence areas, the habitat suitability map confirmed current and historical occurrence records. The model also considered as suitable habitats some areas where *M. octosetaceus* used to exist in the past. That seems to suggest that the species' exclusion from those areas was due to factors not related to the morphoclimatic suitability that was modeled. I suggest the model be used to enhance the protection provided to *M. octosetaceus* by conservation units in Brazil.

INTRODUÇÃO

1 O pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*)

O pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) é uma das aves mais raras e ameaçadas de extinção da região neotropical (COLLAR *et al.*, 1992). Após a extinção do *Mergus australis* no início do século XX (WILLIAMS, 1974), o *Mergus octosetaceus* (FIGURA 1) passou a ser a única espécie da tribo Mergini (Anseriformes) presente no hemisfério sul.



FIGURA 1 – Casal de *Mergus octosetaceus* e filhotes no rio São Francisco, Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. Foto: Sávio Freire Bruno.

Desde sua descrição em 1817, o pato-mergulhão já foi encontrado no Brasil, na Argentina e no Paraguai (HUGHES *et al.*, 2006). Após a segunda metade do século XX, entretanto, os registros foram tornando-se mais escassos e atualmente a espécie é considerada ausente no Paraguai (HUGHES *et al.*, 2006); e na Argentina, os poucos registros nas últimas duas décadas apontam para um declínio populacional (HUGHES *et al.*, 2006; MIRÓ, 2010). No Brasil, as principais populações conhecidas da espécie encontram-se em unidades de conservação

como o Parque Nacional da Serra da Canastra (SILVEIRA; BARTMMAN, 2001; LAMAS, 2006), Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (YAMASHITA; VALLE, 1990; BIANCHI *et al.*, 2005) e Parque Estadual do Jalapão (BRAZ *et al.*, 2003; BARBOSA; ALMEIDA, 2010).

As principais causas atribuídas ao declínio populacional do pato-mergulhão nos três países em que já foi registrado são a perda e a degradação de seu hábitat natural devido ao avanço de ações antrópicas como a construção de represas e o desmatamento (HUGHES *et al.*, 2006). Por ser uma ave não-migratória e que ocupa territórios fixos nos rios, se alimenta de pequenos peixes, e associada a rios e córregos de água limpa, clara e com corredeiras naturais, ela torna-se particularmente vulnerável às transformações impostas pelas ações humanas sobre os ambientes aquáticos. Os represamentos, por exemplo, provocam severas transformações no regime hidrológico e na ictiofauna dos cursos d'água afetados, favorecendo a introdução de espécies exóticas de peixes que podem excluir desses ambientes peixes menores que servem de presa para o pato-mergulhão (HUGHES *et al.*, 2006).

Não existem estimativas razoáveis para o tamanho populacional total do pato-mergulhão na natureza, mas acredita-se que o número de indivíduos seja de aproximadamente 250¹ (HUGHES *et al.*, 2006). A baixa densidade populacional, aliada a características próprias da espécie como o comportamento arreado, faz com que o conhecimento científico sobre a mesma seja ainda bastante limitado. Questões relacionadas à reprodução, dispersão e genética da espécie apenas recentemente começaram a ser melhor estudadas (RIBEIRO *et al.*, 2011; VILAÇA *et al.*, 2011). Além dessas questões, também outros aspectos importantes para o sucesso dos esforços de conservação da espécie necessitam de maior esclarecimento e embasamento científico.

Um desses aspectos, objeto do presente estudo, é sua distribuição geográfica potencial no Brasil. O “Plano de ação para a conservação do pato-mergulhão” (HUGHES *et al.*, 2006) propõe, em sua lista de ações prioritárias, a identificação de habitats potenciais através do uso de sistemas de informações geográficas e a realização de levantamentos para localizar novas populações em campo. Diante disso e do avanço observado nos últimos anos no uso de técnicas como a

¹ Em vista da descoberta de novos grupos de *Mergus octosetaceus* desde 2006, acredita-se que 250 indivíduos seja uma subestimativa da população real na natureza (F.S. Almeida, com. pess.).

modelagem de nicho ecológico para a determinação da distribuição geográfica potencial de espécies, propôs-se neste trabalho preencher essa lacuna no conhecimento do *Mergus octosetaceus* no Brasil.

2 A modelagem de nicho ecológico

A modelagem de nicho ecológico (SILLERO, 2011) tem se tornado um importante componente em planos de conservação e em estudos sobre biogeografia, ecologia e evolução, impulsionada por uma grande quantidade de técnicas de modelagem desenvolvidas nos últimos anos (GUISAN; THUILLER, 2005). Os modelos de nicho ecológico, também conhecidos por modelos de distribuição de espécies (SOBERÓN; PETERSON, 2005), baseam-se na combinação de dados empíricos sobre a ocorrência de espécies com variáveis preditoras de forma a estabelecer modelos estatísticos e teóricos que relacionam a presença ou ausência das espécies com essas preditoras (GUISAN; ZIMMERMANN, 2000; ANDERSON *et al.*, 2003). Tais modelos e os mapas de adequabilidade ambiental que resultam de suas projeções no espaço geográfico permitem estabelecer a distribuição geográfica potencial das espécies (ANDERSON *et al.*, 2003), podendo ter diversas aplicações práticas como: avaliação do potencial de invasão de espécies exóticas (LIPPITT *et al.*, 2008; PYRON *et al.*, 2008), identificação de sítios com probabilidade de novas ocorrências de espécies raras e/ou ameaçadas (RAXWORTHY *et al.*, 2003; SIQUEIRA *et al.*, 2009; MARINI *et al.*, 2010a; JACKSON; ROBERTSON, 2011), suporte à conservação biológica (ARAÚJO; WILLIAMS, 2000; BRITO *et al.*, 2009; MARINI *et al.*, 2010b), estudos sobre disseminação de doenças infecciosas (PETERSON *et al.*, 2002), e impactos de mudanças climáticas (MARINI *et al.*, 2009).

O processo de modelagem de nicho envolve alguns passos (GUISAN; ZIMMERMANN, 2000; GUISAN; THUILLER, 2005): i) definição da pergunta, ii) preparação dos dados, iii) geração dos modelos, iv) avaliação dos modelos gerados, e v) projeção dos modelos no espaço geográfico.

Definir a pergunta a ser respondida através da modelagem é fundamental para garantir que a metodologia escolhida seja adequada à solução pretendida e delimita quais interpretações poderão ser feitas a partir dos resultados dos modelos. A escolha e preparação dos dados a serem utilizados consiste, basicamente, na

coleta de dados bióticos (registros de presença e ausência das espécies em estudo) e de dados sobre as variáveis preditoras. Os registros de presença constituem-se nas coordenadas geográficas de pontos onde a espécie foi coletada ou observada. Já os registros de ausência são extremamente raros e problemáticos para a modelagem de nicho (ANDERSON *et al.*, 2003), já que a ausência de uma espécie de determinado local pode ser devida não à inadequabilidade ambiental, mas sim a fatores históricos, de acessibilidade, ou a interações bióticas. Os dados ambientais (variáveis preditoras), em geral, consistem em mapas digitais que descrevem o clima, geologia, vegetação, disponibilidade de nutrientes e a topografia da área de estudo (GUISAN; ZIMMERMANN, 2000). A escolha de quais preditoras serão utilizadas depende de fatores como a relevância das mesmas para a ecologia da espécie em estudo, a escala de trabalho e a disponibilidade de dados.

A geração dos modelos pode ser feita utilizando diversas técnicas desenvolvidas ao longo dos últimos anos e disponibilizadas através de *softwares* computacionais (SEGURADO; ARAÚJO, 2004; ELITH *et al.*, 2006; PHILLIPS *et al.*, 2006; MUÑOZ *et al.*, 2009; THUILLER *et al.*, 2009; GUO; LIU, 2010). Uma vez gerados os modelos, eles devem ser submetidos a uma avaliação estatística do seu sucesso preditivo. Tal avaliação depende da natureza e quantidade dos dados disponíveis (somente presenças, presenças e ausências, presenças e pseudo-ausências), e é empreendida utilizando-se um conjunto independente de dados (i.e., não utilizados na geração dos modelos) (GUISAN; ZIMMERMANN, 2000; ELITH *et al.*, 2006) ou através de novas buscas em campo para confirmar ou refutar as previsões dos modelos (NEWBOLD *et al.*, 2010).

A projeção das previsões dos modelos sobre o espaço geográfico resulta nos chamados mapas de adequabilidade de hábitat (SILLERO, 2011). Os mapas de adequabilidade de hábitat indicam, numa escala numérica contínua, a semelhança dos ambientes mapeados com aqueles onde a espécie em estudo está presente, dentro do domínio das variáveis preditoras utilizadas na modelagem. Esses mapas permitem, por exemplo, determinar como se distribui o hábitat potencial da espécie na área de estudo ou avaliar as consequências que mudanças climáticas ou ambientais podem ter em sua distribuição (ANDERSON *et al.*, 2003; MARINI *et al.*, 2009).

OBJETIVOS

Este capítulo trata da modelagem da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus*. Os objetivos foram:

- a) construir um mapa da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil;
- b) identificar as unidades de conservação localizadas em sua área de ocorrência potencial.

MATERIAL E MÉTODOS

A forma escolhida para a determinação da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil foi a modelagem de nicho ecológico (GUISAN; THUILLER, 2005; SILLERO, 2011). Os dados e procedimentos utilizados nas diversas etapas do processo de modelagem, bem como as técnicas empregadas, estão descritas a seguir.

1 Coleta dos registros de presença

Os registros de presença do *Mergus octosetaceus* foram obtidos da literatura (LAMAS, 2006; HUGHES *et al.*, 2006; BARBOSA; ALMEIDA, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2011) e em consultas a pesquisadores que trabalham em campo com a espécie. Foram selecionados pontos de ocorrência que obedecessem aos seguintes critérios:

- a) registros obtidos a partir do ano 1950;
- b) coordenadas geográficas (latitude e longitude) com precisão mínima de graus e minutos;
- c) em caso de coordenadas com precisão pior que um segundo ou sem a informação do *datum*², foi obrigatória a presença de informações adicionais que permitissem a associação do registro a um curso d'água conhecido;
- d) indivíduos não-isolados e não-vagantes.

A coleta resultou na obtenção de 72 pontos de presença do *Mergus octosetaceus* em três países (Brasil, Argentina e Paraguai).

2 Validação dos registros de presença

Os 72 pontos de presença coletados foram plotados em mapas digitais (utilizando o *software* ArcGIS 9.2) para verificar se os mesmos correspondiam aos cursos d'água informados por suas respectivas fontes. Para essa etapa, foram utilizados mapas vetoriais da hidrografia do Brasil e de parte da América do Sul

² Sistema geodésico de referência adotado pelo instrumento utilizado na obtenção das coordenadas geográficas de um ponto. Neste trabalho, adotou-se o sistema de referência WGS 1984.

(ANA, 2010), além de arquivos em formato *raster* de altimetria SRTM com resolução espacial de 30 m (INPE, 2010).

Os arquivos SRTM foram utilizados para verificar a localização de pontos de presença do *Mergus octosetaceus* em pequenos cursos d'água não presentes na hidrografia de ANA (2010). Os registros de ocorrência foram considerados coincidentes com os cursos d'água somente se localizados a menos de 500 m destes. Esse valor foi escolhido em função de sua compatibilidade com a resolução espacial dos dados das preditoras ambientais utilizadas na presente modelagem.

Feita a conferência dos registros de presença quanto à localização sobre os cursos d'água, foi executada nova análise para excluir registros não-independentes. Foram considerados registros não-independentes aqueles eventualmente presentes dentro de um mesmo *pixel* de 1 km² ou que pudessem corresponder a um mesmo território de *Mergus octosetaceus*, considerando-se como extensão de território 12 km ao longo dos cursos d'água (SILVEIRA; BARTMMAN, 2001). Quando dois registros eram considerados não-independentes, um deles era escolhido aleatoriamente para ser descartado.

Ao final, foram selecionados 52 registros de presença independentes para serem utilizados na modelagem da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* (FIGURA 2). Dos pontos localizados no Brasil, 10 (aproximadamente 25%) foram escolhidos aleatoriamente para compor um conjunto de pontos de teste para avaliação estatística do modelo binomial (**Seção 5**).

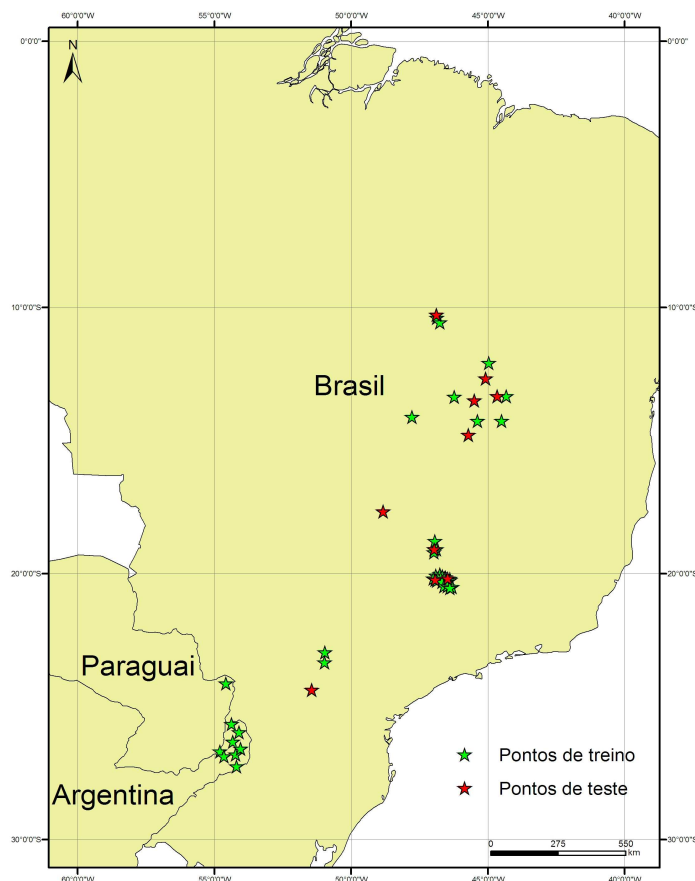


FIGURA 2 – Mapa dos 52 pontos de ocorrência independentes do *Mergus octosetaceus*. Pontos de treino são os pontos utilizados na construção dos modelos de nicho; pontos de teste são aqueles utilizados somente na avaliação estatística do modelo binomial (**Seção 5**), não sendo introduzidos na construção dos modelos.

3 Preditoras ambientais

As variáveis ambientais foram selecionadas de acordo com a potencial relevância ecológica para a espécie em estudo e sua disponibilidade em formatos e resolução compatíveis com os objetivos do trabalho.

Inicialmente, foram obtidos 19 conjuntos de dados climáticos e três geomorfológicos (TABELA 1) com resolução de *pixel* de 30", equivalente a aproximadamente 1 km² no terreno. Considerou-se tal resolução adequada à modelagem da distribuição potencial do pato-mergulhão devido à extensão territorial da espécie, que pode chegar a 12 km ao longo dos rios (SILVEIRA; BARTMMAN, 2001). Quando necessário, os conjuntos de dados foram submetidos a tratamentos no *software* ArcGIS 9.2 para reprojeção no sistema de coordenadas WGS 1984,

reamostragem do tamanho dos *pixels* e recorte da área de estudo.

Não foram utilizadas variáveis descritoras de vegetação e uso do solo devido à incompatibilidade temporal entre os conjuntos de dados dessa natureza disponíveis e a datação dos registros de presença da espécie utilizados (de 1950 até o presente): em geral, descritores como índices de vegetação e uso do solo oriundos de sensoriamento remoto por satélites estão disponíveis somente para períodos posteriores a 1980. Além disso, a eventual associação do *Mergus octosetaceus* com matas ciliares não seria adequadamente detectada na resolução espacial utilizada neste trabalho, já que essas matas são compostas por faixas estreitas de vegetação, muito menores do que a resolução espacial de 1 km². Considerou-se que a utilização do índice de umidade topográfica (IUT) seria capaz de incorporar ao modelo a associação do *Mergus octosetaceus* com o ambiente aquático. O IUT, também conhecido como índice topográfico composto, é um atributo topográfico secundário ligado à tendência de acumulação e ao fluxo de água no terreno (WILSON; GALLANT, 2000, cap. 1).

Os 22 conjuntos de dados obtidos (TABELA 1) foram submetidos a uma análise de correlação para que fossem eliminadas variáveis fortemente correlacionadas que pudessem prejudicar a performance estatística dos modelos (GUISAN; ZIMMERMANN, 2000; LOMBA *et al.*, 2010). Para tanto, foi montada uma matriz com os valores do coeficiente de correlação de Spearman para cada uma das 22 variáveis tomadas par-a-par (FIGURA 3). Foram consideradas fortemente correlacionadas aquelas cujo módulo do coeficiente de correlação fosse igual ou superior a 0,75.

TABELA 1 – Variáveis preditoras avaliadas para utilização na modelagem. As variáveis *alt*, *cti* e *slope* foram obtidas do projeto Hydro1k (USGS, 2011); as demais preditoras foram obtidas da base de dados Worldclim (HIJMANS *et al.*, 2005). * variáveis selecionadas para a modelagem após análise dos coeficientes de correlação.

Variável	Descrição
alt *	Altitude
cti *	Índice de umidade topográfica (IUT)
slope	Declividade
bio1 *	Temperatura média anual
bio2	Amplitude térmica diária média
bio3	Isotérmica (bio2 / bio7)
bio4 *	Sazonalidade da temperatura (desvio-padrão)
bio5 *	Temperatura máxima do mês mais quente
bio6	Temperatura mínima do mês mais frio
bio7 *	Amplitude térmica anual (bio5 – bio6)
bio8	Temperatura média do trimestre mais úmido
bio9	Temperatura média do trimestre mais seco
bio10	Temperatura média do trimestre mais quente
bio11	Temperatura média do trimestre mais frio
bio12 *	Precipitação anual
bio13	Precipitação do mês mais úmido
bio14 *	Precipitação do mês mais seco
bio15 *	Sazonalidade da precipitação (coeficiente de variação)
bio16	Precipitação do trimestre mais úmido
bio17	Precipitação do trimestre mais seco
bio18 *	Precipitação do trimestre mais quente
bio19 *	Precipitação do trimestre mais frio

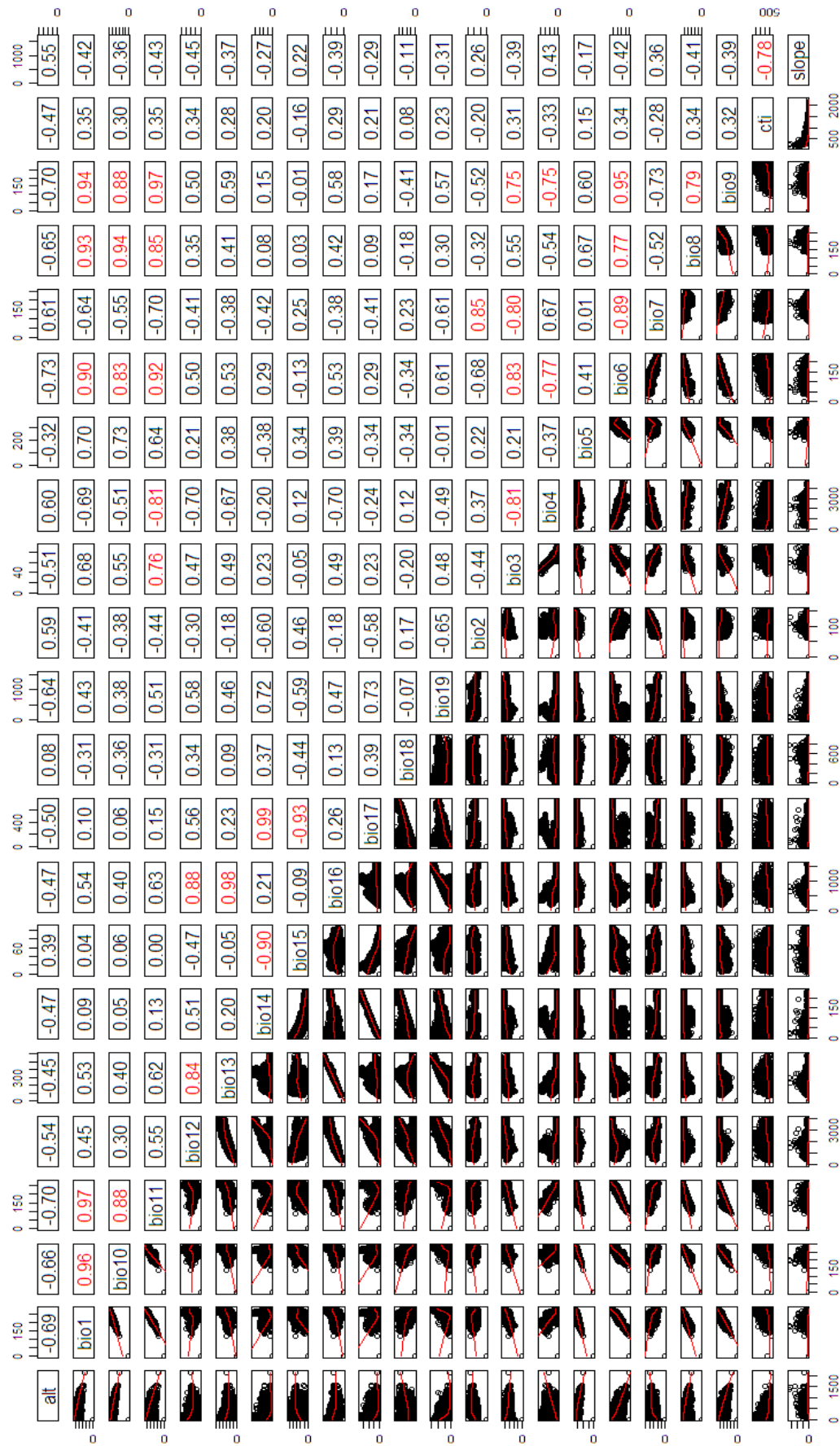


FIGURA 3 – Matriz dos coeficientes de correlação de Spearman (n=10000) para cada uma das 22 variáveis ambientais tomadas par a par. Valores em módulo iguais ou superiores a 0,75 estão em vermelho. Todos os testes tiveram p<0,001, exceto: bio15 x bio8 (p<0,01); bio11 x bio15, bio15 x bio9, bio19 x bio5, e bio5 x bio7 (p<0,1). A nomenclatura das variáveis segue a TABELA 1.

Assim, 11 variáveis não fortemente correlacionadas foram selecionadas para utilização na modelagem:

- a) altitude;
- b) índice de umidade topográfica;
- c) temperatura média anual;
- d) sazonalidade da temperatura (desvio-padrão);
- e) temperatura máxima do mês mais quente;
- f) amplitude térmica anual;
- g) precipitação anual;
- h) precipitação do mês mais seco;
- i) sazonalidade da precipitação (coeficiente de variação);
- j) precipitação do trimestre mais quente;
- k) precipitação do trimestre mais frio.

4 Algoritmos de modelagem

Inúmeras técnicas estão disponíveis para modelagem da distribuição geográfica potencial de espécies. Estudos comparativos como Segurado & Araújo (2004) e Elith *et al.* (2006) fornecem resultados indicativos de um conjunto de algoritmos cuja performance preditiva tem sido suficientemente robusta em diversos cenários de modelagem. Em particular, Elith *et al.* (2006) concluem que os algoritmos que empregam pseudo-ausências tendem a gerar modelos melhores que algoritmos somente-presença. Entre os algoritmos melhor avaliados por Elith *et al.* (2006) estão o Maxent (PHILLIPS *et al.*, 2006; ELITH *et al.*, 2011) e algumas das técnicas implementadas no pacote computacional BIOMOD (THUILLER *et al.*, 2009).

Em razão da variabilidade naturalmente encontrada nos resultados obtidos com diferentes algoritmos, é comum a utilização de modelos de consenso criados a partir de um *ensemble* de vários modelos para reduzir a influência de erros e aumentar a confiabilidade do modelo final (ARAÚJO; NEW, 2007; MARMION *et al.*, 2009; PARVIAINEN *et al.*, 2009; LOMBA *et al.*, 2010).

Neste trabalho, o modelo consensual da distribuição geográfica do *Mergus octosetaceus* foi obtido da média ponderada pelo valor da performance individual

dos cinco melhores modelos gerados com os algoritmos Maxent, GLM, GAM, CTA, ANN, GBM, RF, FDA e MARS (MARMION *et al.*, 2009). A avaliação da performance dos modelos foi feita utilizando o valor da área sob a curva da Característica Operativa do Receptor, aqui denominado AUC (do inglês *area under curve*), calculado pelos próprios *softwares* de modelagem (FIELDING; BELL, 1997; PHILLIPS *et al.*, 2006; MARMION *et al.*, 2009; BRITO *et al.*, 2009; PARVIAINEN *et al.*, 2009; MARINI *et al.*, 2010a).

4.1 Maxent

A modelagem através do algoritmo de máxima entropia (Maxent) foi feita utilizando a implementação disponível no programa Maxent 3.3.2. Foram utilizados 10 mil pontos de fundo dentre 100 mil disponíveis (ELITH *et al.*, 2006) em cinco réplicas com validação *crossfold* utilizando 100% dos dados de presença na geração do modelo. As demais configurações do *software* foram utilizadas em seus valores-padrão.

O modelo médio das cinco réplicas foi gerado pelo próprio Maxent e sua performance avaliada de acordo com o valor da AUC calculado pelo programa.

4.2 BIOMOD

O BIOMOD (THUILLER *et al.*, 2009) é um pacote computacional implementado no ambiente matemático R que permite a elaboração de modelos de distribuição de espécies utilizando diversos algoritmos distintos. A versão do BIOMOD utilizada neste trabalho foi a 1.1.5 sobre o R versão 2.12.1, estando disponíveis nessa versão do BIOMOD os seguintes algoritmos de modelagem:

- a) Generalized Linear Models (GLM)
- b) Generalized Additive Models (GAM)
- c) Classification Tree Analysis (CTA)
- d) Artificial Neural Networks (ANN)
- e) Generalized Boosting Model (GBM)
- f) Random Forest (RF)
- g) Flexible Discriminant Analysis (FDA)
- h) Multiple Adaptive Regression Splines (MARS)

O BIOMOD trabalha com o conceito de pontos de pseudo-ausência (STOKLAND *et al.*, 2011) para permitir que algoritmos de modelagem que utilizam pontos de presença e de ausência verdadeira sejam utilizados com dados que incluam somente pontos de presença, como neste trabalho. Para isso, o pacote disponibiliza cinco diferentes estratégias para seleção de pontos na área de estudo a serem tratados como pseudo-ausências:

- a) Random – Os pontos de pseudo-ausência são escolhidos aleatoriamente.
- b) Per – Os pontos de pseudo-ausência são escolhidos externamente ao perímetro delimitado pelos pontos de presença.
- c) Squares – Semelhante à estratégia anterior, porém o perímetro é desenhado como um quadrado em torno de cada ponto de presença individualmente.
- d) Circles – Semelhante à estratégia anterior, porém utilizando um círculo ao invés de um quadrado.
- e) SRE – Os pontos de pseudo-ausência são escolhidos externamente à área favorável à sobrevivência da espécie de acordo com um modelo SRE (Surface Range Envelope).

A fim de que fossem selecionados os modelos com a melhor performance preditiva possível, foram utilizadas todas as cinco estratégias de escolha de pseudo-ausências em cada um dos oito algoritmos de modelagem empregados (GLM, GAM, CTA, ANN, GBM, RF, FDA e MARS), sendo utilizados no máximo 10 mil pontos de pseudo-ausência dentre os 100 mil pontos de fundo disponíveis.

Assim, cada algoritmo foi executado com cinco réplicas *crossfold*, empregando cinco diferentes conjuntos de pontos de pseudo-ausência em cada réplica, totalizando 240 modelos distintos (pois, para cada conjunto de pontos de pseudo-ausência é gerado um modelo médio das cinco réplicas *crossfold*, totalizando 30 modelos para cada algoritmo). Uma vez que cada grupo de 240 modelos foi gerado utilizando cada uma das cinco estratégias de escolha de pseudo-ausências, foram obtidos ao final 1200 modelos distintos (FIGURA 4).

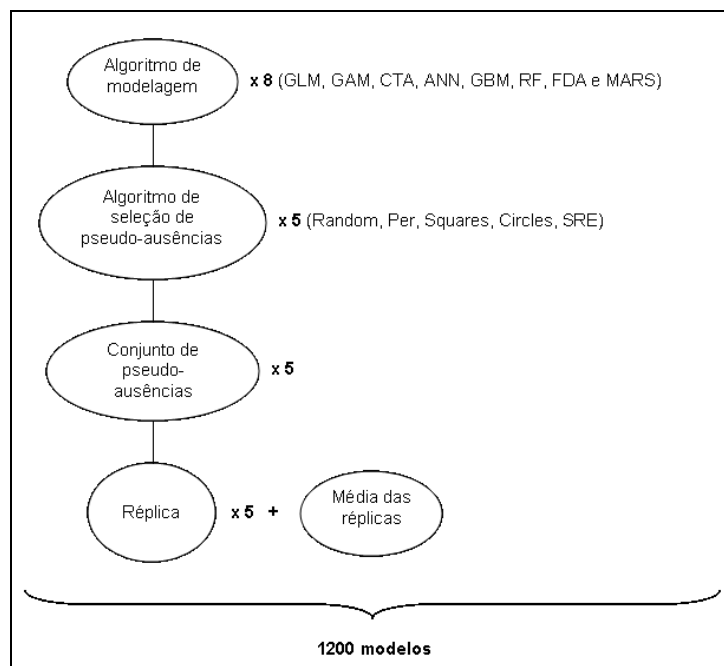


FIGURA 4 – Esquema da geração dos 1200 modelos criados utilizando o BIOMOD.

A fim de verificar se a utilização de determinada estratégia de seleção de pseudo-absências resultaria na geração de modelos com valores maiores de AUC, utilizou-se um desenho fatorial no qual o fator foi a estratégia de escolha de pseudo-absências utilizada e os sujeitos foram os conjuntos de pontos de pseudo-absência selecionados pelo BIOMOD em cada execução dos algoritmos de modelagem. Assumiu-se que não houve interação entre os algoritmos de modelagem e as estratégias de seleção de pseudo-absências. Empregou-se o teste não-paramétrico de Friedman para verificar possíveis diferenças nos valores da AUC em função das estratégias de seleção de pseudo-absências (SEGURADO; ARAÚJO, 2004), seguido do teste de Wilcoxon-Nemenyi-McDonald-Thompson (HOLLANDER; WOLFE, 1999, p. 295) para comparação *post-hoc*.

Uma vez escolhido um grupo de modelos referentes à melhor estratégia de seleção de pseudo-absências, foram verificados os valores médios da AUC dos modelos desse grupo para comparação com o resultado da AUC obtida pelo modelo de máxima entropia.

Devido ao grande volume de dados e processamento necessários para gerar todos os 1200 modelos na resolução espacial trabalhada, foram utilizados os recursos computacionais disponibilizados pelo Centro Nacional de Processamento

de Alto Desempenho em São Paulo (CENAPAD-SP).

5 Modelo binomial

Diversas aplicações dos modelos de distribuição potencial de espécies requerem a utilização de um limite de corte que transforme o modelo de valores contínuos de adequabilidade ambiental em um modelo binário que diferencie habitats adequados e não-adequados (presença vs. ausência) (JIMÉNEZ-VALVERDE; LOBO, 2007). A escolha do valor desse limite de corte pode ser feita de maneira subjetiva (e.g., arbitrando-se um valor como 0,5) ou objetiva, quando se busca, por exemplo, escolher um limite de corte que maximize a concordância entre o modelo preditivo e as distribuições observadas (LIU *et al.*, 2005). Ao fazer a escolha por um limite de corte, é importante considerar os objetivos e aplicações pretendidas para o modelo preditivo, já que limites de corte baixos implicarão em maiores áreas previstas como adequadas à espécie (maior risco de sobreprevisão). A sobreprevisão pode ser um problema grave quando, por exemplo, se deseja identificar áreas para reintrodução de espécies ameaçadas ou para determinar áreas para criação de unidades de conservação, podendo implicar no fracasso da reintrodução e na má aplicação de recursos financeiros em áreas de conservação que não atingirão os objetivos propostos.

Neste estudo, foram determinados dois valores de limite de corte utilizando os valores de adequabilidade previstos pelo modelo consensual: a média aritmética dos valores de adequabilidade (CRAMER, 2003, p. 66), apontada como uma das abordagens mais simples e eficazes por Liu *et al.* (2005); e o menor valor de adequabilidade entre os valores atribuídos aos pontos de presença do *Mergus octosetaceus* utilizados na modelagem, conhecido como *minimum training presence* (MTP) (PHILLIPS *et al.*, 2006).

Em vista dos objetivos do presente estudo, optou-se pela escolha do limite de corte que fosse mais conservador (i.e., valor mais alto) entre as duas abordagens utilizadas. Tal opção teve como objetivo minimizar possíveis problemas de sobreprevisão, como o emprego de recursos em ações potencialmente ineficazes e dirigidas por previsões falsamente positivas. Também sugerem a utilização de limite de corte mais conservador o fato do *Mergus octosetaceus* ser uma espécie de distribuição tida como restrita e exigente em relação à qualidade de

seu hábitat (HUGHES *et al.*, 2006).

A avaliação da qualidade preditiva do modelo binomial selecionado foi feita através de teste binomial unicaudal para verificar se suas previsões sobre os pontos de teste foram significativamente melhores que o acaso (ANDERSON *et al.*, 2002; PHILLIPS *et al.*, 2006).

6 Caracterização da distribuição geográfica potencial

O mapa resultante do modelo binomial selecionado foi utilizado para quantificar o percentual da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* presente em cada um dos biomas brasileiros, em cada unidade federativa, e ainda para quantificar e identificar as unidades de conservação nela contidas total ou parcialmente. Tal caracterização foi feita utilizando sistema de informações geográficas (SIG) composto pelo *software* ArcGIS 9.2 e diversas bases de dados como: biomas brasileiros (IBAMA, 2010), unidades de conservação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (IBAMA, 2011), e divisão política do Brasil (GISMAPS, 2011).

RESULTADOS

1 Maxent

O modelo gerado pelo Maxent com cinco réplicas *crossfold* utilizando 10 mil pontos de pseudo-ausência resultou no valor de AUC = 0,941 ± 0,025, indicativo de alta performance preditiva (HOSMER; LEMESHOW, 2000, p. 162).

2 BIOMOD

A análise da performance dos modelos gerados com o BIOMOD indicou diferença significativa entre as diferentes estratégias de seleção de pseudo-ausências (FIGURA 5), descontado o efeito dos diferentes algoritmos de modelagem (teste de Friedman: $\chi^2=21,2579$; gl=4; $p<0,001$). O teste *post-hoc* permitiu identificar que as estratégias Per e Squares resultaram em performances significativamente mais altas que as da estratégia Random (FIGURA 6). A escolha do grupo de modelos a serem utilizados na construção do modelo consensual final foi feita através de sorteio em que a estratégia Random foi excluída. O sorteio resultou na escolha dos modelos gerados com a estratégia Per, cujos valores de AUC estão na TABELA 2.

TABELA 2 – Valores de performance de cada algoritmo executado no BIOMOD utilizando a estratégia “Per” de seleção de pseudo-ausências. Apenas os algoritmos CTA e MARS apresentaram performance abaixo de 0,9.

Algoritmo	AUC
ANN	0,9074
CTA	0,8570
GAM	0,9864
GBM	0,9786
GLM	0,9640
MARS	0,8668
FDA	0,9028
RF	0,9846

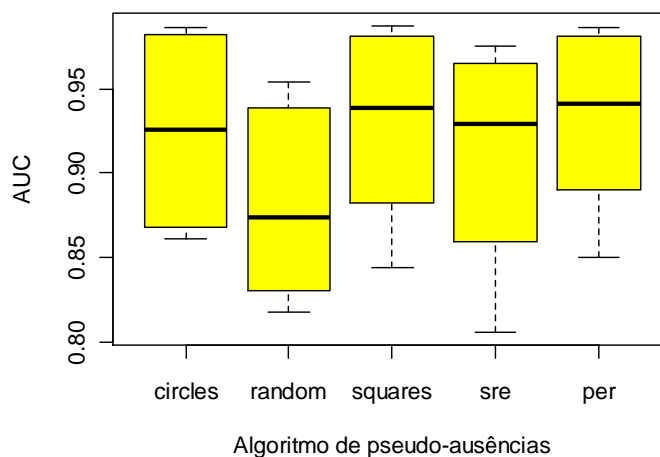


FIGURA 5 – Boxplot das performances (AUC) dos diferentes algoritmos de modelagem do BIOMOD em função das estratégias de seleção de pseudo-ausência avaliadas. O teste de Friedman indicou diferença significativa na performance dos algoritmos avaliados ($\chi^2=21,2579$; $gl=4$; $p<0,001$)

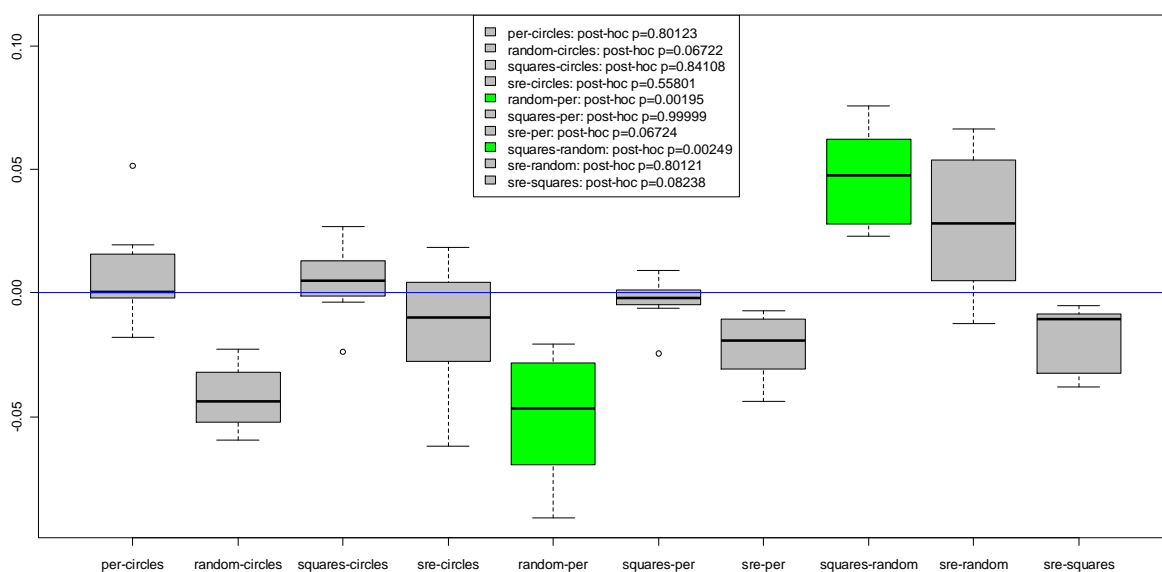


FIGURA 6 – Boxplot das diferenças de performance entre as estratégias de seleção de pseudo-ausências comparadas par-a-par. As estratégias Per e Squares geraram valores de AUC melhores que Random, mas não significativamente melhores que as demais estratégias testadas.

3 Modelo consensual

Os cinco melhores modelos, e seus respectivos valores da AUC, utilizados para a construção do modelo consensual final foram: GAM (0,9864), RF (0,9846),

GBM (0,9786), GLM (0,9640), e Maxent (0,941). Todos os cinco modelos apresentaram performance acima de 0,94, podendo ser considerados de ótima previsibilidade segundo a avaliação pelo valor da AUC (HOSMER; LEMESHOW, 2000, p. 162).

Os cinco modelos selecionados foram combinados através da média ponderada pelo valor da AUC, resultando em um modelo consensual cuja projeção no espaço geográfico resultou no mapa de adequabilidade ambiental da FIGURA 7.

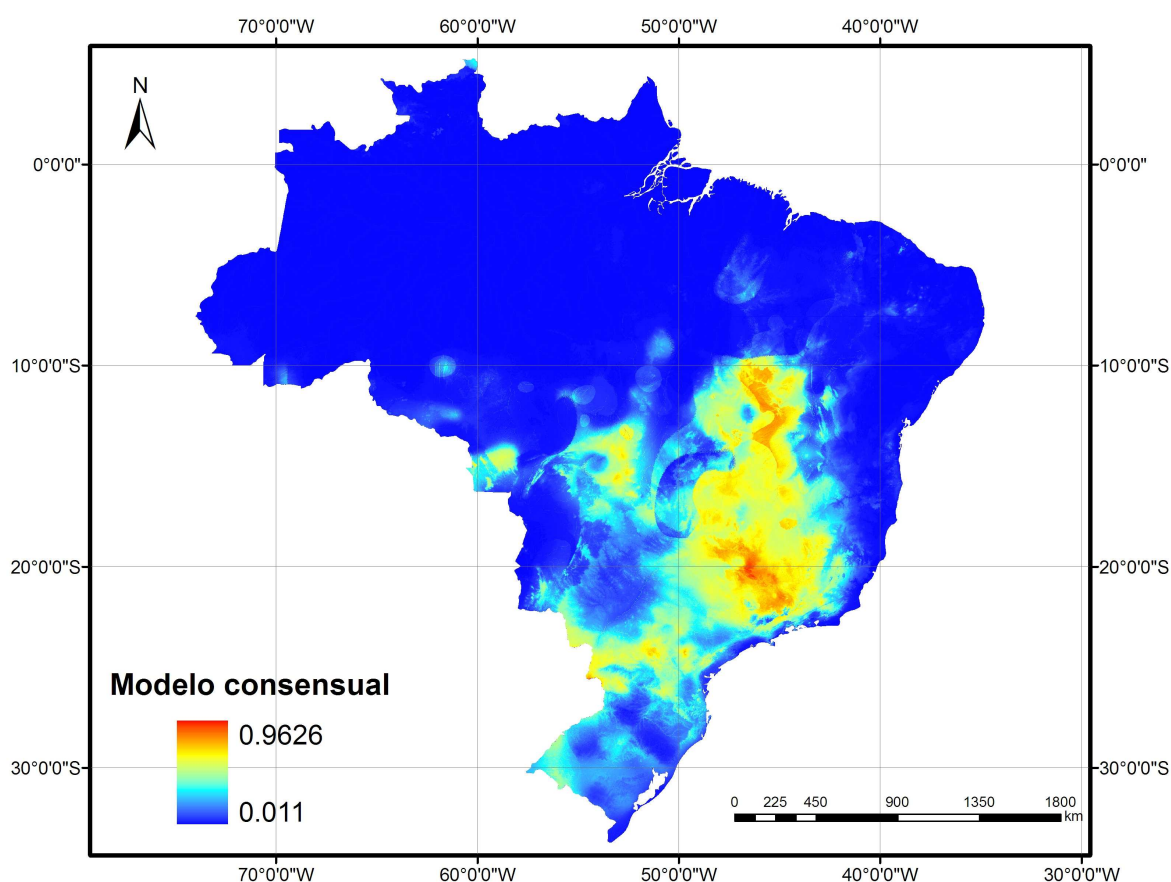


FIGURA 7 – Mapa de adequabilidade ambiental obtido da projeção do modelo consensual sobre o espaço geográfico. O gradiente de cores indica valores contínuos que variam da menor adequabilidade (azul) até a maior adequabilidade (vermelho).

4 Modelo binomial

Os resultados obtidos pela aplicação dos limites de corte da média da adequabilidade e de *minimum training presence* (MTP) sobre o mapa de

adequabilidade do modelo consensual estão apresentados na FIGURA 8. Para o presente estudo, o modelo binomial escolhido foi o resultante da aplicação do limite de corte MTP, cujo valor maior resultou numa menor área de ocorrência potencial e, portanto, em menor risco de sobreprevisão.

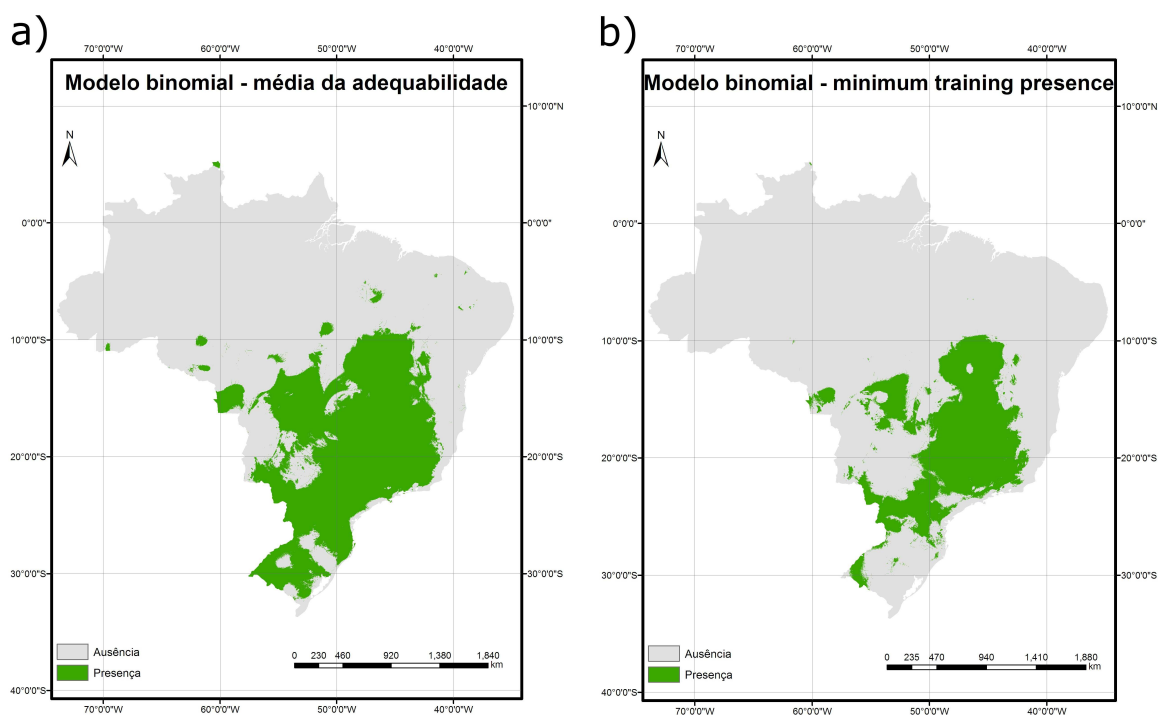


FIGURA 8 – a) Mapa do modelo binomial obtido através da aplicação do limite de corte da média da adequabilidade (0,1324); b) Mapa do modelo binomial obtido aplicando-se o limite de corte *minimum training presence* (0,3242). O modelo final escolhido foi o b), cujo valor do limite de corte foi o menor entre os dois avaliados, apresentando menor risco de sobreprevisão.

O teste de proporção binomial unicaudal aplicado sobre o modelo MTP utilizando dez pontos de teste independentes (não utilizados na modelagem) indicou previsibilidade significativamente melhor que o acaso ($\chi^2=42,2$; gl=1; $p<0,001$).

5 Caracterização da distribuição geográfica potencial

O mapa de adequabilidade do modelo binomial MTP apontou 17,3% do território brasileiro como adequados à presença do *Mergus octosetaceus*, o que equivale a cerca de 1,5 milhões de km² distribuídos em 1437 municípios brasileiros. A área de presença potencial foi formada, em sua maior parte, por um contínuo que

se estende do sul do estado do Paraná ao sul dos estados nordestinos do Piauí e do Maranhão, complementado por diversos fragmentos disjuntos localizados principalmente na região Centro-Oeste.

A maior parte da área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus* encontrou-se sobre os biomas Cerrado (64,1%) e Mata Atlântica (31,5%). O restante dividiu-se entre o Pampa (1,9%), Amazônia (1,8%), e Caatinga (0,7%), conforme ilustrado na FIGURA 9.



FIGURA 9 – Distribuição da área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus* pelos biomas brasileiros. Delimitação dos biomas conforme IBAMA (2010).

O percentual da área de distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* protegido por unidades de conservação no Brasil é exibido na TABELA 3. A lista completa dessas unidades de conservação está disponível nos **Apêndices A e B**.

TABELA 3 – Percentual da área de distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* protegido por unidades de conservação em cada bioma brasileiro. Nomenclatura, biomas e delimitação territorial das unidades de conservação conforme IBAMA (2011).

Unidades de conservação	Quantidade					Área protegida (%)	
	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Pampa	Mata atlântica	Total	
Proteção integral							
Estação Ecológica			23		18	41	0,54%
Monumento Natural			5		2	7	0,00%
Parque Estadual	2	1	30	1	54	88	0,70%
Parque Nacional	1		10		9	20	1,26%
Parque Natural Municipal			10		21	31	0,00%
Refúgio de Vida Silvestre			4		3	7	0,10%
Reserva Biológica	1		9	2	13	25	0,05%
Total	4	1	91	3	120	219	2,66%
Uso sustentável							
Área de Proteção Ambiental		1	90	2	163	256	8,17%
Área de Relevante Interesse Ecológico			14		10	24	0,01%
Floresta Estadual			8		8	16	0,01%
Floresta Nacional			5		8	13	0,02%
Reserva de Desenvolvimento Sustentável			1		3	4	0,05%
Reserva Extrativista			2			2	0,00%
RPPN	1	1	86	2	215	305	0,05%
Total	1	2	206	4	407	620	8,29%

DISCUSSÃO

A distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil resultante do modelo MTP (FIGURA 8b) apresentou ampla abrangência territorial, contrariamente ao que se poderia supor diante da raridade da espécie e da distribuição disjunta e localizada dos principais registros de suas populações atuais. Tal resultado sugere que novas populações podem existir em locais em que ainda não foram detectadas, particularmente nas áreas disjuntas de sua distribuição histórica ou mesmo no interior ou próximo a esta em áreas ainda não suficientemente amostradas.

Outra consequência direta do resultado da modelagem diz respeito aos fatores que teriam levado ao desaparecimento da espécie em estados como São Paulo, Santa Catarina e Paraná (HUGHES *et al.*, 2006): uma vez que a modelagem indicou 23,5% da área de presença potencial da espécie nesses três estados, sugere-se que o desaparecimento da espécie nesses locais não se deveu a inadequabilidade das condições macroambientais utilizadas na modelagem, o que reforça a ideia de que outros fatores, como a pressão antrópica sobre os habitats naturais, sejam responsáveis pelo declínio populacional do *Mergus octosetaceus* em áreas anteriormente colonizadas.

1 Áreas de ocorrência potencial disjuntas

Apesar da distribuição geográfica potencial modelada ter sido semelhante à distribuição potencial inferida à partir dos registros históricos da espécie (FIGURA 10), algumas áreas disjuntas da distribuição principal puderam ser identificadas no modelo binomial.

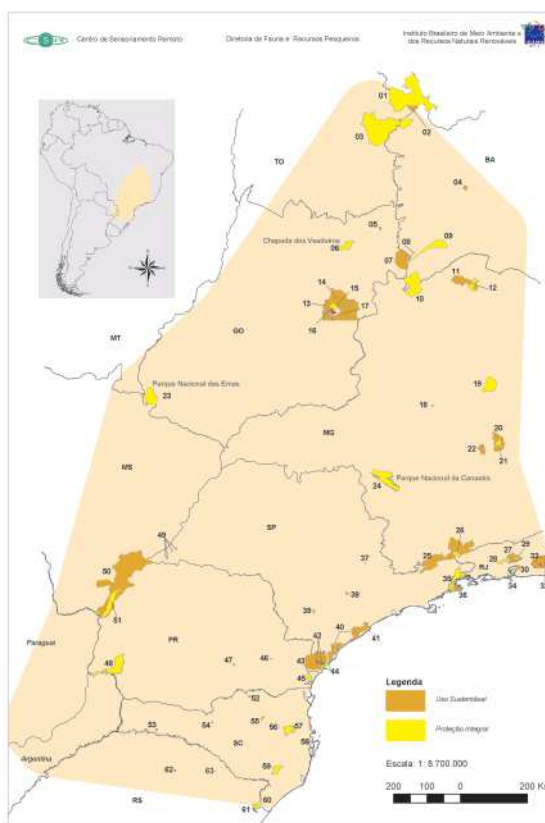


FIGURA 10 – Distribuição geográfica potencial inferida traçando-se um perímetro em torno dos registros históricos de ocorrência do *Mergus octosetaceus*. Extraído de Hughes *et al.* (2006).

1.1 Região do Parque Nacional das Emas

Uma dessas áreas localizou-se nos estados de Goiás e Mato Grosso, a norte do Parque Nacional das Emas (FIGURA 11). O Parque Nacional das Emas, apesar de não estar dentro da área de ocorrência potencial prevista pelo modelo, contém registro³ da ocorrência de *Mergus octosetaceus* datado do ano de 1990, quando dois indivíduos foram observados dentro dos limites do parque (HUGHES *et al.*, 2006). Não foram relatadas, entretanto, novas ocorrências da espécie dentro daquele parque desde então.

³ Esse registro não foi utilizado na modelagem por não ter atendido aos critérios de precisão no georreferenciamento (*vide Seção 1*).

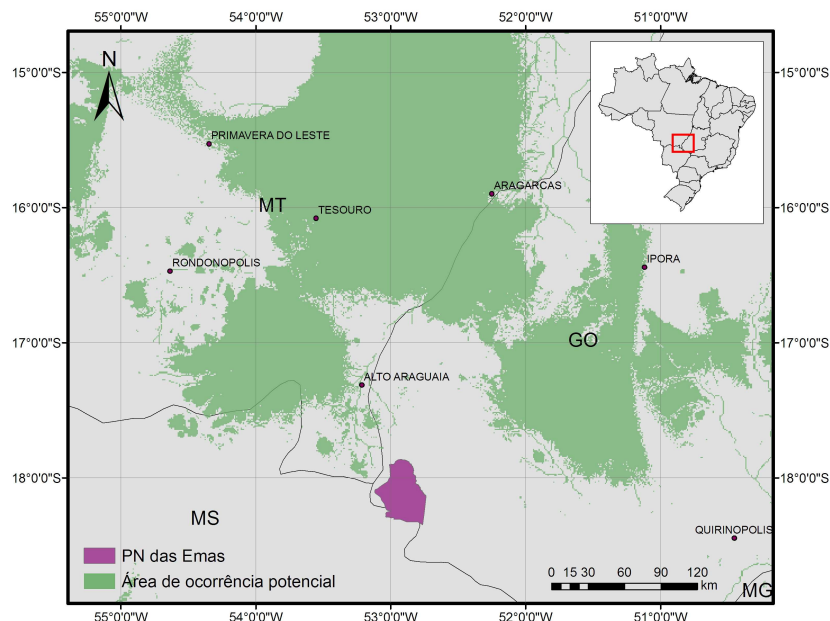


FIGURA 11 – Parque Nacional das Emas, localizado fora da área de distribuição potencial prevista pelo modelo binomial MTP, apesar de haver registro histórico da ocorrência de *Mergus octoetaceus* dentro do parque.

Algumas hipóteses podem ser lançadas para explicar a ausência do Parque Nacional das Emas da área de ocorrência potencial prevista pelo modelo binomial. A hipótese mais simples consiste em assumir que essa ocorrência histórica seria um erro de omissão do modelo, i.e., uma área de ocorrência real que foi prevista incorretamente pelo modelo como sendo de ausência.

Outra explicação estaria ligada à dinâmica de populações do tipo fonte-escoadouro (do inglês *source-sink*) (PULLIAM, 1988, 2000). De acordo com a teoria fonte-escoadouro, indivíduos de uma espécie podem ser encontrados em áreas inadequadas (escoadouros) se houver uma área adequada próxima que sirva como fonte de indivíduos colonizadores que se dispersem para esses escoadouros. Assim, caso a não-inclusão do Parque Nacional das Emas na área de ocorrência potencial do *Mergus octoetaceus* não seja um mero erro de omissão do modelo binomial, sua área poderia corresponder a um escoadouro de indivíduos de *Mergus octoetaceus* oriundos das manchas de ocorrência potencial previstas pelo modelo a noroeste, norte e nordeste do parque (FIGURA 11). A confirmação ou não dessas hipóteses, entretanto, somente é possível mediante a realização de estudos específicos sobre a dinâmica de eventuais populações de pato-mergulhão naquela região.

1.2 Região do Parque Nacional do Monte Roraima

Outra área de ocorrência potencial prevista pelo modelo, disjunta da ocorrência histórica, foi localizada no extremo norte do Brasil sobre o Parque Nacional do Monte Roraima (FIGURA 12). Em virtude do alto grau de isolamento em relação à área de ocorrência histórica e da interposição de importantes barreiras geográficas como a selva amazônica, considera-se improvável que existam populações de *Mergus octosetaceus* nessa região indicada pelo modelo.

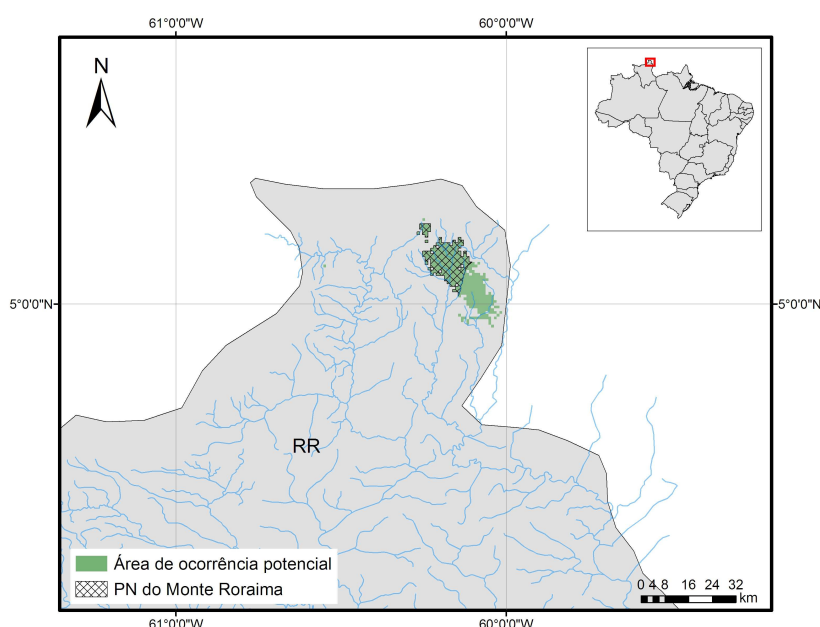


FIGURA 12 – Localização de área ambientalmente adequada à ocorrência de *Mergus octosetaceus* na região do Parque Nacional do Monte Roraima, extremo norte do Brasil.

Conforme discutido em Soberón & Peterson (2005), diversos fatores concorrem para determinar a presença de fato de uma espécie em áreas ambientalmente adequadas à sua ocorrência, incluindo sua capacidade de dispersão e as oportunidades históricas que a mesma teve para ocupar essas áreas. Além do isolamento geográfico dessa mancha de ocorrência potencial dificultar sua efetiva colonização pelo *Mergus octosetaceus*, eventuais populações que por ventura a tivessem ocupado poderiam estar sujeitas a efeitos densidade-dependente negativos que contribuiriam para sua extinção local (COURCHAMP *et al.*, 1999). Assim, deve-se interpretar essa mancha no extremo norte do Brasil antes como uma

área ambientalmente semelhante às aquelas ocupadas pelo *Mergus octosetaceus* no restante da área de estudo do que como uma área com real potencial para localização de novas populações da espécie.

2 Registros históricos corroborados pelo modelo

Dois registros históricos de *Mergus octosetaceus* no Brasil foram corroborados pela distribuição geográfica potencial determinada pelo modelo binomial: a ocorrência descrita por Paula *et al.* (2008) de um indivíduo no Parque Estadual do Itacolomi, MG, e uma possível ocorrência histórica no estado do Rio de Janeiro (PACHECO; FONSECA, 1999).

2.1 Região do Parque Estadual do Itacolomi, MG

Paula *et al.* (2008) descrevem a observação de um indivíduo de *Mergus octosetaceus* entre os meses de abril e agosto de 2004 em uma lagoa artificial localizada no Parque Estadual do Itacolomi, MG, ampliando a área de registros atuais da espécie para cerca de 300 km a leste da Serra da Canastra. Os autores sugerem que esse registro⁴ poderia ser de um indivíduo vagante proveniente de alguma população distante como a da Serra da Canastra, ou mesmo de um exemplar de uma população ainda desconhecida na região de Ouro Preto, MG. Esta última sugestão se apóia na existência de relato histórico de presença da espécie no rio das Velhas, região de Ouro Preto, em 1819 (COLLAR *et al.*, 1992). O presente modelo de distribuição potencial apontou aquela região como morfoclimaticamente adequada à ocorrência da espécie (FIGURA 13), suportando a hipótese de uma população residente de *Mergus octosetaceus* na região de Ouro Preto e do Parque Estadual do Itacolomi. De fato, a área de ocorrência potencial sugerida pelo modelo estendeu-se ainda por cerca de 170 km a leste do parque, alcançando a divisa de Minas Gerais com o Espírito Santo. É possível, portanto, que existam populações de pato-mergulhão naquela região conforme sugerido por Paula *et al.* (2008).

⁴ Esse registro não foi utilizado na modelagem por não atender ao critério de “indivíduo não-isolado e não-vagante” (*vide* **Seção 1**).

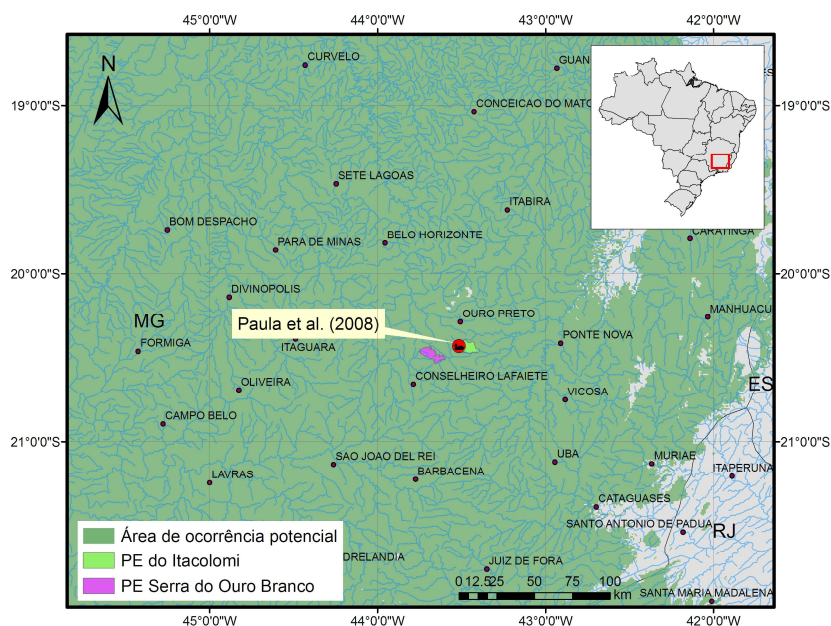


FIGURA 13 – Localização do registro feito por Paula *et al.* (2008) no Parque Estadual do Itacolomi, MG, dentro da área de distribuição geográfica potencial apontada pelo modelo binomial.

2.2 Espécime coletado por Delalande em 1816

Pacheco & Fonseca (1999) argumentam que o exemplar de *Mergus octosetaceus* coletado por Delalande e depositado no Museu de História Natural de Paris em 1817 teria sido obtido em viagem do naturalista francês ao Rio de Janeiro no ano anterior. Os autores apontam como local provável da coleta o curso médio do rio Paraíba do Sul e seus afluentes, a oeste da atual Reserva Biológica do Tinguá.

De acordo com o modelo da distribuição geográfica potencial do pato-mergulhão, os limites sudeste da área de ocorrência potencial localizam-se a oeste e norte da Reserva Biológica do Tinguá (FIGURA 14). Assumindo-se que os níveis das variáveis ambientais utilizadas na modelagem não tenham variado significativamente desde a época da coleta do espécime, poderia-se afirmar que o modelo corroborou a sugestão de Pacheco & Fonseca (1999) de que o interior do estado do RJ, em particular a bacia do médio rio Paraíba do Sul, tenha sido a origem do exemplar de *Mergus octosetaceus* coletado por Delalande em 1816.

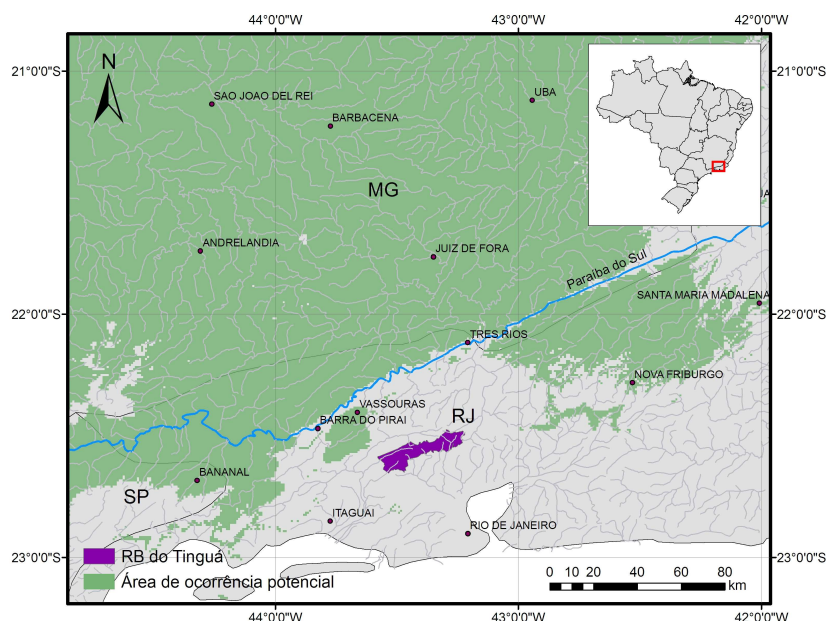


FIGURA 14 – Área de distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* localizada na bacia do médio rio Paraíba do Sul, região onde Pacheco & Fonseca (1999) sugerem ter sido a origem do exemplar coletado por Delalande em 1816 e depositado no Museu de História Natural de Paris.

3 Proteção da área de distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus*

As principais populações de *Mergus octosetaceus* conhecidas atualmente no Brasil estão abrigadas em unidades de conservação de proteção integral como o Parque Nacional da Serra da Canastra (SILVEIRA; BARTMMAN, 2001; LAMAS, 2006), o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (YAMASHITA; VALLE, 1990; BIANCHI *et al.*, 2005), e o Parque Estadual do Jalapão (BRAZ *et al.*, 2003; BARBOSA; ALMEIDA, 2010). Tal fato demonstra a importância desse tipo de área de proteção para a manutenção da espécie na natureza e corrobora com a ideia do pato-mergulhão ser exigente quanto à integridade dos ambientes em que vive (e.g., YAMASHITA; VALLE, 1990; HUGHES *et al.*, 2006). Também suporta essa ideia o fato de que, dos 52 pontos de presença da espécie selecionados para a modelagem, somente três localizam-se sobre unidades de conservação de uso sustentável⁵.

Apesar disso, a TABELA 3 aponta que apenas 2,66% da área de

⁵ Todos os três pontos sobre a Área de Proteção Ambiental do Jalapão, no estado do Tocantins.

distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* estão protegidos em unidades de conservação de proteção integral, o que pode significar problemas para a manutenção de populações viáveis a longo prazo, especialmente se novos estudos vierem a comprovar a impossibilidade de o pato-mergulhão manter-se em áreas não-protegidas ou protegidas parcialmente (como em unidades de conservação de uso sustentável) devido à crescente pressão antrópica sobre os recursos naturais aos quais a espécie é sensível.

A baixa conectividade entre as áreas protegidas que abrigam ou poderiam abrigar o *Mergus octosetaceus* em sua área de ocorrência potencial no Brasil também pode representar problemas para espécie ao dificultar o intercâmbio genético de suas populações (VILAÇA *et al.*, 2011). Ribeiro *et al.* (2011) relatam um caso de maturidade sexual precoce dentro da população de *Mergus octosetaceus* do Parque Nacional da Serra da Canastra, indicando o que pode ser um comportamento relacionado a populações em declínio ou com densidade aquém do ideal. Embora novas evidências sejam necessárias para confirmar a generalidade e as causas desse comportamento, o cenário geral de conservação da espécie e de sua distribuição geográfica aponta para a necessidade do desenvolvimento de novos estudos que elucidem sua dinâmica populacional e, conseqüentemente, apontem modificações na rede de áreas protegidas que contribuam para ampliar sua proteção e evitar sua extinção. Nesse sentido, a determinação das áreas ambientalmente adequadas à sobrevivência do *Mergus octosetaceus* produzida pela modelagem de nicho pode ser uma importante ferramenta no auxílio à melhoria da proteção da espécie.

CONCLUSÕES

O mapa da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* produzido a partir da modelagem de nicho demonstrou ótima capacidade preditiva, conforme resultado da avaliação estatística do modelo binomial. Além de apresentar concordância com a distribuição potencial presumida com base nos registros históricos, o modelo foi capaz de apontar novas áreas ambientalmente adequadas à sobrevivência do *Mergus octosetaceus* e de corroborar hipóteses relacionadas a registros históricos e esporádicos como os de Pacheco & Fonseca (1999) e de Paula *et al.* (2008). O mapa de adequabilidade ambiental permitiu, ainda, a identificação das unidades de conservação localizadas dentro da distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* (a lista dessas unidades de conservação foi disponibilizada nos **Apêndices A e B**).

Ao considerar como ambientalmente adequadas áreas que anteriormente mantinham populações de pato-mergulhão mas que hoje já não as mantêm, o modelo corroborou a ideia que os fatores que têm determinado o desaparecimento da espécie desses locais não estão relacionados às variáveis macroambientais (i.e., clima e topografia) consideradas na modelagem. Assim, reforça-se a indicação de que características ambientais em escala mais fina, como a integridade biótica e abiótica dos cursos d'água e a disponibilidade de sítios de nidificação, entre outros, podem ser os fatores determinantes para a presença ou ausência da espécie em determinada área. Investigar quais seriam esses fatores pode levar a novas descobertas que auxiliem a efetiva proteção do *Mergus octosetaceus* na natureza.

Por fim, sugere-se que o modelo produzido pode ser útil no planejamento de mudanças na rede de áreas de proteção que possibilitem uma dinâmica populacional mais favorável à manutenção do *Mergus octosetaceus* na natureza, em particular na disposição de áreas de conservação que favoreçam a conectividade entre populações atualmente isoladas e cuja fragilidade pode estar agravada pelo confinamento geográfico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. S.; GONÇALVES, T. R. A.; OLIVEIRA, L. R.; LAMAS, I. R. Busca por indivíduos de *Mergus octosetaceus* nos cursos d'água na UPH PN1 e PN2, região do Alto Paranaíba, no município de Patrocínio, MG. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, Cuiabá, 2011. **Resumos...** Cuiabá: Sociedade Brasileira de Ornitologia, 2011.

ANA (Agência Nacional de Águas). **HidroWeb**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 19 out. 2010.

ANDERSON, R. P.; GÓMEZ - LAVERDE, M.; PETERSON, A. T. Geographical distributions of spiny pocket mice in South America: insights from predictive models. **Global Ecology and Biogeography**, v. 11, n. 2, p. 131-141, 2002.

ANDERSON, R. P.; LEW, D.; PETERSON, A. T. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **Ecological Modelling**, v. 162, n. 3, p. 211-232, 2003.

ARAÚJO, M. B.; NEW, M. Ensemble forecasting of species distributions. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 22, n. 1, p. 42-47, 2007.

ARAÚJO, M. B.; WILLIAMS, P. H. Selecting areas for species persistence using occurrence data. **Biological Conservation**, v. 96, n. 3, p. 331-345, 2000.

BARBOSA, M.; ALMEIDA, M. Novas observações e dados reprodutivos do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* na região do Jalapão, Tocantins, Brasil. **Cotinga**, n. 32, p. 40-45, 2010.

BIANCHI, C. A.; BRANT, S.; BRANDÃO, R. A.; BRITO, B. F. New records of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in the rio das Pedras, Chapada dos Veadeiros, Brazil. **Cotinga**, v. 24, p. 72-74, 2005.

BRAZ, V. S.; ABREU, T. L. S.; LOPES, L. E. *et al.* Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* discovered in Jalapão State Park, Tocantins, Brazil. **Cotinga**, v. 20, p. 68-71, 2003.

BRITO, J. C.; ACOSTA, A. L.; ÁLVARES, F.; CUZIN, F. Biogeography and conservation of taxa from remote regions: An application of ecological-niche based models and GIS to North-African canids. **Biological Conservation**, v. 142, n. 12, p. 3020-3029, 2009.

COLLAR, N. J.; GONZAGA, L. P.; KRABBE, N. *et al.* **Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book**. Cambridge, UK: ICBP, 1992.

COURCHAMP, F.; CLUTTON-BROCK, T.; GRENFELL, B. Inverse density dependence and the Allee effect. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 14, n. 10, p. 405-410, 1999.

CRAMER, J. S. **Logit models from economics and other fields**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003.

ELITH, J.; GRAHAM, C.; P. ANDERSON, R. *et al.* Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. **Ecography**, v. 29, n. 2, p. 129-151, 2006.

ELITH, J.; PHILLIPS, S. J.; HASTIE, T. *et al.* A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. **Diversity and Distributions**, v. 17, n. 1, p. 43-57, 2011.

FIELDING, A. H.; BELL, J. F. A Review of Methods for the Assessment of Prediction Errors in Conservation Presence/Absence Models. **Environmental Conservation**, v. 24, n. 1, p. 38-49, 1997.

GISMAPS. **Mapas Digitais - Divisão Política**. Disponível em: <<http://www.gismaps.com.br/divpol/divpol.htm>>. Acesso em: 25 maio. 2010.

GUISAN, A.; THUILLER, W. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. **Ecology Letters**, v. 8, n. 9, p. 993-1009, 2005.

GUISAN, A.; ZIMMERMANN, N. Predictive habitat distribution models in ecology. **Ecological Modelling**, v. 135, n. 2-3, 2000.

GUO, Q.; LIU, Y. ModEco: an integrated software package for ecological niche modeling. **Ecography**, v. 33, n. 4, p. 637-642, 2010.

HIJMANS, R. J.; CAMERON, S. E.; PARRA, J. L.; JONES, P. G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 25, n. 15, p. 1965-1978, 1 dez 2005.

HOLLANDER, M.; WOLFE, D. A. **Nonparametric statistical methods**. New York: Wiley, 1999.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. 2. ed. Hoboken: John Wiley and Sons, 2000.

HUGHES, B.; DUGGER, B.; CUNHA, H. *et al.* **Plano de ação para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*)**. Brasília, DF: IBAMA, 2006.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos). **Biomass Brasileiros**. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 24 nov. 2010.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos). **Base de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/zonamento-ambiental/ucs/>>. Acesso em: 6 fev. 2011.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **TOPODATA - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 19 out. 2010.

JACKSON, C. R.; ROBERTSON, M. P. Predicting the potential distribution of an endangered cryptic subterranean mammal from few occurrence records. **Journal for Nature Conservation**, v. 19, n. 2, p. 87-94, 2011.

JIMÉNEZ-VALVERDE, A.; LOBO, J. M. Threshold criteria for conversion of probability of species presence to either-or presence-absence. **Acta Oecologica**, v. 31, n. 3, p. 361-369, 2007.

LAMAS, I. R. Census of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in the Region of Serra Da Canastra National Park, Brazil, with Discussion of Its Threats and Conservation. **Bird Conservation International**, v. 16, n. 2, p. 145-154, 2006.

LIPPITT, C. D.; ROGAN, J.; TOLEDANO, J. *et al.* Incorporating anthropogenic variables into a species distribution model to map gypsy moth risk. **Ecological Modelling**, v. 210, n. 3, p. 339-350, 2008.

LIU, C.; BERRY, P. M.; DAWSON, T. P.; PEARSON, R. G. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. **Ecography**, v. 28, n. 3, p. 385-393, 2005.

LOMBA, A.; PELLISSIER, L.; RANDIN, C. *et al.* Overcoming the rare species modelling paradox: A novel hierarchical framework applied to an Iberian endemic plant. **Biological Conservation**, v. 143, n. 11, p. 2647-2657, 2010.

MARINI, M. Â.; BARBET-MASSIN, M.; LOPES, L. E.; JIGUET, F. Major current and future gaps of Brazilian reserves to protect Neotropical savanna birds. **Biological Conservation**, v. 142, n. 12, p. 3039-3050, 2009.

MARINI, M. Â.; BARBET-MASSIN, M.; LOPES, L. E.; JIGUET, F. Predicting the occurrence of rare Brazilian birds with species distribution models. **Journal of Ornithology**, v. 151, n. 4, p. 857-866, 2010a.

MARINI, M. Â.; BARBET-MASSIN, M.; MARTINEZ, J.; PRESTES, N. P.; JIGUET, F. Applying ecological niche modelling to plan conservation actions for the Red-spectacled Amazon (*Amazona pretrei*). **Biological Conservation**, v. 143, n. 1, p. 102-112, 2010b.

MARMION, M.; LUOTO, M.; HEIKKINEN, R. K.; THUILLER, W. The performance of state-of-the-art modelling techniques depends on geographical distribution of species. **Ecological Modelling**, v. 220, n. 24, p. 3512-3520, 2009.

MIRÓ, F. L. Posible registro de Pato Serrucho (*Mergus octosetaceus*) en el arroyo Pepirí Guazú, Misiones, Argentina. **Nuestras Aves**, v. 55, p. 5-6, 2010.

MUÑOZ, M. E. S.; GIOVANNI, R.; SIQUEIRA, M. F. *et al.* openModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling. **Geoinformatica**, v. 15, p. 111-135, 2009.

NEWBOLD, T.; READER, T.; EL-GABBAS, A. *et al.* Testing the accuracy of species distribution models using species records from a new field survey. **Oikos**, v. 119, n. 8, p. 1326-1334, 2010.

PACHECO, J.; FONSECA, P. Evidência de ocorrência histórica do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) no estado do Rio de Janeiro. **Atualidades Ornitológicas**, v. 88, 1999.

PARVIAINEN, M.; MARMION, M.; LUOTO, M.; THUILLER, W.; HEIKKINEN, R. K. Using summed individual species models and state-of-the-art modelling techniques to identify threatened plant species hotspots. **Biological Conservation**, v. 142, n. 11, p. 2501-2509, 2009.

PAULA, G. A.; CERQUEIRA, M. C.; RIBON, R. Occurrence of the Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) in the Southern Border of the Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **Waterbirds**, v. 31, n. 2, p. 289-293, jun 2008.

PETERSON, A. T.; SÁNCHEZ-CORDERO, V.; BEARD, C. B.; RAMSEY, J. M. Ecologic niche modeling and potential reservoirs for Chagas disease, Mexico. **Emerging Infectious Diseases**, v. 8, n. 7, p. 662-667, 2002.

PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**, v. 190, n. 3-4, p. 231-259, 2006.

PULLIAM, H. R. Sources, Sinks, and Population Regulation. **The American Naturalist**, v. 132, n. 5, p. 652-661, 1988.

PULLIAM, R. On the relationship between niche and distribution. **Ecology Letters**, v. 3, p. 349-361, 2000.

PYRON, R. A.; BURBRINK, F. T.; GUIHER, T. J. Claims of Potential Expansion throughout the U.S. by Invasive Python Species Are Contradicted by Ecological Niche Models. **PLoS ONE**, v. 3, n. 8, p. e2931, 2008.

RAXWORTHY, C. J.; MARTINEZ-MEYER, E.; HORNING, N. *et al.* Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar. **Nature**, v. 426, n. 6968, p. 837-841, 2003.

RIBEIRO, F.; LINS, L. V.; GOMES, V. M.; NERY, F. H.; REIS, E. S. Dispersão e maturidade sexual de *Mergus octosetaceus* Vieillot, 1817 na região da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 19, n. 3, p. 391-397, 2011.

SEGURADO, P.; ARAÚJO, M. B. An evaluation of methods for modelling species distributions. **Journal of Biogeography**, v. 31, n. 10, p. 1555-1568, 2004.

SILLERO, N. What does ecological modelling model? A proposed classification of ecological niche models based on their underlying methods. **Ecological Modelling**, v. 222, n. 8, p. 1343-1346, 2011.

SILVEIRA, L. F.; BARTMMAN, W. D. Natural history and conservation of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* at Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. **Bird Conservation International**, v. 11, n. 4, p. 287-300, 2001.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G.; MARCO JÚNIOR, P.; PETERSON, A. T. Something from nothing: Using landscape similarity and ecological niche modeling to find rare plant species. **Journal for Nature Conservation**, v. 17, n. 1, p. 25-32, 2009.

SOBERÓN, J.; PETERSON, T. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. **Biodiversity Informatics**, v. 2, p. 1-10, 2005.

STOKLAND, J. N.; HALVORSEN, R.; STØA, B. Species distribution modeling - Effect of design and sample size of pseudo-absence observations. **Ecological Modelling**, v. 222, n. 11, p. 1800-1809, 2011.

THUILLER, W.; LAFOURCADE, B.; ENGLER, R.; ARAÚJO, M. B. BIOMOD – a platform for ensemble forecasting of species distributions. **Ecography**, v. 32, n. 3, p. 369-373, 2009.

USGS (U.S. Geological Survey). **Hydro1k South America**. Disponível em: <http://eros.usgs.gov/#/Find_Data/Products_and_Data_Available/gtopo30/hydro/samerica>. Acesso em: 19 out. 2011.

VILAÇA, S. T.; REDONDO, R. A. F.; LINS, L. V.; SANTOS, F. R. Remaining genetic diversity in Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*). **Conservation Genetics**, p. 1-6, 2011.

WILLIAMS. Unsuccessful search for the Auckland Islands Merganser (*Mergus australis*). **Notornis**, v. 21, n. 3, p. 247-249, 1974.

WILSON, J. P.; GALLANT, J. C. **Terrain analysis: principles and applications**. New York: John Wiley and Sons, 2000.

YAMASHITA, C.; VALLE, M. Ocorrência de duas aves raras no Brasil Central: *Mergus octosetaceus* e *Tigrisoma fasciatum fasciatum*. **Ararajuba**, n. 1, p. 107-109, 1990.

**CAPÍTULO II – MAPEAMENTO DA PRESSÃO ANTRÓPICA
NA ÁREA DE OCORRÊNCIA POTENCIAL DO *MERGUS
OCTOSETACEUS* NO BRASIL**



RESUMO

Os principais causadores da perda e da degradação do hábitat natural do *Mergus octosetaceus* são fatores antrópicos como a expansão agropecuária e o represamento dos rios para aproveitamento do seu potencial hidrelétrico. Buscou-se neste capítulo conhecer como está distribuída a pressão desses fatores sobre o hábitat do *M. octosetaceus* em sua área de distribuição potencial no Brasil. Foi utilizada técnica de análise multicriterial (combinação linear ponderada) em ambiente SIG para mapear os graus de pressão antrópica sobre a área de estudo. Foram comparados os registros de ocorrência da espécie com os níveis de pressão antrópica atribuídos pela análise multicriterial a seus locais de origem para verificar se haveria associação dos pontos de presença do *M. octosetaceus* com algum dos graus de pressão antrópica. A aplicação da combinação linear ponderada resultou no mapeamento de três níveis de pressão antrópica (baixo, médio e alto), prevalecendo o nível alto em 40,8% do território de ocorrência potencial do *M. octosetaceus*. Houve tendência de associação dos pontos de presença da espécie com as áreas de baixo nível de pressão antrópica, corroborando a ideia de que a interferência de fatores antrópicos causa exclusão da espécie de ambientes alterados. A tendência à associação com áreas de baixa pressão antrópica foi utilizada como critério para selecionar as unidades de conservação localizadas em regiões de baixa pressão como melhores candidatas para prospecção de novas populações de *M. octosetaceus*.

ABSTRACT

The main causes of loss and degradation of *Mergus octosetaceus*' habitats are anthropic factors like agriculture expansion and construction of dams for hydroelectric power plants. This chapter aimed to determine how the pressure imposed by those factors is distributed over *M. octosetaceus*' potential range in Brazil. I employed a multicriteria analysis technique (weighted linear combination) in a GIS environment to map anthropic pressure levels over the study area. The species' occurrence records were compared to the anthropic pressure levels associated to their coordinates in order to evaluate a possible association of presence records with anthropic pressure levels. Application of the weighted linear combination resulted in a map of three anthropic pressure levels (low, medium, and high), with high level prevailing over 40.8% of *M. octosetaceus*' potential range. Brazilian Merganser's occurrence points tended to be associated with areas of low anthropic pressure, supporting the notion that interference of anthropic factors lead to its exclusion from altered habitats. Such trend for association with areas of low anthropic pressure was used as a criterion to select those conservation units on low-pressure areas as best candidates for surveys of new *M. octosetaceus* populations.

INTRODUÇÃO

Historicamente distribuído pelo Brasil, Argentina e Paraguai, o *Mergus octosetaceus* é, atualmente, uma das aves mais raras e ameaçadas do planeta, considerada criticamente em perigo de extinção (IUCN, 2011). Atribui-se o declínio de suas já escassas populações à perda e à degradação de seus habitats naturais, compostos por rios e córregos de águas claras e rápidas. De acordo com Hughes *et al.* (2006), as principais causas que levariam à perda ou à redução da qualidade desses habitats seriam o desmatamento das florestas ciliares, o assoreamento dos rios e a construção de represas. Todos esses fatores estão intimamente ligados à interferência do Homem na integridade do meio ambiente.

Os desmatamentos, comuns em áreas de expansão agrícola, especialmente em grandes propriedades monocultoras, expõem os cursos d'água a maiores cargas de sedimentos e à poluição causada por agrotóxicos, além de diminuir a disponibilidade de sítios de nidificação e refúgio para a avifauna (HUGHES *et al.*, 2006; DEVELEY; PONGILUPPI, 2010). O assoreamento, também ligado ao desmatamento mas associado principalmente à mineração, ao uso de técnicas inadequadas na agropecuária e à construção civil, reduz a disponibilidade de presas para o *Mergus octosetaceus*, pois causa mortalidade de peixes e turvamento da água, dificultando o forrageamento (SILVEIRA; BARTMMAN, 2001; HUGHES *et al.*, 2006).

A construção de represas, especialmente aquelas ligadas ao aproveitamento do potencial hidrelétrico dos rios, representa importante ameaça ao *Mergus octosetaceus*, seja pela destruição direta de seu habitat natural, seja pelos impactos na ecologia e no regime hidrológico dos corpos d'água remanescentes (YAMASHITA; VALLE, 1990; HUGHES *et al.*, 2006; LAMAS, 2006). Grande parte das perdas de habitat observadas nos três países em que a espécie tem registros é devida à construção de represas (HUGHES *et al.*, 2006).

A atual expansão econômica brasileira tem gerado impactos cada vez maiores sobre a preservação das áreas naturais no país. Até mesmo as unidades de conservação têm sido alvo de ações do Estado para que atividades como a mineração e a implantação de usinas hidrelétricas tomem parte do espaço hoje destinado à conservação da biodiversidade (BUENO *et al.*, 2011; ANGELO, 2011;

CLARK, 2011). Soma-se a isso, também, o enfraquecimento de leis como o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), que poderá causar sérios impactos negativos para a conservação da natureza no país (DEVELEY; PONGILUPPI, 2010; GALETTI *et al.*, 2010; IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010; MARQUES *et al.*, 2010).

Uma vez que as principais causas do declínio populacional do *Mergus octosetaceus* são atribuídas a atividades humanas, e tendo em vista que estas seguem acelerado ritmo de crescimento, é de se esperar que a distribuição realizada do *Mergus octosetaceus* no Brasil seja significativamente mais restrita do que sua distribuição geográfica potencial modelada no **Capítulo I**. Por isso, buscou-se neste segundo capítulo determinar-se como estão distribuídas no Brasil as diversas ameaças antrópicas à integridade dos habitats do pato-mergulhão e o quanto a pressão por elas exercida sobre esses ambientes poderia reduzir a área de distribuição geográfica potencial da espécie. Conhecer quais áreas estão sob maior pressão antrópica é útil para, pelo menos, dois propósitos: primeiramente, para otimizar a aplicação de recursos na busca de localizar novas populações da espécie, já que retirar da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* áreas em que a pressão antrópica o excluiria do ambiente significa apontar com maior precisão onde há melhores chances de efetivamente encontrá-lo; em segundo lugar, conhecer a relação entre o nível de pressão antrópica e as áreas de ocorrência do pato-mergulhão pode ajudar a avaliar se os fatores de risco à sobrevivência da espécie sugeridos pela literatura têm, ou não, a influência a eles usualmente atribuída.

OBJETIVOS

O trabalho descrito neste segundo capítulo se dedicou a mapear a distribuição da pressão exercida pelos principais fatores antrópicos associados à perda e à degradação dos habitats do *Mergus octosetaceus* no Brasil. Com isso, buscou-se:

- a) construir um mapa da distribuição geográfica da pressão antrópica sobre os habitats do *Mergus octosetaceus*;
- b) verificar se existe relação entre o nível de pressão antrópica de uma área e a presença/ausência do *Mergus octosetaceus*;
- c) apontar áreas com melhor potencial para prospecção de novas populações da espécie em sua área de ocorrência potencial.

MATERIAL E MÉTODOS

1 Área de estudo

A pressão antrópica exercida sobre as características ambientais adequadas à sobrevivência do *Mergus octosetaceus* foi modelada para a área de distribuição geográfica potencial da espécie descrita pelo modelo binomial MTP produzido no **Capítulo I**.

2 Análise multicriterial

A determinação dos níveis de pressão antrópica e de como estes estão distribuídos pela área de estudo foi feita através do uso de análise multicriterial dentro de um sistema de informações geográficas. A técnica de análise multicriterial escolhida para definir o nível de pressão antrópica associado a cada ponto do mapa de distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* foi a Combinação Linear Ponderada (MALCZEWSKI, 1999; DROBNE; LISEC, 2009).

A Combinação Linear Ponderada (CLP) se baseia no conceito de uma média ponderada de diversos critérios previamente transformados para uma escala numérica comum. A cada critério é associado um peso, e a média ponderada de todos os critérios é o resultado final da aplicação da CLP. Modelos baseados na CLP são amplamente utilizados na tomada de decisões assistida por sistemas de informações geográficas (MALCZEWSKI, 2000), tais como em decisões de zoneamento do uso do solo, priorização de áreas para preservação ambiental, e avaliação de riscos de catástrofes (DAI *et al.*, 2001; VALENTE; VETTORAZZI, 2005; AKGUN *et al.*, 2007).

Os procedimentos executados para a modelagem do nível de pressão antrópica sobre o habitat do *Mergus octosetaceus* através da CLP estão descritos nas próximas seções.

2.1 Critérios

Os critérios (fatores) utilizados na CLP foram escolhidos de acordo com sua relevância como fator de risco à integridade das condições ambientais adequadas à sobrevivência do *Mergus octosetaceus* (conforme literatura e consulta a

especialistas) e na disponibilidade de dados em formatos compatíveis com sistemas de informação geográfica. Assim, foram selecionados os seguintes critérios para a produção dos mapas de fatores: o uso do solo, a distância a unidades de conservação de proteção integral, e a distância a empreendimentos hidrelétricos.

2.1.1 *Uso do solo*

O uso do solo é um importante indicador da ocorrência de fatores de risco à qualidade dos recursos hídricos, tais como a ocupação urbana e a presença de atividades agropecuárias, tidos como causadores de perda e degradação de habitats do *Mergus octosetaceus* (HUGHES *et al.*, 2006). A ocupação urbana está usualmente ligada à poluição dos cursos d'água, enquanto a expansão da agropecuária está comumente associada a desmatamentos e fragilização da proteção natural dos rios.

Para a construção do mapa de fator uso do solo, foi utilizado como fonte de dados o mapa digital do Global Land Cover Facility (EVA *et al.*, 2003). Suas classes de cobertura do solo foram agrupadas em seis categorias: vegetações nativas, agricultura intensiva, mosaico agricultura/vegetação, solo exposto, represamentos/grandes corpos d'água, e áreas urbanas. Para cada uma das seis categorias, foi atribuído um valor ordinal de pressão sobre a integridade do habitat do *Mergus octosetaceus*, numa escala crescente de zero a cinco (TABELA 4). A FIGURA 15 exibe a distribuição espacial dos níveis de pressão atribuídos a cada categoria de uso de solo na área de estudo.

TABELA 4 – Níveis de pressão antrópica sobre o habitat do *Mergus octosetaceus* atribuídos a cada tipo de uso do solo. Os valores atribuídos foram determinados subjetivamente com base no potencial de risco às condições ideais do habitat do pato-mergulhão que cada tipo de uso do solo apresenta.

Categoria de uso do solo	Pressão antrópica
Vegetações nativas	0
Agricultura intensiva	2
Mosaico agricultura / vegetação	1
Solo exposto	2
Represamentos / grandes corpos d'água	4
Áreas urbanas	5

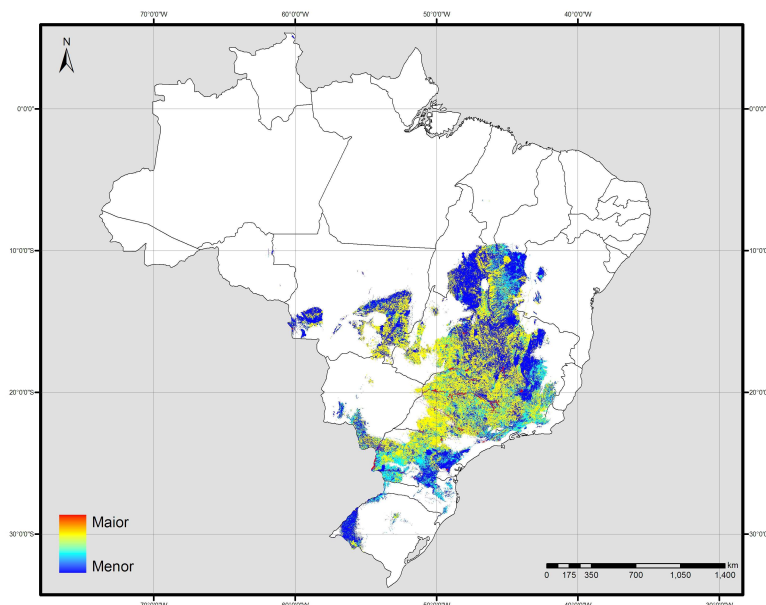


FIGURA 15 – Mapa do fator uso do solo segundo a classificação da TABELA 5. Os graus de pressão sobre o hábitat do *Mergus octosetaceus* são representados por uma escala de cores que vai do azul (zero) ao vermelho (cinco).

2.1.2 Distância a unidades de conservação de proteção integral

As unidades de conservação de proteção integral (UCPIs) do Brasil abrigam atualmente as maiores populações conhecidas de *Mergus octosetaceus* na natureza. A razão disso é, provavelmente, o fato de que a exploração direta dos recursos naturais nessas áreas não é permitida (ao contrário do que ocorre nas unidades de conservação de uso sustentável), o que garantiria maior integridade aos ecossistemas sob proteção e conseqüentemente maior adequabilidade à sobrevivência do *Mergus octosetaceus*. Assim, considerou-se o nível de pressão antrópica diretamente proporcional à distâncias às UCPIs.

O mapa com o gradiente de distância de cada ponto às UCPIs (FIGURA 16) foi criado utilizando a função distância euclidiana do software ArcGIS 9.2 e a base de dados de UCPIs brasileiras de IBAMA (2011).

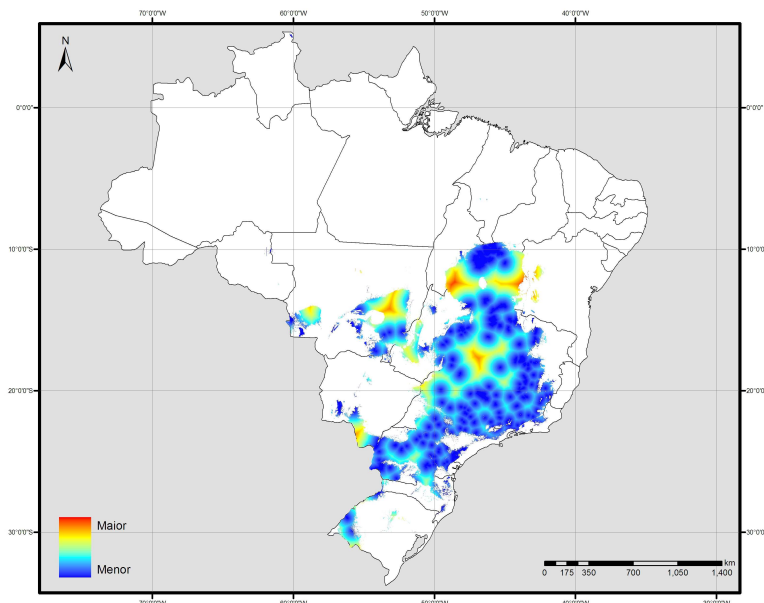


FIGURA 16 – Mapa do fator distância a UCPIs. A pressão sobre o hábitat do *Mergus octoetaceus* é representada por um gradiente de cores que vai do azul (menor pressão) ao vermelho (maior pressão).

2.1.3 Distância a empreendimentos hidrelétricos

Os represamentos construídos por empreendimentos hidrelétricos são considerados um dos principais causadores da perda e redução na disponibilidade e adequabilidade dos habitats do *Mergus octoetaceus* (YAMASHITA; VALLE, 1990; SILVEIRA; BARTMMAN, 2001; HUGHES *et al.*, 2006). As alterações causadas pelos represamentos no regime hidrológico dos rios levam a mudanças profundas nas características bióticas e abióticas da água tanto a montante quanto a jusante das represas (BUNN; ARTHINGTON, 2002). Entre os impactos que podem afetar diretamente a adequabilidade à presença do *Mergus octoetaceus* estão a perda da ictiofauna associada aos ambiente lóticos, a invasão de espécies exóticas, e mudanças nos parâmetros físicos da água e na distribuição espacial das presas.

Dessa forma, considerou-se o nível de pressão antrópica sobre a adequabilidade do hábitat ao *Mergus octoetaceus* como sendo inversamente proporcional à distância a usinas hidrelétricas (UHEs) e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs). A confecção do mapa com o gradiente de distância a empreendimentos hidrelétricos (FIGURA 17) empregou o mesmo método de distância euclidiana utilizado para o fator distância a UCPIs (Seção 2.1.2). A

localização das UHEs e PCHs foi obtida da base de dados de ANEEL (2010), tendo sido considerados tanto empreendimentos em fase de operação quanto em estágios anteriores de seu ciclo de vida.

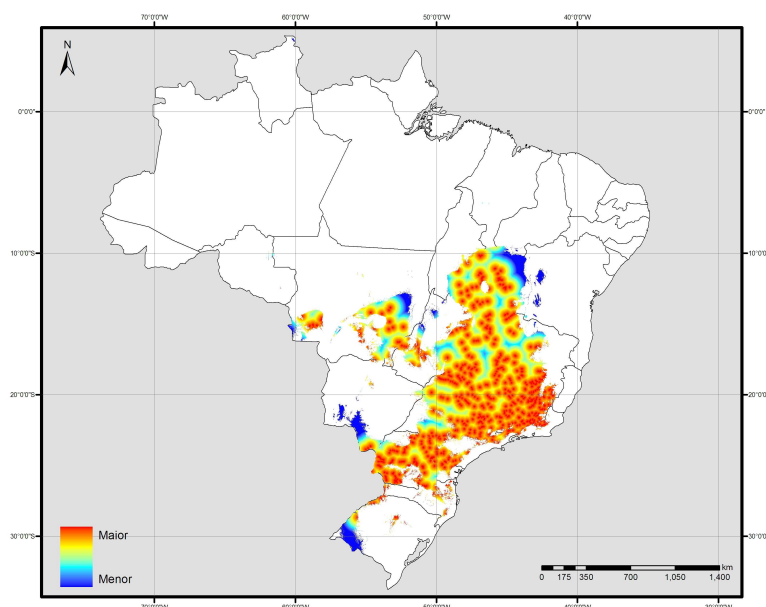


FIGURA 17 – Mapa do fator distância a empreendimentos hidrelétricos. A pressão sobre o hábitat do *Mergus octosetaceus* é representada por um gradiente de cores que vai do azul (menor pressão) ao vermelho (maior pressão).

2.2 Normalização dos mapas de fatores

A aplicação da CLP exige que os mapas de fatores estejam em uma escala comum de valores para que sejam gerados resultados corretos. Para atender a esse requisito, utilizou-se o método de transformação de escala linear (MALCZEWSKI, 1999, p. 116) para normalizar os valores em cada um dos três mapas para o intervalo [0,1], conforme a equação:

$$x_i = \frac{(R_i - R_{\min})}{(R_{\max} - R_{\min})} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde R_i é o valor do i -ésimo *pixel* do mapa, e R_{\min} e R_{\max} são, respectivamente, o menor e o maior valor no mapa do fator.

2.3 Pesos dos fatores

Para cada fator considerado na análise pela CLP deve-se atribuir um peso que reflita sua importância relativa no problema analisado. Os pesos atribuídos aos fatores uso do solo, distância a UCPIs, e distância a empreendimentos hidrelétricos foram determinados utilizando a técnica *swing weights* (MALCZEWSKI, 2000), na qual o tomador de decisão calcula o peso dos fatores a partir de um cenário hipotético onde todos os fatores considerados estão em seus níveis mais indesejados. A partir daí, o tomador de decisão responde à seguinte pergunta: se fosse possível escolher um dos fatores e mudá-lo para o nível mais desejado, qual fator seria esse? O fator então escolhido recebe o peso 100. A importância da mudança de nível (do menos desejado para o mais desejado) dos demais fatores é então analisada uma a uma em relação ao fator mais importante. Ao final, os pesos relativos de importância são normalizados para serem aplicados aos fatores durante a CLP.

O atributo que recebeu maior peso na modelagem da pressão antrópica sobre o habitat do *Mergus octosetaceus* através da CLP foi o uso do solo (0,47619), seguido pela distância a empreendimentos hidrelétricos (0,28571) e, por fim, a distância a UCPIs (0,23810).

2.4 Combinação linear ponderada

Após definidos os fatores, seus pesos relativos, e criados os respectivos mapas com valores normalizados, foi utilizada a álgebra de mapas no ArcGIS 9.2 para calcular a média ponderada dos mapas de fatores utilizando a fórmula:

$$S = \sum x_i w_i \quad (\text{Eq. 2})$$

onde x_i são os valores dos *pixels* no mapa do i -ésimo fator, e w_i é o peso associado a esse fator.

O mapa resultante da CLP, com valores contínuos modelados para a pressão antrópica sobre o habitat do *Mergus octosetaceus* no intervalo [0,1], foi reclassificado em três níveis nominais de pressão – Baixa, Média e Alta – utilizando os intervalos das quebras naturais de Jenks (ESRI, 2004).

3 Ocorrências de *Mergus octosetaceus* por classe de pressão antrópica

Após a produção do mapa da distribuição geográfica das três classes de pressão antrópica resultantes da CLP, foi calculado o percentual dessa área sob cada nível de pressão. Também foi determinada a quantidade de pontos independentes de ocorrência do *Mergus octosetaceus* localizados sobre cada classe de pressão antrópica na área de estudo. Além de 42 pontos de ocorrência sobre o Brasil identificados no **Capítulo I (Seção 2)**, foram considerados nessa contagem mais dois pontos de ocorrência oriundos de novos registros da espécie divulgados em 2011 (L.V. Lins, com. pess.), totalizando 44 registros independentes. O número observado de pontos de ocorrência por nível de pressão antrópica foi comparado à proporção de cada classe de pressão sobre a área de estudo utilizando o teste qui-quadrado (ZAR, 2009, p. 470), visando avaliar se houve associação entre a ocorrência de *Mergus octosetaceus* e os níveis de pressão antrópica modelados.

RESULTADOS

1 Mapeamento da pressão antrópica

A aplicação da CLP resultou em um mapa com valores contínuos de pressão antrópica que foi reclassificado em três níveis distintos: Baixa, Média, e Alta pressão (TABELA 5). A FIGURA 18 exibe a distribuição espacial dos níveis de pressão antrópica modelados sobre a área de distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus*.

TABELA 5 – Classificação dos valores contínuos resultantes da CLP em três níveis de pressão antrópica, conforme o método das quebras naturais de Jenks (ESRI, 2004).

Pressão antrópica	Intervalo de valores
Baixa	0,0105 a 0,1275
Média	0,1276 a 0,1684
Alta	0,1685 a 0,3088

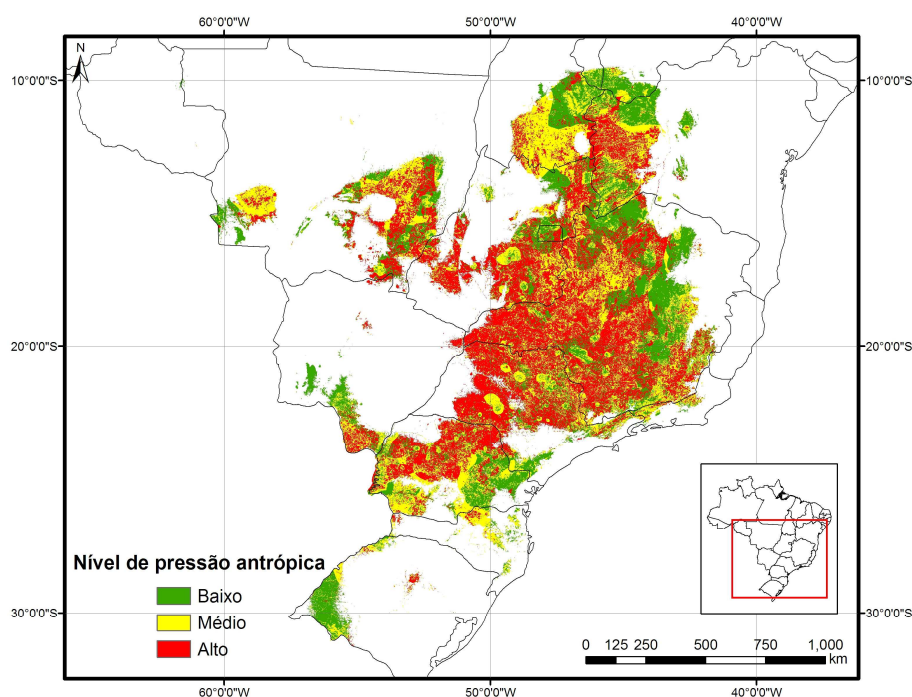


FIGURA 18 – Distribuição geográfica da pressão antrópica sobre a área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil, com resolução espacial de 1 km², resultante da aplicação da CLP.

2 Ocorrências de *Mergus octosetaceus* por classe de pressão antrópica

O percentual da área de distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* sob cada classe de pressão antrópica é mostrado na FIGURA 19a, e a quantidade de pontos independentes de ocorrência da espécie em cada classe de pressão está na FIGURA 19b. A distribuição dos pontos de ocorrência do *Mergus octosetaceus* sobre as três classes de pressão antrópica foi significativamente diferente da razão esperada diante da distribuição das classes de pressão sobre a área de estudo ($\chi^2=21,219$; gl=2; $p<0,001$). Subdividindo-se a análise do qui-quadrado (ZAR, 2009, p. 472), verificou-se que não houve diferença significativa entre as frequências observadas e as esperadas dentro das classes de pressão Baixa e Média ($\chi^2=3,202$; gl=1; $p=0,074$), confirmando-se que a diferença observada nas três classes ocorreu devido à baixa frequência observada na classe de pressão Alta em relação às demais ($\chi^2=18,303$; gl=1; $p<0,001$).

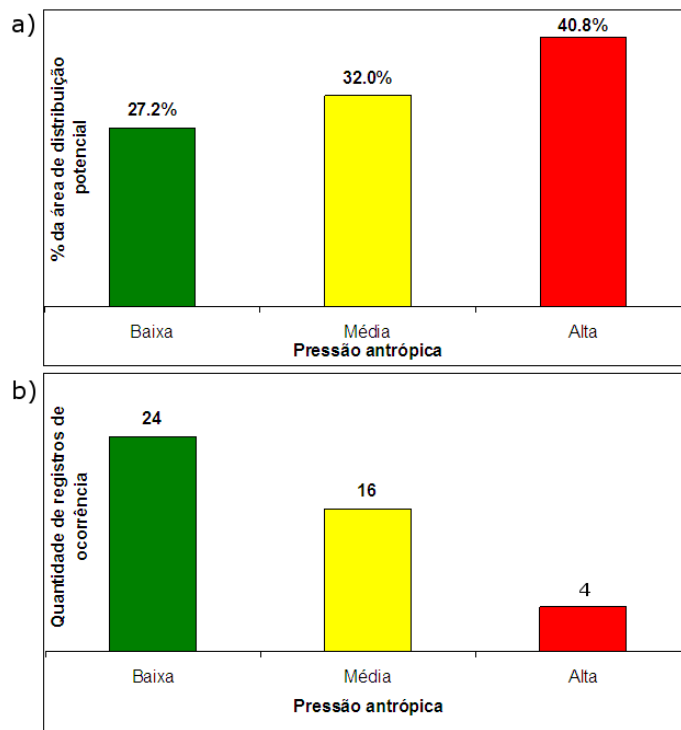


FIGURA 19 – a) Percentual da área de distribuição potencial do *Mergus octosetaceus* por classe de pressão antrópica; b) Quantidade de pontos de ocorrência independentes localizados sobre cada classe de pressão antrópica.

DISCUSSÃO

Os resultados da CLP apontaram para um cenário preocupante no que diz respeito à pressão antrópica sobre a área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus*: a maior parte da região (40,8%) encontrou-se sob alto nível de influência de atividades humanas. Isso significa que os habitats em 40,8% da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* encontram-se sob forte influência de fatores considerados adversos à sua integridade, tais como mudanças hidrológicas causadas por represamentos e degradação ambiental ligada à expansão da ocupação antrópica.

A análise estatística da distribuição dos pontos de ocorrência do *Mergus octosetaceus* em função das classes de pressão antrópica confirmou significativa exclusão da espécie das áreas de alta pressão. Embora os fatores específicos (e.g., desmatamento, poluição, assoreamento, etc.) que podem levar à menor abundância da espécie nas áreas sob esse nível de pressão antrópica não possam ser apontados com precisão pela análise empregada, esse resultado confirmou o impacto negativo que os três fatores considerados na CLP têm sobre a ocorrência do pato-mergulhão. Represamentos para usinas hidrelétricas e o uso do solo em atividades associadas à degradação ambiental são apontados frequentemente na literatura como ameaças à manutenção de populações do *Mergus octosetaceus* (YAMASHITA; VALLE, 1990; SILVEIRA; BARTMMAN, 2001; HUGHES *et al.*, 2006; LAMAS, 2006), ainda que sem comprovação empírica de causalidade.

Embora a ocorrência do *Mergus octosetaceus* nas áreas de média e baixa pressão antrópica não tenha diferido significativamente (ao nível de significância de 5%) do esperado diante da proporção dessas regiões sobre a área de estudo, observou-se tendência à associação dos pontos de ocorrência com as áreas de baixa pressão ($\chi^2=3,202$; $gl=1$; $p=0,074$). Essa tendência pode ser interpretada como indício do grau de exigência do *Mergus octosetaceus* em relação à integridade das condições de seu habitat natural e do quanto a proteção de suas áreas de ocorrência é fundamental para sua conservação. Ao considerar-se o nível baixo de pressão antrópica como concentrador das condições propícias à sobrevivência da espécie, reduz-se a área de distribuição geográfica potencial do pato-mergulhão para apenas 27,2% da área prevista pelo modelo binomial

desenvolvido no **Capítulo I**. Ao mesmo tempo, o fato de haver uma tendência à associação do *Mergus octosetaceus* com áreas de baixa pressão antrópica pode servir como critério adicional a ser considerado na escolha de áreas para prospecção de novas populações.

Assim, sugere-se que as unidades de conservação localizadas em áreas de baixa pressão antrópica sejam alvo de pesquisas de campo que busquem avaliar a potencial presença do *Mergus octosetaceus* em seus territórios. A listagem dessas unidades de conservação está disponível nos **Apêndices C e D**. De acordo com essa listagem, do total de 219 UCPIs na área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus* (TABELA 3, **Capítulo I**), 195 (89%) possuem ao menos parte de seus territórios em áreas de baixa pressão antrópica; das 620 unidades de conservação de uso sustentável, 431 (70%) atendem a esse critério. O fato de 89% das UCPIs conterem áreas de baixa pressão antrópica é influenciado diretamente pela forma como o fator distância a UCPIs foi utilizado na CLP, uma vez que o nível de pressão antrópica foi considerado diretamente proporcional a esse fator. Ainda assim, é notável que 11% das UCPIs na área de distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* não contenham, sequer parcialmente, áreas de baixa pressão antrópica. É provável que essas UCPIs existam somente no papel ou estejam com situação fundiária indefinida, o que dá margem à ocupação e ao uso da terra com fins divergentes do objetivo de conservação.

Outro fato que chama a atenção e reforça a necessidade de se realizarem buscas pelo *Mergus octosetaceus* nas unidades de conservação listadas nos **Apêndices C e D** é o fato de apenas 53 das 195 UCPIs identificadas possuírem planos de manejo; das 431 unidades de conservação de uso sustentável, tão somente 14 possuem planos de manejo (IBAMA, 2011). O conhecimento sobre a avifauna das unidades de conservação que não possuem plano de manejo é, provavelmente, bastante precário, o que deixa em aberto a possibilidade delas abrigarem indivíduos de *Mergus octosetaceus* ainda não conhecidos.

Apesar da existência de registros do pato-mergulhão em áreas de alta e de média pressão antrópica, a concentração de esforços e recursos em prospecções em locais de baixa pressão pode facilitar a identificação de novas ocorrências, já que essas áreas tendem a concentrar os registros atuais do *Mergus octosetaceus*. Naturalmente, outros critérios como a existência de registros históricos, avistamentos não-confirmados, e conectividade com áreas onde já se sabe da

existência de populações do *Mergus octosetaceus* são importantes e devem ser considerados durante a seleção de locais apropriados para prospecção.

A conectividade com locais onde já existem populações do pato-mergulhão, e também a conectividade das áreas de baixa e média pressão antrópica entre si, podem ser especialmente importantes para determinar a adequabilidade de uma área à ocorrência da espécie. Na maior parte da área de estudo, especialmente na região Sudeste, o que se observou na distribuição da pressão antrópica foi a existência de “ilhas” de baixa ou média pressão em meio a áreas de pressão alta que podem, por sua vez, atuar como barreiras à dispersão do *Mergus octosetaceus* (FIGURA 18). Idealmente, a conservação do *Mergus octosetaceus* deveria contar com uma rede de áreas de proteção que atuassem como supressoras da pressão antrópica e que fossem interligadas de maneira a permitir o fluxo de indivíduos entre essas diferentes áreas.

CONCLUSÕES

O mapeamento da pressão antrópica sobre a adequabilidade dos habitats do *Mergus octosetaceus* em sua área de distribuição potencial, realizado através da CLP em um sistema de informações geográficas, demonstrou significativa exclusão dos registros de ocorrência da espécie das áreas classificadas como de alta pressão antrópica. Esse resultado corroborou o que a literatura sugere a respeito dos fatores que têm levado ao declínio populacional do *Mergus octosetaceus*, fatores esses considerados na modelagem através da CLP.

Com base na tendência observada de associação dos registros de ocorrência do pato-mergulhão com as áreas classificadas pela CLP como de baixa pressão antrópica, disponibilizou-se uma listagem com as unidades de conservação localizadas nessas áreas que serve como sugestão inicial para a escolha de locais para prospecção de novas populações de *Mergus octosetaceus* no Brasil (**Apêndices C e D**). Constatou-se que a maior parte das unidades de conservação listadas nos **Apêndices C e D** não possuem planos de manejo, o que sugere que o conhecimento sobre a avifauna das mesmas é deficiente e que elas podem abrigar indivíduos de *Mergus octosetaceus* ainda não registrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKGUN, A.; DAG, S.; BULUT, F. Landslide susceptibility mapping for a landslide-prone area (Findikli, NE of Turkey) by likelihood-frequency ratio and weighted linear combination models. **Environmental Geology**, v. 54, p. 1127-1143, 2007.

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico**. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 25 out. 2010.

ANGELO, C. **Por usinas, governo vai reduzir áreas de proteção na Amazônia**. Disponível em: <<http://folha.com/am926381>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

BUENO, B. A. A.; GONÇALVES, V. F.; NUNES, M. R.; MELO, C. Projetos de lei colocam em risco a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. In: X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, 2011. **Resumos...** São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2011.

BUNN, S. E.; ARTHINGTON, A. H. Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity. **Environmental Management**, v. 30, p. 492-507, 2002.

CLARK, N. **Emendas à MP de Dilma recortam áreas protegidas**. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/noticias/25321-emendas-de-deputados-a-mp-de-dilma-recortam-areas-protegidas>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

DAI, F. C.; LEE, C. F.; ZHANG, X. H. GIS-based geo-environmental evaluation for urban land-use planning: a case study. **Engineering Geology**, v. 61, n. 4, p. 257-271, set 2001.

DEVELEY, P. F.; PONGILUPPI, T. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 43-45, 2010.

DROBNE, S.; LISEC, A. Multi-attribute Decision Analysis in GIS: Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging. **Informatica**, v. 33, n. 4, p. 459-474, 2009.

ESRI. **What is the Jenks optimization method?** Disponível em: <<http://support.esri.com/en/knowledgebase/techarticles/detail/26442>>. Acesso em: 17 out. 2011.

EVA, H. D.; MIRANDA, E. E.; BELLA, C. M. *et al.* **The Land Cover Map for South America in the Year 2000**. [S.l.]: European Commission Joint Research Centre. Disponível em: <<http://www.gofc-gold.uni-jena.de/sites/data/glc2000.htm>>. , 2003

GALETTI, M.; PARDINI, R.; DUARTE, J. M. B. *et al.* Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 47-52, 2010.

HUGHES, B.; DUGGER, B.; CUNHA, H. *et al.* **Plano de ação para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*)**. Brasília, DF: IBAMA, 2006.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Base de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/zonamento-ambiental/ucs/>>. Acesso em: 6 fev. 2011.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). ***Mergus octosetaceus***. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

LAMAS, I. R. Census of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in the Region of Serra Da Canastra National Park, Brazil, with Discussion of Its Threats and Conservation. **Bird Conservation International**, v. 16, n. 2, p. 145-154, 2006.

MALCZEWSKI, J. **GIS and multicriteria decision analysis**. New York: John Wiley and Sons, 1999.

MALCZEWSKI, J. On the use of weighted linear combination method in GIS: common and best practice approaches. **Transactions in GIS**, v. 4, n. 1, p. 5–22, 2000.

MARQUES, O. A. V.; NOGUEIRA, C.; MARTINS, M.; SAWAYA, R. J. Impactos potenciais das mudanças propostas no Código Florestal Brasileiro sobre os répteis brasileiros. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 39-41, 2010.

SILVEIRA, L. F.; BARTMMAN, W. D. Natural history and conservation of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* at Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. **Bird Conservation International**, v. 11, n. 4, p. 287-300, 2001.

VALENTE, R. DE O. A.; VETTORAZZI, C. A. Comparação entre métodos de avaliação multicriterial, em ambiente SIG, para a conservação e a preservação florestal. **Scientia Forestalis**, n. 69, p. 51-61, 2005.

YAMASHITA, C.; VALLE, M. Ocorrência de duas aves raras no Brasil Central: *Mergus octosetaceus* e *Tigrisoma fasciatum fasciatum*. **Ararajuba**, n. 1, p. 107-109, 1990.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2009.

CONCLUSÕES GERAIS

A determinação da distribuição geográfica potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil através do uso de técnicas de modelagem de nicho ecológico resultou em um mapa de ocorrência potencial com ótima capacidade preditiva. Além de prever com sucesso registros atuais e históricos, o modelo produzido permitiu indicar novas áreas que podem abrigar o *Mergus octosetaceus*. Além disso, o cruzamento do modelo com dados sobre as unidades de conservação brasileiras em SIG permitiu identificar as unidades de conservação localizadas dentro da área de ocorrência potencial da espécie.

O uso da combinação linear ponderada como técnica de análise multicriterial permitiu modelar e mapear os níveis de pressão antrópica sobre os habitats dentro da área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil. A comparação dos níveis de pressão antrópica mapeados com as áreas de ocorrência do pato-mergulhão corroborou a noção, frequente na literatura porém sem comprovação empírica, de que fatores como o uso do solo em atividades econômicas e o represamento dos rios podem explicar a exclusão do *Mergus octosetaceus* de habitats alterados. Detectou-se tendência a uma maior presença do pato-mergulhão em áreas consideradas de baixo grau de pressão antrópica. Tal tendência permitiu refinar a indicação de áreas com maior potencial para localização de novas populações da espécie. Assim, foram indicadas as unidades de conservação localizadas em áreas de baixa pressão antrópica como sugestão inicial de áreas a serem investigadas em busca de novas ocorrências do *Mergus octosetaceus*.

Os resultados obtidos e sua análise permitiram, ainda, apontar novas oportunidades de pesquisas que podem contribuir para a elucidação de questões relevantes sobre a ecologia e a conservação do *Mergus octosetaceus*. Uma dessas questões é: quais fatores ambientais provocam o desaparecimento do *Mergus octosetaceus* de áreas previamente colonizadas e apontadas pelo modelo de nicho como sendo morfoclimaticamente adequadas à sua sobrevivência?

Outra sugestão de estudo decorrente deste trabalho é a validação de suas previsões através da amostragem, em campo, das áreas previstas como de presença e de ausência, além de buscas nas unidades de conservação indicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELO, C. **Por usinas, governo vai reduzir áreas de proteção na Amazônia.** Disponível em: <<http://folha.com/am926381>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

CLARK, N. **Emendas à MP de Dilma recortam áreas protegidas.** Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/noticias/25321-emendas-de-deputados-a-mp-de-dilma-recortam-areas-protegidas>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

DEVELEY, P. F.; PONGILUPPI, T. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 43-45, 2010.

HUGHES, B.; DUGGER, B.; CUNHA, H. *et al.* **Plano de ação para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*).** Brasília, DF: IBAMA, 2006.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). ***Mergus octosetaceus*.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (EDS.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. (EDS.). **Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.** Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010.

APÊNDICE A – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL NA ÁREA DE OCORRÊNCIA POTENCIAL DO *MERGUS OCTOSETACEUS*

TABELA 1A – Unidades de conservação de proteção integral total ou parcialmente contidas na área de ocorrência potencial do *Mergus octoetaceus* no Brasil. * informação indisponível. Dados extraídos de IBAMA (2011).

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Estação Ecológica Angatuba	SP	1363	Não
Estação Ecológica Barreiro Rico	SP	279	Não
Estação Ecológica Cercadinho	MG	225	Não
Estação Ecológica da Serra das Araras	MT	29677	Não
Estação Ecológica de Água Limpa	MG	71	Não
Estação Ecológica de Águas Emendadas	DF	9181	Não
Estação Ecológica de Assis	SP	1287	Não
Estação Ecológica de Avaré	SP	833	Não
Estação Ecológica de Bauru	SP	284	Sim
Estação Ecológica de Corumbá	MG	345	Não
Estação Ecológica de Fechos	MG	549	Sim
Estação Ecológica de Ibicatu	SP	89	Não
Estação Ecológica de Jataí	SP	9000	Sim
Estação Ecológica de Marília	SP	576	Não
Estação Ecológica de Paulo de Faria	SP	434	Não
Estação Ecológica de Pirapitinga	MG	1384	Não
Estação Ecológica de Ribeirão Preto	SP	153	Sim
Estação Ecológica de Sagarana	MG	2319	Não
Estação Ecológica de Santa Bárbara	SP	3164	Não
Estação Ecológica de Santa Maria	SP	104	Não
Estação Ecológica de São Carlos	SP	83	Não
Estação Ecológica de Xituê	SP	2962	Não
Estação Ecológica do Bracinho	SC	4738	*
Estação Ecológica do Jardim Botânico	DF	615	Não
Estação Ecológica do Noroeste Paulista	SP	187	*
Estação Ecológica do Paraíso	RJ	4902	Não
Estação Ecológica do Rio Preto	BA	5873	Não
Estação Ecológica do Tripuí	MG	445	Não
Estação Ecológica dos Caetetus	SP	2254	*
Estação Ecológica Fernandes Pinheiro	PR	513	Não
Estação Ecológica Ipanema	MG	89	*
Estação Ecológica Itapeva	SP	99	Não
Estação Ecológica Itirapina	SP	2206	Não
Estação Ecológica Mar de Espanha	MG	187	Não
Estação Ecológica Mata do Cedro	MG	951	Não
Estação Ecológica Mata dos Ausentes	MG	976	Não
Estação Ecológica Mogi Guaçu	SP	988	Não
Estação Ecológica Rio da Casca	MT	3493	*
Estação Ecológica Rio dos Touros	PR	1216	Sim
Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins	TO-BA	718388	Não
Estação Ecológica Valinhos	SP	20	Não
Monumento Natural Confusão	MT	100	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Monumento Natural da Gruta do Lago Azul	MS	264	Não
Monumento Natural da Serra da Piedade	MG	1946	*
Monumento Natural do Conjunto Espeleológico do Morro da Pedreira	DF	100	Não
Monumento Natural Gruta de Lancinha	PR	165	Não
Monumento Natural Serra de Maracaju	MS	66130	*
Monumento Natural Serra de Maracaju-Corguinho	MS	36595	*
Parque Estadual Águas do Cuiabá	MT	11094	Não
Parque Estadual Alberto Loefgren	SP	185	Sim
Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco	GO	3139	Sim
Parque Estadual Biribiri	MG	17381	Sim
Parque Estadual Cabeça do Cachorro	PR	57	Sim
Parque Estadual Caminho das Gerais	MG	56118	Não
Parque Estadual Campos Altos	MG	783	Não
Parque Estadual Carlos Botelho	SP	40169	Sim
Parque Estadual Caverna do Diabo	SP	40175	*
Parque Estadual da Ara	SP	70	Não
Parque Estadual da Cantareira	SP	7620	Sim
Parque Estadual da Ilha Grande	RJ	12111	Sim
Parque Estadual da Lapa Grande	MG	9520	Não
Parque Estadual da Mata Atlântica	GO	937	Não
Parque Estadual da Mata dos Godoy	PR	683	Sim
Parque Estadual da Serra da Boa Esperança	MG	5790	Não
Parque Estadual da Serra da Concórdia	RJ	962	Não
Parque Estadual da Serra de Caldas Novas	GO	12159	Sim
Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	MG	15015	Sim
Parque Estadual da Serra do Cabral	MG	22127	Não
Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	SC	94608	*
Parque Estadual da Serra Furada	SC	1340	Não
Parque Estadual da Serra Santa Bárbara	MT	120060	Não
Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus	SP	2075	Não
Parque Estadual das Lauráceas	PR	27682	Sim
Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema	MS	74224	Sim
Parque Estadual de Águas Quentes	MT	1481	Não
Parque Estadual de Campinhos	PR	333	Sim
Parque Estadual de Caxambu	PR	1108	Sim
Parque Estadual de Iporã	PR	74	Sim
Parque Estadual de Paraúna	GO	3335	Não
Parque Estadual de Santa Clara	PR	632	Não
Parque Estadual de Terra Ronca	GO	56983	Não
Parque Estadual de Vila Velha	PR	3215	Sim
Parque Estadual do Cerrado	PR	413	Sim
Parque Estadual do Cunhambebe	RJ	38076	Não
Parque Estadual do Delta do Jacuí	RS	14254	Não
Parque Estadual do Descoberto	GO	1936	Não
Parque Estadual do Desengano	RJ	21403	Sim
Parque Estadual do Guartelá	PR	788	Sim
Parque Estadual do Itacolomi	MG	7522	Sim
Parque Estadual do Jalapão	TO	158973	Sim
Parque Estadual do Jaraguá	SP	490	Sim
Parque Estadual do Juquery	SP	2059	Não
Parque Estadual do Lago Azul	PR	4494	Sim
Parque Estadual do Lajeado	TO	10750	Sim

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Parque Estadual do Morro do Diabo	SP	36550	Sim
Parque Estadual do Penhasco Verde	PR	305	Não
Parque Estadual do Rio Doce	MG	36010	Sim
Parque Estadual do Rio Guarani	PR	2218	Sim
Parque Estadual do Rio Turvo	SP	73821	*
Parque Estadual do Sumidouro	MG	1330	Não
Parque Estadual do Turvo	RS	16979	Sim
Parque Estadual Dom Osório Stoffel	MT	6531	Não
Parque Estadual dos Pireneus	GO	2838	Não
Parque Estadual dos Três Picos	RJ	58759	Não
Parque Estadual Grão Mogol	MG	34861	Não
Parque Estadual Ibitipoca	MG	1512	*
Parque Estadual Intervalles	SP	40697	Sim
Parque Estadual Mata São Francisco	PR	819	Não
Parque Estadual Mata Seca	MG	10304	Não
Parque Estadual Nova Baden	MG	213	Não
Parque Estadual Pau Furado	MG	2237	Não
Parque Estadual Pico do Itambé	MG	6521	Não
Parque Estadual Porto Ferreira	SP	681	Não
Parque Estadual Professor José Wacchowicz	PR	111	Não
Parque Estadual Rio Corrente	MG	5175	Não
Parque Estadual Rio Preto	MG	12176	Sim
Parque Estadual Serra Azul	MT	11007	Sim
Parque Estadual Serra da Baitaca	PR	3008	Não
Parque Estadual Serra da Candonga	MG	3345	Não
Parque Estadual Serra das Araras	MG	13553	Não
Parque Estadual Serra do Intendente	MG	13337	Não
Parque Estadual Serra do Ouro Branco	MG	7622	*
Parque Estadual Serra do Papagaio	MG	22929	Não
Parque Estadual Serra do Rola Moça	MG	4032	Sim
Parque Estadual Serra Negra	MG	13977	Não
Parque Estadual Serra Nova	MG	50785	Não
Parque Estadual Serra Ricardo Franco	MT	158434	Não
Parque Estadual Serra Verde	MG	113	Não
Parque Estadual Sete Salões	MG	13370	Não
Parque Estadual Telma Ortegal	GO	156	*
Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira	SP	35776	Não
Parque Estadual Vale do Codó	PR	863	Não
Parque Estadual Verde Grande	MG	25562	Não
Parque Estadual Veredas do Peruaçu	MG	31420	Não
Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo	PR	349	Sim
Parque Estadual Vitória Piassa	PR	107	Não
Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	MG	56476	Sim
Parque Nacional da Chapada dos Guimarães	MT	32656	Sim
Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	GO	64796	Sim
Parque Nacional da Serra da Bocaina	SP-RJ	97878	Sim
Parque Nacional da Serra da Bodoquena	MS	77022	Não
Parque Nacional da Serra da Canastra	MG	197811	Sim
Parque Nacional da Serra do Cipó	MG	31639	Não
Parque Nacional da Serra do Itajaí	SC	57375	Sim
Parque Nacional da Serra dos Orgãos	RJ	20021	Sim
	PIMAT		
Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba	O	730188	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Parque Nacional das Sempre-Vivas	MG	124154	Não
Parque Nacional de Brasília	DF	40397	Sim
Parque Nacional de Caparaó	ES-MG	31763	Sim
Parque Nacional de Ilha Grande	PR-MS	107917	Sim
Parque Nacional de São Joaquim	SC	42826	Não
Parque Nacional do Iguaçu	PR	169696	Sim
Parque Nacional do Monte Roraima	RR	116748	Não
Parque Nacional dos Campos Gerais	PR	21271	Não
Parque Nacional Grande Sertão Veredas	MG-BA	230853	Sim
Parque Nacional Itatiaia	RJ-MG	28245	Sim
Parque Natural Municipal Aggeo Pio Sobrinho	MG	31	*
Parque Natural Municipal Água Santa	MG	2	*
Parque Natural Municipal Campestre	MG	18	*
Parque Natural Municipal Caratinga	MG	444	*
Parque Natural Municipal Celebra	MT	54	*
Parque Natural Municipal da Cachoeira do Ribeirão Ponte de Pedra	MT	50	*
Parque Natural Municipal da Cachoeira do Rio Roncador	MT	60	*
Parque Natural Municipal da Mina Velha e Arco da Gruta	PR	47	*
Parque Natural Municipal da Serra da Areia	GO	12	*
Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha	RJ	1063	Não
Parque Natural Municipal das Mangabeiras	MG	245	*
Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu	RJ	1137	Sim
Parque Natural Municipal do Bacaba	MT	43	*
Parque Natural Municipal do Córrego Boiadeiro	MT	213	*
Parque Natural Municipal do Rio Congonhas e Barra do Rio Itiquira	MT	481	*
Parque Natural Municipal do Sabiá	MG	137	*
Parque Natural Municipal Ecológico M. Sagui da Serra	MG	435	*
Parque Natural Municipal Elci Rolla Guerra	MG	42	*
Parque Natural Municipal Fazenda Lagoa do Nado	MG	29	*
Parque Natural Municipal Florestal Chácara do Lessa	MG	131	*
Parque Natural Municipal Gruta São José	SC	4352	*
Parque Natural Municipal Mata das Borboletas	MG	2	*
Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis	RJ	4435	Não
Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia	SC	4871	*
Parque Natural Municipal Pouso Alegre	MG	181	*
Parque Natural Municipal Ribeirão do Campo	MG	3089	*
Parque Natural Municipal Ribeirão São José	MG	47	*
Parque Natural Municipal Roberto Burle Marx	MG	15	*
Parque Natural Municipal Santa Ceclília do Ingá	RJ	216	Não
Parque Natural Municipal São Francisco de Assis	MG	180	*
Parque Natural Municipal Ursulina de Andrade Mello	MG	30	*
Refúgio de Vida Silvestre da Serra da Bocaina	GO	15657	*
Refúgio de Vida Silvestre de Jacarezinho	PR	79	Sim
Refúgio de Vida Silvestre do Meia Ponte	GO	1032	*
Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão	PR	202	Sim
Refúgio de Vida Silvestre Libélulas da Serra de São José	MG	3719	Não
Refúgio de Vida Silvestre Rio Pandeiros	MG	6108	Não
Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano	BA	128049	Não
Reserva Biológica da Canela Preta	SC	1392	*
Reserva Biológica da Contagem	DF	3449	Não
Reserva Biológica das Araucárias	PR	14971	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Reserva Biológica das Perobas	PR	8716	Não
Reserva Biológica de Pindorama	SP	355	*
Reserva Biológica de São Camilo	PR	387	Sim
Reserva Biológica de São Donato	RS	4412	*
Reserva Biológica de Sertãozinho	SP	2248	*
Reserva Biológica do Aguai	SC	7449	Não
Reserva Biológica do Cerradão	DF	54	Não
Reserva Biológica do Gama	DF	534	Não
Reserva Biológica do Guará	DF	231	Não
Reserva Biológica do Ibirapuitã	RS	352	Não
Reserva Biológica do Jaru	RO	347016	Sim
Reserva Biológica do Rio Descoberto	DF	444	Não
Reserva Biológica Engenho Velho	MG	151	*
Reserva Biológica Lapinha	MG	367	*
Reserva Biológica Mata do Bispo	MG	698	*
Reserva Biológica Mogi-Guaçu	SP	473	*
Reserva Biológica Poço D'Antas	MG	371	Sim
Reserva Biológica Pouso Alegre	MG	159	*
Reserva Biológica São Sebastião do Paraíso	MG	373	*
Reserva Biológica Serra Azul	MG	7407	Não
Reserva Biológica Serra dos Toledos	MG	1069	Sim
Reserva Biológica Serra Pedra do Coração	MG	14	*

APÊNDICE B – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NA ÁREA DE OCORRÊNCIA POTENCIAL DO *MERGUS OCTOSETACEUS*

TABELA 1B – Unidades de conservação de uso sustentável total ou parcialmente contidas na área de ocorrência potencial do *Mergus octosetaceus* no Brasil. RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural. * informação indisponível. Dados extraídos de IBAMA (2011).

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Açucena	MG	48524	*
Área de Proteção Ambiental Água Branca	MG	20996	*
Área de Proteção Ambiental Água Limpa	MG	392	*
Área de Proteção Ambiental Água Santa de Minas	MG	6412	*
Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes	MG	76297	Não
Área de Proteção Ambiental Alto da Conceição	MG	4191	*
Área de Proteção Ambiental Alto do Barroso	MG	691	*
Área de Proteção Ambiental Alto Rio Doce	MG	23344	*
Área de Proteção Ambiental Alto Taboão	MG	2412	*
Área de Proteção Ambiental Alto Xopotó	MG	3538	*
Área de Proteção Ambiental Antônio Dias	MG	15767	*
Área de Proteção Ambiental Araponga	MG	9288	*
Área de Proteção Ambiental Árvore Bonita	MG	9387	*
Área de Proteção Ambiental Babilônia	MG	819	*
Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio de Janeiro	BA	300306	Não
Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Pandeiros	MG	382930	Não
Área de Proteção Ambiental Barão e Capivara	MG	35758	*
Área de Proteção Ambiental Barra Longa	MG	4251	*
Área de Proteção Ambiental Belém	MG	3108	*
Área de Proteção Ambiental Belo Oriente	MG	16466	*
Área de Proteção Ambiental Boa Esperança	MG	4966	*
Área de Proteção Ambiental Bom Jardim	MG	44437	*
Área de Proteção Ambiental Bom Jesus	MG	4338	*
Área de Proteção Ambiental Bom Retiro	MG	10842	*
Área de Proteção Ambiental Boqueirão da Mira	MG	8534	*
Área de Proteção Ambiental Braúna	MG	13006	*
Área de Proteção Ambiental Brecha	MG	6435	*
Área de Proteção Ambiental Cachoeira Alegre	MG	23671	*
Área de Proteção Ambiental Cachoeira da Fumaça	MT	708	*
Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas	MG	14204	Não
Área de Proteção Ambiental Cajamar	SP	13308	*
Área de Proteção Ambiental Cajati	SP	2972	*
Área de Proteção Ambiental Cambreúva	SP	37185	*
Área de Proteção Ambiental Canaã	MG	10951	*
Área de Proteção Ambiental Caparaó	MG	5226	*
Área de Proteção Ambiental Capivara	MG	6810	*
Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa	MG	39153	Não
Área de Proteção Ambiental Carvão de Pedra	MG	17886	*
Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu	MG	143350	Não
Área de Proteção Ambiental Cochá e Gibão	MG	289116	Não
Área de Proteção Ambiental Corredeiras	MG	12231	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Córrego da Mata	MG	18174	*
Área de Proteção Ambiental Córrego das Flores	MG	5705	*
Área de Proteção Ambiental Córrego do Mato	MT	7483	*
Área de Proteção Ambiental Córrego Gordura e Córrego Boiadeiro	MT	8297	*
Área de Proteção Ambiental Córrego Novo	MG	11866	*
Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Botucatu)	SP	213901	Não
Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí)	SP	275709	*
Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá)	SP	128992	*
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto	DF-GO	41036	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio dos Frades	RJ	6882	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Iguatemi	MS	831739	*
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Macacu	RJ	19499	*
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul	SP	293136	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu	DF	82036	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado	RJ	150375	Não
Área de Proteção Ambiental da Chapada dos Guimarães	MT	254692	Não
Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana	PR	414786	Sim
Área de Proteção Ambiental da Floresta do Jacarandá	RJ	3267	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança	PR	204515	Sim
Área de Proteção Ambiental da Serra das Araras	MT	63047	*
Área de Proteção Ambiental da Serra das Galés e da Portaria	GO	49615	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra do Brilhante	SC	1751	*
Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar	SP	480934	*
Área de Proteção Ambiental da Serra do Mendanha	RJ	2920	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra Geral de Goiás	GO	49267	*
Área de Proteção Ambiental da Vargem Alegre	MG	1754	*
Área de Proteção Ambiental das Bacias do Gama e Cabeça de Veado	DF	20986	*
Área de Proteção Ambiental das Cabeceiras do Rio Cuiabá	MT	473212	*
Área de Proteção Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho	GO-BA	176322	Não
Área de Proteção Ambiental das Serras do Gericinó-Mendanha	RJ	7962	*
Área de Proteção Ambiental de Alto Jequitibá	MG	4898	*
Área de Proteção Ambiental de Cafuringa	DF	46379	Não
Área de Proteção Ambiental de Caiana	MG	4959	*
Área de Proteção Ambiental de Ervália	MG	22084	*
Área de Proteção Ambiental de Guaratuba	PR	199368	Sim
Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima	RJ	35215	*
Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba	RJ	24496	*
Área de Proteção Ambiental de Manhumirim	MG	2470	*
Área de Proteção Ambiental de Petrópolis	RJ	68228	Sim
Área de Proteção Ambiental de São Desidério	BA	11130	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental de São Tomé	MG	3970	*
Área de Proteção Ambiental de Sardoá	MG	6450	*
Área de Proteção Ambiental de Tamoios	RJ	20599	*
Área de Proteção Ambiental Dionísio	MG	21548	*
Área de Proteção Ambiental Divinolândia	MG	3720	*
Área de Proteção Ambiental do Banhado	SP	3140	*
Área de Proteção Ambiental do Bateias	SC	170	*
Área de Proteção Ambiental do Delta do Jacuí	RS	22844	*
Área de Proteção Ambiental do Encantado	GO	9680	Não
Área de Proteção Ambiental do Irai	PR	10743	Sim
Área de Proteção Ambiental do Jalapão	TO	308328	Sim
Área de Proteção Ambiental do Lago Paranoá	DF	15764	*
Área de Proteção Ambiental do Passauna	PR	15562	Sim
Área de Proteção Ambiental do Piraquara	PR	8977	Não
Área de Proteção Ambiental do Planalto Central	DF-GO	484892	Não
Área de Proteção Ambiental do Rio Amambai	MS	58500	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Dantas e Morro Verde	MT	74679	*
Área de Proteção Ambiental do Rio das Garças e Furnas do Batovi	MT	92034	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Ferreira	SC	652	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu	RJ	74295	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Pequeno	PR	7362	Não
Área de Proteção Ambiental do Rio Preto	MG	3244	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Verde	PR	14812	Sim
Área de Proteção Ambiental do Salto Magessi	MT	7846	Não
Área de Proteção Ambiental dos Pireneus	GO	19183	Não
Área de Proteção Ambiental Dunas e Veredas do Baixo e Médio São Francisco	BA	1024802	Não
Área de Proteção Ambiental Esperança	MG	9449	*
Área de Proteção Ambiental Estrada Parque de Piraputanga	MS	10121	Não
Área de Proteção Ambiental Fazenda Capitão Eduardo	MG	515	*
Área de Proteção Ambiental Fechos	MG	3484	*
Área de Proteção Ambiental Felício	MG	12380	*
Área de Proteção Ambiental Fernão Dias	MG	179496	Não
Área de Proteção Ambiental Fervedouro	MG	10304	*
Área de Proteção Ambiental Fortaleza de Ferros	MG	38369	*
Área de Proteção Ambiental Foz do Rio Santa Tereza	TO	50144	Não
Área de Proteção Ambiental Francês	MG	18179	*
Área de Proteção Ambiental Gameleira	MG	14034	*
Área de Proteção Ambiental Gavião	MG	11537	*
Área de Proteção Ambiental Gonzaga	MG	11947	*
Área de Proteção Ambiental Gualaxo do Sul	MG	7725	*
Área de Proteção Ambiental Hematita	MG	20337	*
Área de Proteção Ambiental Ibirapuitã	RS	316790	Não
Área de Proteção Ambiental Ibitinga	SP	64823	*
Área de Proteção Ambiental Igarapé	MG	6548	*
Área de Proteção Ambiental Ipanema	MG	10499	*
Área de Proteção Ambiental Ipê Amarelo	MG	13783	*
Área de Proteção Ambiental Itacuru	MG	28931	*
Área de Proteção Ambiental Ituparanga	SP	94090	Sim
Área de Proteção Ambiental Jacroá	MG	6112	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Jacutinga	MG	13086	*
Área de Proteção Ambiental Jaguarauçu	MG	7508	*
Área de Proteção Ambiental Jaú	TO	130768	*
Área de Proteção Ambiental Jequeri	MG	22341	*
Área de Proteção Ambiental Jesus do Galho	MG	30205	*
Área de Proteção Ambiental João Leite	GO	73867	Não
Área de Proteção Ambiental Jundiá	SP	49526	*
Área de Proteção Ambiental Lago de Peixe-Angical	TO	75451	Não
Área de Proteção Ambiental Lago de São Salvador do Tocantins-Paraná	TO	14225	Não
Área de Proteção Ambiental Lagoa Itaparica	BA	78143	Não
Área de Proteção Ambiental Lagoa Silvana	MG	7115	*
Área de Proteção Ambiental Ihas e Várzeas do Rio Paraná	MS-PR	1005174	Não
Área de Proteção Ambiental Macuco	MG	3921	*
Área de Proteção Ambiental Martins Soares	MG	5847	*
Área de Proteção Ambiental Matinha	MG	16664	*
Área de Proteção Ambiental Mirai	MG	5872	*
Área de Proteção Ambiental Montanha Santa	MG	2478	*
Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira	MG	131769	Não
Área de Proteção Ambiental Morro da Torre	MG	160	*
Área de Proteção Ambiental Morro de São Bento	SP	34	*
Área de Proteção Ambiental Morro Santa Luzia	MT	2379	*
Área de Proteção Ambiental Município de Coqueiral	MG	6965	*
Área de Proteção Ambiental Município de Rio Pomba	MG	9024	*
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Ribeirão Sacramento	MG	6682	*
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Araguaia	MT	36665	*
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Paraguai	MT	70857	Não
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Tronqueiras	MG	12541	*
Área de Proteção Ambiental Ninho das Águas	MT	17682	*
Área de Proteção Ambiental Ninho das Garças	MG	8451	*
Área de Proteção Ambiental Nô da Silva	MG	1990	*
Área de Proteção Ambiental Nova Era	MG	11700	*
Área de Proteção Ambiental Oratórios	MG	4404	*
Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul	MT	7691	Não
Área de Proteção Ambiental Pedra Branca	MG	5610	*
Área de Proteção Ambiental Pedra da Gafornia	MG	53017	*
Área de Proteção Ambiental Pedra de Itaúna	MG	487	*
Área de Proteção Ambiental Pedra Dourada	MG	1707	*
Área de Proteção Ambiental Pico do Itajurú	MG	4318	*
Área de Proteção Ambiental Pingo D'Água	MG	4002	*
Área de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área 2)	SP	274997	*
Área de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área 1)	SP	111712	*
Área de Proteção Ambiental Piranga	MG	36353	*
Área de Proteção Ambiental Pitanga	MG	11703	*
Área de Proteção Ambiental Pontão	MG	8443	*
Área de Proteção Ambiental Pouso Alto	GO	839492	Não
Área de Proteção Ambiental Presidente Bernardes	MG	12691	*
Área de Proteção Ambiental Quilombo do Médio Ribeira	SP	64966	*
Área de Proteção Ambiental Quiriri	SC	9557	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental R. Arag.,Cór. Rico,Cor. Mag.,R. Araguainha	MT	49802	*
Área de Proteção Ambiental Renascença	MG	10738	*
Área de Proteção Ambiental Represa Bairro da Usina	SP	994	*
Área de Proteção Ambiental Rib. Claro, Ág. Emend., Paraíso, R. Araguaia	MT	96579	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão da Aldeia	MT	3596	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão da Aldeia e Rio das Garças	MT	38768	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão do Sapó	MT	17002	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão do Sapó e Rio Araguaia	MT	30524	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirãozinho e Alcantilado do Rio Araguaia	MT	4126	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirãozinho e Alcantilado do Rio Araguaia	MT	4126	*
Área de Proteção Ambiental Rio Apa	MS	17205	*
Área de Proteção Ambiental Rio Batalha	SP	236275	*
Área de Proteção Ambiental Rio Brandeira, das Garças e Taboca	MT	35169	*
Área de Proteção Ambiental Rio Dourados	MS	28334	*
Área de Proteção Ambiental Rio Machado	MG	127456	Não
Área de Proteção Ambiental Rio Manso	MG	7282	*
Área de Proteção Ambiental Rio Manso	MG	8880	*
Área de Proteção Ambiental Rio Mombaça	MG	4929	*
Área de Proteção Ambiental Rio Pardinho e Rio Vermelho	SP	3233	*
Área de Proteção Ambiental Rio Perdido	MS	36264	*
Área de Proteção Ambiental Rio Picão	MG	7006	*
Área de Proteção Ambiental Rio Preto	BA	1138498	Não
Área de Proteção Ambiental Rio Uberaba	MG	239760	*
Área de Proteção Ambiental Salto do Suaçuí	MG	8992	*
Área de Proteção Ambiental Santa Efigênia de Minas	MG	8847	*
Área de Proteção Ambiental Santa Helena	MG	114	*
Área de Proteção Ambiental Santana do Paraíso	MG	23879	*
Área de Proteção Ambiental São Francisco Xavier	SP	11340	*
Área de Proteção Ambiental São Lourenço	MG	8402	*
Área de Proteção Ambiental Sapucaí-Mirim	SP	32051	*
Área de Proteção Ambiental Seminário Menor de Mariana	MG	331	*
Área de Proteção Ambiental Senador Firmino	MG	7314	*
Área de Proteção Ambiental Senhora de Oliveira	MG	8770	*
Área de Proteção Ambiental Seritinga	MG	159	*
Área de Proteção Ambiental Serra Bom Sucesso	MG	7819	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Jibóia	GO	17162	Não
	SPMG		
Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira	RJ	421740	Não
Área de Proteção Ambiental Serra da Mombuca	TO	145557	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Piedade	MG	1582	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Providência	MG	6342	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga	TO	35194	Não
Área de Proteção Ambiental Serra das Aranhas	MG	3633	*
Área de Proteção Ambiental Serra das Pedras	MG	5631	*
Área de Proteção Ambiental Serra de Arraias	TO	101238	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Serra do Bicudo	MG	13642	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Bom Despacho	TO	33802	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral	MG	25443	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Gavião	MG	28232	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Intendente	MG	12065	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado	TO	122633	Não
Área de Proteção Ambiental Serra do Pito Aceso	MG	3216	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Sabonetal	MG	85837	Não
Área de Proteção Ambiental Serra do Timóteo	MG	4536	*
Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca	SC	40256	*
Área de Proteção Ambiental Serra dos Cocais	MG	21271	*
Área de Proteção Ambiental Serra São José	MG	4652	*
Área de Proteção Ambiental Serra Talhada	MG	17386	*
Área de Proteção Ambiental Serrana	MG	7775	*
Área de Proteção Ambiental Sete Quedas	MS	18819	*
Área de Proteção Ambiental Silveiras	SP	41259	*
Área de Proteção Ambiental Silverânia	MG	6982	*
Área de Proteção Ambiental Sistema Cantareira	SP	252867	*
Área de Proteção Ambiental Suaçuí	MG	22055	*
Área de Proteção Ambiental Sul RMBH	MG	171653	*
Área de Proteção Ambiental Surubi	MG	89299	*
Área de Proteção Ambiental Tadarimana	MT	8977	*
Área de Proteção Ambiental Teixeiras	MG	10142	*
Área de Proteção Ambiental Tietê	SP	46123	*
Área de Proteção Ambiental Tronqueiras	MG	13827	*
Área de Proteção Ambiental Urucum	MG	2111	*
Área de Proteção Ambiental Vale do Rio Macaúbas	MG	8742	*
Área de Proteção Ambiental Vapabusul	MG	19469	*
Área de Proteção Ambiental Vargem das Flores	MG	12277	*
Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê	SP	9781	*
Área de Proteção Ambiental Veredinha	MG	28725	*
Área de Proteção Ambiental Virginópolis	MG	17276	*
Área de Proteção Ambiental Vista Alegre	MG	12097	*
Área de Proteção Ambiental Zambelê	MG	14634	*
Área de Relevante Interesse Ecológico Capetinga-Taquara	DF	2057	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Cerrado Pé-de-Gigante	SP	10	*
Área de Relevante Interesse Ecológico Córrego Cabeceira do Valo	DF	61	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Cruls	DF	55	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico da Granja do Ipê	DF	1160	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico da Pedra Branca	SP	631	*
Área de Relevante Interesse Ecológico da Serra do Tigre	PR	255	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural	DF	44	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico de São Domingos	PR	40	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico do Bosque	DF	31	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico do Buriti	PR	83	Sim
Área de Relevante Interesse Ecológico do Córrego Mato Grande	DF	135	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Relevante Interesse Ecológico do Torto	DF	218	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Dom Bosco	DF	73	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta	RJ	122	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Ilhas do Rio Paraíba do Sul	RJ	81	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Mata de Santa Genebra	SP	25	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Matão de Cosmópolis	SP	229	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Paranoá Sul	DF	95	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Parque JK	DF	2604	Sim
Área de Relevante Interesse Ecológico Pé-de-Gigante	SP	1186	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Sant. de Vida Silvestre do Riacho Fundo	DF	477	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Serra das Abelhas/ Rio da Prata	SC	5017	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Vassununga	SP	151	Não
Floresta Estadual Angatuba	SP	1204	Não
Floresta Estadual Avaré	SP	720	Não
Floresta Estadual Batatais	SP	1553	Não
Floresta Estadual Botucatu	SP	37	Não
Floresta Estadual Córrego da Biquinha	PR	37	Não
Floresta Estadual de Bebedouro	SP	103	Não
Floresta Estadual de Cajuru	SP	2080	Não
Floresta Estadual de Santana	PR	239	Não
Floresta Estadual do Uaimi	MG	4289	Não
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	SP	2222	Sim
Floresta Estadual Manduri	SP	1494	Não
Floresta Estadual Metropolitana	PR	459	Sim
Floresta Estadual Piraju	SP	682	Não
Floresta Estadual Santa Bárbara	SP	1225	Não
Floresta Estadual São Judas Tadeu	MG	137	Sim
Floresta Estadual Serra D'Água	SP	51	Não
Floresta Nacional da Mata Grande	GO	2010	Não
Floresta Nacional de Açungui	PR	561	Não
Floresta Nacional de Brasília	DF	9336	Não
Floresta Nacional de Cristópolis	BA	12791	Não
Floresta Nacional de Ibirama	SC	519	Não
Floresta Nacional de Irati	PR	3763	Não
Floresta Nacional de Lorena	SP	281	Não
Floresta Nacional de Paraopeba	MG	203	Não
Floresta Nacional de Passa Quatro	MG	333	Não
Floresta Nacional de Piraí do Sul	PR	170	Não
Floresta Nacional de Ritópolis	MG	83	Sim
Floresta Nacional de Silvânia	GO	486	Não
Floresta Nacional de Três Barras	SC	4385	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barreiro-Anhemas	SP	3268	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Pinheirinho	SP	1530	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Quilombo Barra do Turvo	SP	5822	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari	MG	58780	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Reserva Extrativista do Recanto das Araras de Terra Ronca	GO	12037	Não
Reserva Extrativista Lago do Cedro	GO	17404	Não
RPPN AABB	PR	7	*
RPPN Adealmo Ferri	PR	8	*
RPPN Agromercantil Vila Rica	PR	93	*
RPPN Agropecuária Manain	PR	211	*
RPPN Água Boa	MG	1309	*
RPPN Alto da Boa Vista	MG	114	*
RPPN Antonio Garbim Neto	PR	6	*
RPPN Arara Vermelha	MG	254	*
RPPN Artur César Vigilato I	PR	127	*
RPPN Ásia Menor	PR	21	*
RPPN Augusto Dunke	PR	17	*
RPPN Bacia do Ribeirão Cocal	GO	114	*
RPPN Barra do Rio do Meio	SC	111	*
RPPN Belgo Mineira	MG	524	*
RPPN Bello e Kerida	RJ	14	*
RPPN Benedito A. Santos Filho	PR	13	*
RPPN Bernard P.M.P. Laguiche	PR	147	*
RPPN Betty Leffer e Outros	PR	348	*
RPPN B'Longale	MS	737	*
RPPN Bordignon	PR	124	*
RPPN Brejo Novo	MG	6	*
RPPN Burgerkopf	SC	111	*
RPPN Cachoeira Alta	ES	10	*
RPPN Cachoeira do Laranjal	PR	10	*
RPPN Cachoeira do Profeta	GO	114	*
RPPN Canto da Mata	GO	4	*
RPPN Cara Preta	GO	114	*
RPPN Carlos Valdir Maran	PR	73	*
RPPN Carpi	RJ	8	*
RPPN Celso Stedile	PR	57	*
RPPN Cercado Grande	PR	18	*
RPPN Chácara Grisú	DF	114	*
RPPN Chácara Ipê	PR	9	*
RPPN Chácara Mangueiras	GO	115	*
RPPN Chácara Púrpura	DF	114	*
RPPN Claudino Luis Graff	PR	9	*
RPPN Coamo I	PR	160	*
RPPN Coamo II	PR	124	*
RPPN Comodato Reserva Peti	MG	91	*
RPPN Corredor do Iguaçu	PR	3772	*
RPPN Córrego Frio	RJ	22	*
RPPN Cotrefal II	PR	92	*
RPPN CPEA Dom Carlos	PR	10	*
RPPN da Cachoeira	MG	114	*
RPPN das Araucárias	PR	112	*
RPPN Derico Dalla Costa	PR	38	*
RPPN Diomar Dal Ross	PR	5	*
RPPN do Sítio Santa Cruz	RJ	95	*
RPPN Domingos Vizintin	PR	13	*
RPPN Domingos Vizintin	PR	6	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Dr. Marcos Vidigal de Vasconcelos	MG	369	*
RPPN Duas Pedras	RJ	1	*
RPPN Edela Toldo e Outros	PR	56	*
RPPN Edemar José Fiss	PR	15	*
RPPN Elza Mior	PR	9	*
RPPN Ermo Gerais	MG	148	*
RPPN Erna Isabela Prieve	PR	25	*
RPPN Escarpas do Paraíso	GO	114	*
RPPN Estância Alvorada	PR	699	*
RPPN Estância Jatobá	SP	114	*
RPPN Estância Primavera	PR	169	*
RPPN Estância Santa Isabel do Butuí	RS	111	*
RPPN Eunice S. Tsuzuki Tamura	PR	305	*
RPPN Família Squizzato	PR	11	*
RPPN Fazenda Açú	PR	483	*
RPPN Fazenda Alegrete	PR	112	*
RPPN Fazenda Arruda	GO	115	*
RPPN Fazenda Banhadinho	PR	27	*
RPPN Fazenda Barra do Pirapetinga	MG	114	*
RPPN Fazenda Barra Grande	PR	100	*
RPPN Fazenda Barra Mansa	PR	114	*
RPPN Fazenda Barrão	MG	544	*
RPPN Fazenda Bela Aurora	SP	99	*
RPPN Fazenda Belo Horizonte	PR	24	*
RPPN Fazenda Boa Esperança	MG	49	*
RPPN Fazenda Boa Vista	MG	29	*
RPPN Fazenda Boa Vista	PR	64	*
RPPN Fazenda Bom Jardim	MG	114	*
RPPN Fazenda Bom Sucesso	GO	115	*
RPPN Fazenda Branca Terra dos Anões	GO	114	*
RPPN Fazenda Cachoeira	MG	114	*
RPPN Fazenda Cachoeira	PR	46	*
RPPN Fazenda Cachoeira Boa Vista	GO	115	*
RPPN Fazenda Cachoeirinha	GO	114	*
RPPN Fazenda Caetano	MG	115	*
RPPN Fazenda Caetano - Santo Agostinho	MG	115	*
RPPN Fazenda Calixto	TO	343	*
RPPN Fazenda Campo Alegre	GO	114	*
RPPN Fazenda Catingueiro II	MG	229	*
RPPN Fazenda Chacrinha	MG	115	*
RPPN Fazenda Conceição ou Colônia	GO	115	*
RPPN Fazenda Cruzeiro	MG	115	*
RPPN Fazenda da Gruta	MG	674	*
RPPN Fazenda da Serra	MG	4	*
RPPN Fazenda do Iguaçu	PR	25	*
RPPN Fazenda do Lobo	MG	114	*
RPPN Fazenda do Sino	MG	138	*
RPPN Fazenda do Tigre - Parte I	PR	211	*
RPPN Fazenda do Tigre - Parte II	PR	182	*
RPPN Fazenda dos Cordeiros	MG	25	*
RPPN Fazenda Espigão	PR	188	*
RPPN Fazenda Faxinal	PR	57	*
RPPN Fazenda Figueira	SP	113	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Fazenda Gana	MG	115	*
RPPN Fazenda Gleba Vargem Grande I	GO	115	*
RPPN Fazenda Horii	SP	113	*
RPPN Fazenda HR - Douradinho	MG	23	*
RPPN Fazenda Inho-o	PR	455	*
RPPN Fazenda Iracambi	MG	114	*
RPPN Fazenda Itapuã	PR	59	*
RPPN Fazenda Jaquanêz	GO	108	*
RPPN Fazenda Jequitibá	MG	13	*
RPPN Fazenda João Pereira/Poço Fundo	MG	337	*
RPPN Fazenda Kalore	PR	29	*
RPPN Fazenda Lagoa	MG	1	*
RPPN Fazenda Lavagem	MG	92	*
RPPN Fazenda Legendária	PR	56	*
RPPN Fazenda Maracanã	PR	75	*
RPPN Fazenda Mata Funda	GO	114	*
RPPN Fazenda Minnehaha	TO	113	*
RPPN Fazenda Mocambo	PR	2830	*
RPPN Fazenda Monte Alegre	PR	4138	*
RPPN Fazenda Moreira Sales	PR	236	*
RPPN Fazenda Muricy	PR	57	*
RPPN Fazenda Nova	PR	29	*
RPPN Fazenda Nova Esperança	PR	5	*
RPPN Fazenda Paiquerê	PR	76	*
RPPN Fazenda Palmar	PR	40	*
RPPN Fazenda Palmeira	GO	115	*
RPPN Fazenda Papagaio	MG	112	*
RPPN Fazenda Pedra Bonita	MG	799	*
RPPN Fazenda Penélope	PR	226	*
RPPN Fazenda Perobal	PR	108	*
RPPN Fazenda Pindorama	GO	115	*
RPPN Fazenda Pinheiro	PR	24	*
RPPN Fazenda Pousada Serra Pitoco	SC	111	*
RPPN Fazenda Primavera	PR	113	*
RPPN Fazenda Progresso	PR	69	*
RPPN Fazenda Ressaca	MG	114	*
RPPN Fazenda Rio dos Pilões	SP	113	*
RPPN Fazenda Sambaíba	RJ	117	*
RPPN Fazenda Samoinho	MG	114	*
RPPN Fazenda San Michele	SP	95	*
RPPN Fazenda Santa Branca	GO	115	*
RPPN Fazenda Santa Juliana	PR	131	*
RPPN Fazenda Santa Maria	PR	372	*
RPPN Fazenda Santa Maria II	PR	25	*
RPPN Fazenda Santa Mônica	GO	380	*
RPPN Fazenda Santa Mônica	RJ	207	*
RPPN Fazenda Santa Terezinha	PR	76	*
RPPN Fazenda Santa Thereza	PR	40	*
RPPN Fazenda Santo Antônio	PR	570	*
RPPN Fazenda São Benedito	RJ	95	*
RPPN Fazenda São Carlos	SP	114	*
RPPN Fazenda São Geraldo	RJ	95	*
RPPN Fazenda São Geraldo	MS	677	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Fazenda São João	PR	62	*
RPPN Fazenda São Lourenço	MG	60	*
RPPN Fazenda São Lourenço/Matinha	MG	11	*
RPPN Fazenda Sete Quedas	PR	36	*
RPPN Fazenda Urupês	PR	256	*
RPPN Fazenda Vaga Fogo	GO	115	*
RPPN Fazenda Vargem Grande	MG	9	*
RPPN Fazenda Vereda do Gato	GO	115	*
RPPN Fazenda Vereda Grande	MG	115	*
RPPN Feliciano Miguel Abdalla	MG	1312	*
RPPN Felicidade	PR	3	*
RPPN Francisco Bariviera	PR	23	*
RPPN Galheiros	MG	4063	*
RPPN Gamelão	PR	3	*
RPPN Graciliano Ivo Sartor	PR	9	*
RPPN Granja Perobal	PR	10	*
RPPN Guilman Amorim	MG	253	*
RPPN Henrique Gustavo Salonski	PR	199	*
RPPN Hermínio e Maria	PR	802	*
RPPN Hilda Jandrey Marques	PR	26	*
RPPN ICMBio	SC	421	*
RPPN Invernada Barreiro	PR	106	*
RPPN Invernada do Cerradinho	PR	66	*
RPPN Itajuru ou Sobrado	GO	115	*
RPPN Itajuru ou Sobrado	MG	56	*
RPPN Itapuã	GO	119	*
RPPN Ita-Y-Tiba	PR	1083	*
RPPN Ivan Luis de C. Bittencourt	PR	24	*
RPPN Jardim de Mukunda	RJ	22	*
RPPN João de Barro	GO	115	*
RPPN João Massocatto	PR	10	*
RPPN Juliano Banko	MG	327	*
RPPN Lafarge	MG	86	*
RPPN Lauro Luiz Vailatti	PR	6	*
RPPN Lenita N. F. R. Arruda Leite	PR	41	*
RPPN Liberali	PR	36	*
RPPN Linda Serra dos Topázios	GO	115	*
RPPN Ly e Cleo	MG	2	*
RPPN Major Ariovaldo Villela	PR	83	*
RPPN Mata do Barão	PR	877	*
RPPN Mata do Jambreiro	MG	1488	*
RPPN Mata do Sossego	MG	392	*
RPPN Mata do Tuffi	MG	83	*
RPPN Mata dos Carolo	PR	20	*
RPPN Mata Humaitá	PR	234	*
RPPN Mata Samuel de Paula	MG	122	*
RPPN Mata Suíça II	PR	664	*
RPPN Mata Suíça II	PR	620	*
RPPN Mitra Diocesana	PR	21	*
RPPN Monlevade	MG	114	*
RPPN Morro da Cruz das Almas	MG	300	*
RPPN Narciso Luiz Vanini I	PR	31	*
RPPN Narciso Luiz Vanini II	PR	14	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Narciso Luiz Vanini III	PR	11	*
RPPN Narciso Luiz Vanini IV	PR	12	*
RPPN Naude P. Prates	PR	26	*
RPPN Odila Poletto Mior	PR	13	*
RPPN Olga Coelho Ullmann	MG	94	*
RPPN Olívio Expedito Pastro	PR	4	*
RPPN Osvaldo Hoffmann	PR	31	*
RPPN Papagaio Velho	PR	281	*
RPPN Parque do Capetinga	GO	1554	*
RPPN Parque Ecológico João Basso	MT	4430	*
RPPN Pasta Mecanica Hensa	PR	277	*
RPPN Paulo Ferreira Muniz	PR	246	*
RPPN Querência Amiga	PR	81	*
RPPN Rama	MT	402	*
RPPN Rancho Mira-Serra	RS	110	*
RPPN Recanto da Jaguatirica	PR	32	*
RPPN Recanto das Águas Claras	MG	12	*
RPPN Recanto Saudoso	RJ	3	*
RPPN Refúgio das Águas	RJ	14	*
RPPN Res. Amb. de Educ. e Pesquisa Banana Menina	GO	115	*
RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho	SP	114	*
RPPN Reserva Ecológica do Panga	MG	114	*
RPPN Reserva Ecológica Fundação Rocha Lourdes	MG	115	*
RPPN Reserva Fazenda Bonito de Cima I	MG	29	*
RPPN Reserva Fazenda Bonito de Cima II	MG	7	*
RPPN Reserva Fazenda Bonito de Cima VI	MG	8	*
RPPN Reserva Fazenda Bonito de Cima VII	MG	136	*
RPPN Reserva Fazenda São Bernardo II	MG	43	*
RPPN Reserva Jacob	MG	429	*
RPPN Reserva Joaquim Theodoro de Moraes	MG	56	*
RPPN Reserva Lagoa da Capa	MG	608	*
RPPN Reserva Sarandi	MG	26	*
RPPN Ricardo Mior	PR	8	*
RPPN Ricardo Mior	PR	173	*
RPPN Ricieri Pizzato	PR	8	*
RPPN Rio Bonito	PR	207	*
RPPN Rubens Piovezan	PR	56	*
RPPN Salto das Orquídeas	PR	43	*
RPPN Santa Maria	PR	110	*
RPPN Santo Antônio	RJ	569	*
RPPN Santuário da Serra do Caraça	MG	12791	*
RPPN Santuário de Vida Silvestre Flor das Águas	GO	115	*
RPPN Santuário Ecológico Sonhém	DF	114	*
RPPN Santuário Gabriel	GO	115	*
RPPN São Francisco de Assis	PR	21	*
RPPN São José	RJ	9	*
RPPN Serra do Tigre	PR	41	*
RPPN Serra Morena	PR	198	*
RPPN Serrinha	PR	3	*
RPPN Serrote	MG	548	*
RPPN Sete Flechas	RJ	7	*
RPPN Severino Mazzocato	PR	24	*
RPPN Sítio Belo Horizonte	PR	15	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Sítio Cagnini	PR	8	*
RPPN Sítio Capuavinha	SP	113	*
RPPN Sítio Cerro das Acácias	MG	114	*
RPPN Sítio do Cantoneiro	SP	103	*
RPPN Sítio Estrela da Serra	MG	47	*
RPPN Sítio Estrela Dalva	GO	115	*
RPPN Sítio Grimpas	MG	114	*
RPPN Sítio Palmital	SP	114	*
RPPN Sítio Pirilampo	MG	96	*
RPPN Sítio Pithon	SP	113	*
RPPN Sítio Potreiro	PR	9	*
RPPN Sítio Raio Solar	MG	113	*
RPPN Sítio Ryan	SP	113	*
RPPN Sítio Sannyasim	MG	114	*
RPPN Sítio São Domingos/Aguarta	MG	82	*
RPPN Sítio São Francisco	MG	114	*
RPPN Sítio São José	PR	5	*
RPPN Sítio São Roque	PR	10	*
RPPN Sítio São Sebastião	PR	6	*
RPPN Sítio Sibiúna	SP	113	*
RPPN Sítio Três Irmãos	PR	6	*
RPPN Slomp	PR	29	*
RPPN Sol Nascente	MG	60	*
RPPN Soledade	RJ	6	*
RPPN Tarumã	PR	913	*
RPPN Tayná	PR	16	*
RPPN Teolide Maria Breda	PR	16	*
RPPN Usina Maurício	MG	185	*
RPPN Vale das Araras	GO	110	*
RPPN Vale do Corisco	PR	113	*
RPPN Vale dos Sonhos	GO	114	*
RPPN Vale Encantado da Cachoeira dos Cristais	GO	114	*
RPPN Varanda da Serra	GO	1	*
RPPN Verbicaro	RJ	12	*
RPPN Vila Amanda	MG	34	*
RPPN Vila Ana Angélica	MG	54	*
RPPN Vit Água Clube	PR	12	*
RPPN Vita Parque	GO	114	*
RPPN Voturuna II	SP	113	*
RPPN Voturuna V	SP	113	*
RPPN Wilson e Leonilda Donin	PR	13	*
RPPN Woodstock	RJ	30	*
RPPN Xodó do Vô Ruy	MS	40	*

APÊNDICE C – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL EM ÁREAS DE BAIXA PRESSÃO ANTRÓPICA

TABELA 1C – Unidades de conservação de proteção integral que contêm áreas de baixa pressão antrópica. * informação indisponível. Dados extraídos de IBAMA (2011).

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Estação Ecológica Cercadinho	MG	225	Não
Estação Ecológica da Serra das Araras	MT	29677	Não
Estação Ecológica de Águas Emendadas	DF	9181	Não
Estação Ecológica de Assis	SP	1287	Não
Estação Ecológica de Avaré	SP	833	Não
Estação Ecológica de Bauru	SP	284	Sim
Estação Ecológica de Corumbá	MG	345	Não
Estação Ecológica de Fechos	MG	549	Sim
Estação Ecológica de Jataí	SP	9000	Sim
Estação Ecológica de Marília	SP	576	Não
Estação Ecológica de Paulo de Faria	SP	434	Não
Estação Ecológica de Pirapitinga	MG	1384	Não
Estação Ecológica de Ribeirão Preto	SP	153	Sim
Estação Ecológica de Sagarana	MG	2319	Não
Estação Ecológica de Santa Bárbara	SP	3164	Não
Estação Ecológica de Santa Maria	SP	104	Não
Estação Ecológica de Xituê	SP	2962	Não
Estação Ecológica do Bracinho	SC	4738	*
Estação Ecológica do Jardim Botânico	DF	615	Não
Estação Ecológica do Noroeste Paulista	SP	187	*
Estação Ecológica do Paraíso	RJ	4902	Não
Estação Ecológica do Rio Preto	BA	5873	Não
Estação Ecológica do Tripuí	MG	445	Não
Estação Ecológica dos Caetetus	SP	2254	*
Estação Ecológica Fernandes Pinheiro	PR	513	Não
Estação Ecológica Ipanema	MG	89	*
Estação Ecológica Itapeva	SP	99	Não
Estação Ecológica Itirapina	SP	2206	Não
Estação Ecológica Mata do Cedro	MG	951	Não
Estação Ecológica Mata dos Ausentes	MG	976	Não
Estação Ecológica Mogi Guaçu	SP	988	Não
Estação Ecológica Rio da Casca	MT	3493	*
Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins	TO-BA	718388	Não
Monumento Natural Confusão	MT	100	*
Monumento Natural da Gruta do Lago Azul	MS	264	Não
Monumento Natural da Serra da Piedade	MG	1946	*
Monumento Natural do Conjunto Espeleológico do Morro da Pedreira	DF	100	Não
Monumento Natural Gruta de Lancinha	PR	165	Não
Monumento Natural Serra de Maracaju	MS	66130	*
Monumento Natural Serra de Maracaju-Corguinho	MS	36595	*
Parque Estadual Águas do Cuiabá	MT	11094	Não
Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco	GO	3139	Sim

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Parque Estadual Biribiri	MG	17381	Sim
Parque Estadual Cabeça do Cachorro	PR	57	Sim
Parque Estadual Caminho das Gerais	MG	56118	Não
Parque Estadual Campos Altos	MG	783	Não
Parque Estadual Carlos Botelho	SP	40169	Sim
Parque Estadual Caverna do Diabo	SP	40175	*
Parque Estadual da Cantareira	SP	7620	Sim
Parque Estadual da Ilha Grande	RJ	12111	Sim
Parque Estadual da Lapa Grande	MG	9520	Não
Parque Estadual da Mata Atlântica	GO	937	Não
Parque Estadual da Mata dos Godoy	PR	683	Sim
Parque Estadual da Serra da Boa Esperança	MG	5790	Não
Parque Estadual da Serra da Concórdia	RJ	962	Não
Parque Estadual da Serra de Caldas Novas	GO	12159	Sim
Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	MG	15015	Sim
Parque Estadual da Serra do Cabral	MG	22127	Não
Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	SC	94608	*
Parque Estadual da Serra Furada	SC	1340	Não
Parque Estadual da Serra Santa Bárbara	MT	120060	Não
Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus	SP	2075	Não
Parque Estadual das Lauráceas	PR	27682	Sim
Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema	MS	74224	Sim
Parque Estadual de Águas Quentes	MT	1481	Não
Parque Estadual de Campinhos	PR	333	Sim
Parque Estadual de Caxambu	PR	1108	Sim
Parque Estadual de Ibiporã	PR	74	Sim
Parque Estadual de Paraúna	GO	3335	Não
Parque Estadual de Terra Ronca	GO	56983	Não
Parque Estadual de Vila Velha	PR	3215	Sim
Parque Estadual do Cerrado	PR	413	Sim
Parque Estadual do Cunhambebe	RJ	38076	Não
Parque Estadual do Delta do Jacuí	RS	14254	Não
Parque Estadual do Descoberto	GO	1936	Não
Parque Estadual do Desengano	RJ	21403	Sim
Parque Estadual do Guartelá	PR	788	Sim
Parque Estadual do Itacolomi	MG	7522	Sim
Parque Estadual do Jalapão	TO	158973	Sim
Parque Estadual do Juquery	SP	2059	Não
Parque Estadual do Lago Azul	PR	4494	Sim
Parque Estadual do Lajeado	TO	10750	Sim
Parque Estadual do Morro do Diabo	SP	36550	Sim
Parque Estadual do Penhasco Verde	PR	305	Não
Parque Estadual do Rio Doce	MG	36010	Sim
Parque Estadual do Rio Guarani	PR	2218	Sim
Parque Estadual do Rio Turvo	SP	73821	*
Parque Estadual do Sumidouro	MG	1330	Não
Parque Estadual do Turvo	RS	16979	Sim
Parque Estadual dos Pireneus	GO	2838	Não
Parque Estadual dos Três Picos	RJ	58759	Não
Parque Estadual Grão Mogol	MG	34861	Não
Parque Estadual Ibitipoca	MG	1512	*
Parque Estadual Intervalos	SP	40697	Sim
Parque Estadual Mata São Francisco	PR	819	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Parque Estadual Mata Seca	MG	10304	Não
Parque Estadual Nova Baden	MG	213	Não
Parque Estadual Pau Furado	MG	2237	Não
Parque Estadual Pico do Itambé	MG	6521	Não
Parque Estadual Porto Ferreira	SP	681	Não
Parque Estadual Professor José Wacchowicz	PR	111	Não
Parque Estadual Rio Preto	MG	12176	Sim
Parque Estadual Serra Azul	MT	11007	Sim
Parque Estadual Serra da Baitaca	PR	3008	Não
Parque Estadual Serra da Candonga	MG	3345	Não
Parque Estadual Serra das Araras	MG	13553	Não
Parque Estadual Serra do Intendente	MG	13337	Não
Parque Estadual Serra do Ouro Branco	MG	7622	*
Parque Estadual Serra do Papagaio	MG	22929	Não
Parque Estadual Serra do Rola Moça	MG	4032	Sim
Parque Estadual Serra Negra	MG	13977	Não
Parque Estadual Serra Nova	MG	50785	Não
Parque Estadual Serra Ricardo Franco	MT	158434	Não
Parque Estadual Serra Verde	MG	113	Não
Parque Estadual Sete Salões	MG	13370	Não
Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira	SP	35776	Não
Parque Estadual Vale do Codó	PR	863	Não
Parque Estadual Verde Grande	MG	25562	Não
Parque Estadual Veredas do Peruaçu	MG	31420	Não
Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo	PR	349	Sim
Parque Estadual Vitório Piassa	PR	107	Não
Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	MG	56476	Sim
Parque Nacional da Chapada dos Guimarães	MT	32656	Sim
Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	GO	64796	Sim
Parque Nacional da Serra da Bocaina	SP-RJ	97878	Sim
Parque Nacional da Serra da Bodoquena	MS	77022	Não
Parque Nacional da Serra da Canastra	MG	197811	Sim
Parque Nacional da Serra do Cipó	MG	31639	Não
Parque Nacional da Serra do Itajaí	SC	57375	Sim
Parque Nacional da Serra dos Orgãos	RJ	20021	Sim
	PIMAT		
Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba	O	730188	Não
Parque Nacional das Sempre-Vivas	MG	124154	Não
Parque Nacional de Brasília	DF	40397	Sim
Parque Nacional de Caparaó	ES-MG	31763	Sim
Parque Nacional de Ilha Grande	PR-MS	107917	Sim
Parque Nacional de São Joaquim	SC	42826	Não
Parque Nacional do Iguaçu	PR	169696	Sim
Parque Nacional do Monte Roraima	RR	116748	Não
Parque Nacional dos Campos Gerais	PR	21271	Não
Parque Nacional Grande Sertão Veredas	MG-BA	230853	Sim
Parque Nacional Itatiaia	RJ-MG	28245	Sim
Parque Natural Municipal Aggeo Pio Sobrinho	MG	31	*
Parque Natural Municipal Água Santa	MG	2	*
Parque Natural Municipal Campestre	MG	18	*
Parque Natural Municipal Caratinga	MG	444	*
Parque Natural Municipal Celebra	MT	54	*
Parque Natural Municipal da Cachoeira do Ribeirão	MT	50	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Ponte de Pedra			
Parque Natural Municipal da Cachoeira do Rio Roncador	MT	60	*
Parque Natural Municipal da Mina Velha e Arco da Gruta	PR	47	*
Parque Natural Municipal da Serra da Areia	GO	12	*
Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha	RJ	1063	Não
Parque Natural Municipal das Mangabeiras	MG	245	*
Parque Natural Municipal do Bacaba	MT	43	*
Parque Natural Municipal do Rio Congonhas e Barra do Rio Itiquira	MT	481	*
Parque Natural Municipal do Sabiá	MG	137	*
Parque Natural Municipal Ecológico M. Sagui da Serra	MG	435	*
Parque Natural Municipal Florestal Chácara do Lessa	MG	131	*
Parque Natural Municipal Gruta São José	SC	4352	*
Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis	RJ	4435	Não
Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia	SC	4871	*
Parque Natural Municipal Pouso Alegre	MG	181	*
Parque Natural Municipal Ribeirão do Campo	MG	3089	*
Parque Natural Municipal Ribeirão São José	MG	47	*
Parque Natural Municipal Roberto Burle Marx	MG	15	*
Parque Natural Municipal Santa Ceclília do Ingá	RJ	216	Não
Parque Natural Municipal São Francisco de Assis	MG	180	*
Refúgio de Vida Silvestre da Serra da Bocaina	GO	15657	*
Refúgio de Vida Silvestre do Meia Ponte	GO	1032	*
Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão	PR	202	Sim
Refúgio de Vida Silvestre Libélulas da Serra de São José	MG	3719	Não
Refúgio de Vida Silvestre Rio Pandeiros	MG	6108	Não
Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano	BA	128049	Não
Reserva Biológica da Canela Preta	SC	1392	*
Reserva Biológica da Contagem	DF	3449	Não
Reserva Biológica das Araucárias	PR	14971	Não
Reserva Biológica das Perobas	PR	8716	Não
Reserva Biológica de Pindorama	SP	355	*
Reserva Biológica de São Camilo	PR	387	Sim
Reserva Biológica de São Donato	RS	4412	*
Reserva Biológica de Sertãozinho	SP	2248	*
Reserva Biológica do Aguai	SC	7449	Não
Reserva Biológica do Cerradão	DF	54	Não
Reserva Biológica do Gama	DF	534	Não
Reserva Biológica do Guará	DF	231	Não
Reserva Biológica do Ibirapuitã	RS	352	Não
Reserva Biológica do Jaru	RO	347016	Sim
Reserva Biológica do Rio Descoberto	DF	444	Não
Reserva Biológica Engenho Velho	MG	151	*
Reserva Biológica Lapinha	MG	367	*
Reserva Biológica Mata do Bispo	MG	698	*
Reserva Biológica Mogi-Guaçu	SP	473	*
Reserva Biológica Poço D'Antas	MG	371	Sim
Reserva Biológica Pouso Alegre	MG	159	*
Reserva Biológica Serra Azul	MG	7407	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Reserva Biológica Serra dos Toledos	MG	1069	Sim

APÊNDICE D – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL EM ÁREAS DE BAIXA PRESSÃO ANTRÓPICA

TABELA 1D – Unidades de conservação de uso sustentável que contêm áreas de baixa pressão antrópica. RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural. * informação indisponível. Dados extraídos de IBAMA (2011).

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Açucena	MG	48524	*
Área de Proteção Ambiental Água Branca	MG	20996	*
Área de Proteção Ambiental Água Limpa	MG	392	*
Área de Proteção Ambiental Água Santa de Minas	MG	6412	*
Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes	MG	76297	Não
Área de Proteção Ambiental Alto da Conceição	MG	4191	*
Área de Proteção Ambiental Alto do Barroso	MG	691	*
Área de Proteção Ambiental Alto Taboão	MG	2412	*
Área de Proteção Ambiental Alto Xopotó	MG	3538	*
Área de Proteção Ambiental Antônio Dias	MG	15767	*
Área de Proteção Ambiental Araponga	MG	9288	*
Área de Proteção Ambiental Árvore Bonita	MG	9387	*
Área de Proteção Ambiental Babilônia	MG	819	*
Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio de Janeiro	BA	300306	Não
Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Pandeiros	MG	382930	Não
Área de Proteção Ambiental Barão e Capivara	MG	35758	*
Área de Proteção Ambiental Belém	MG	3108	*
Área de Proteção Ambiental Belo Oriente	MG	16466	*
Área de Proteção Ambiental Bom Jardim	MG	44437	*
Área de Proteção Ambiental Bom Jesus	MG	4338	*
Área de Proteção Ambiental Bom Retiro	MG	10842	*
Área de Proteção Ambiental Boqueirão da Mira	MG	8534	*
Área de Proteção Ambiental Braúna	MG	13006	*
Área de Proteção Ambiental Cachoeira Alegre	MG	23671	*
Área de Proteção Ambiental Cachoeira da Fumaça	MT	708	*
Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas	MG	14204	Não
Área de Proteção Ambiental Cajamar	SP	13308	*
Área de Proteção Ambiental Cambreúva	SP	37185	*
Área de Proteção Ambiental Canaã	MG	10951	*
Área de Proteção Ambiental Caparaó	MG	5226	*
Área de Proteção Ambiental Capivara	MG	6810	*
Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa	MG	39153	Não
Área de Proteção Ambiental Carvão de Pedra	MG	17886	*
Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu	MG	143350	Não
Área de Proteção Ambiental Cochá e Gibão	MG	289116	Não
Área de Proteção Ambiental Corredeiras	MG	12231	*
Área de Proteção Ambiental Córrego da Mata	MG	18174	*
Área de Proteção Ambiental Córrego das Flores	MG	5705	*
Área de Proteção Ambiental Córrego Gordura e Córrego Boiadeiro	MT	8297	*
Área de Proteção Ambiental Córrego Novo	MG	11866	*
Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-	SP	213901	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Tejupá (Perímetro Botucatu)			
Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Corumbataí)	SP	275709	*
Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá (Perímetro Tejupá)	SP	128992	*
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Descoberto	DF-GO	41036	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Iguatemi	MS	831739	*
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Macacu	RJ	19499	*
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul	SP	293136	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu	DF	82036	Não
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado	RJ	150375	Não
Área de Proteção Ambiental da Chapada dos Guimarães	MT	254692	Não
Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana	PR	414786	Sim
Área de Proteção Ambiental da Floresta do Jacarandá	RJ	3267	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança	PR	204515	Sim
Área de Proteção Ambiental da Serra das Araras	MT	63047	*
Área de Proteção Ambiental da Serra das Galés e da Portaria	GO	49615	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra do Brilhante	SC	1751	*
Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar	SP	480934	*
Área de Proteção Ambiental da Serra do Mendanha	RJ	2920	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra Geral de Goiás	GO	49267	*
Área de Proteção Ambiental da Vargem Alegre	MG	1754	*
Área de Proteção Ambiental das Bacias do Gama e Cabeça de Veado	DF	20986	*
Área de Proteção Ambiental das Cabeceiras do Rio Cuiabá	MT	473212	*
Área de Proteção Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho	GO-BA	176322	Não
Área de Proteção Ambiental das Serras do Gericinó-Mendanha	RJ	7962	*
Área de Proteção Ambiental de Alto Jequitibá	MG	4898	*
Área de Proteção Ambiental de Cafuringa	DF	46379	Não
Área de Proteção Ambiental de Caiana	MG	4959	*
Área de Proteção Ambiental de Ervália	MG	22084	*
Área de Proteção Ambiental de Guaratuba	PR	199368	Sim
Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima	RJ	35215	*
Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba	RJ	24496	*
Área de Proteção Ambiental de Manhumirim	MG	2470	*
Área de Proteção Ambiental de Petrópolis	RJ	68228	Sim
Área de Proteção Ambiental de São Tomé	MG	3970	*
Área de Proteção Ambiental de Sardoá	MG	6450	*
Área de Proteção Ambiental de Tamoios	RJ	20599	*
Área de Proteção Ambiental Dionísio	MG	21548	*
Área de Proteção Ambiental Divinolândia	MG	3720	*
Área de Proteção Ambiental do Delta do Jacuí	RS	22844	*
Área de Proteção Ambiental do Irai	PR	10743	Sim
Área de Proteção Ambiental do Jalapão	TO	308328	Sim
Área de Proteção Ambiental do Lago Paranoá	DF	15764	*
Área de Proteção Ambiental do Passauna	PR	15562	Sim
Área de Proteção Ambiental do Piraquara	PR	8977	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental do Planalto Central	DF-GO	484892	Não
Área de Proteção Ambiental do Rio Amambai	MS	58500	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Dantas e Morro Verde	MT	74679	*
Área de Proteção Ambiental do Rio das Garças e Furnas do Batovi	MT	92034	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Ferreira	SC	652	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu	RJ	74295	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Pequeno	PR	7362	Não
Área de Proteção Ambiental do Rio Preto	MG	3244	*
Área de Proteção Ambiental do Rio Verde	PR	14812	Sim
Área de Proteção Ambiental dos Pireneus	GO	19183	Não
Área de Proteção Ambiental Dunas e Veredas do Baixo e Médio São Francisco	BA	1024802	Não
Área de Proteção Ambiental Esperança	MG	9449	*
Área de Proteção Ambiental Estrada Parque de Piraputanga	MS	10121	Não
Área de Proteção Ambiental Fazenda Capitão Eduardo	MG	515	*
Área de Proteção Ambiental Fechos	MG	3484	*
Área de Proteção Ambiental Felício	MG	12380	*
Área de Proteção Ambiental Fernão Dias	MG	179496	Não
Área de Proteção Ambiental Fervedouro	MG	10304	*
Área de Proteção Ambiental Fortaleza de Ferros	MG	38369	*
Área de Proteção Ambiental Francês	MG	18179	*
Área de Proteção Ambiental Gameleira	MG	14034	*
Área de Proteção Ambiental Gavião	MG	11537	*
Área de Proteção Ambiental Gonzaga	MG	11947	*
Área de Proteção Ambiental Gualaxo do Sul	MG	7725	*
Área de Proteção Ambiental Hematita	MG	20337	*
Área de Proteção Ambiental Ibirapuitã	RS	316790	Não
Área de Proteção Ambiental Ibitinga	SP	64823	*
Área de Proteção Ambiental Igarapé	MG	6548	*
Área de Proteção Ambiental Ipanema	MG	10499	*
Área de Proteção Ambiental Ipê Amarelo	MG	13783	*
Área de Proteção Ambiental Itacuru	MG	28931	*
Área de Proteção Ambiental Ituparanga	SP	94090	Sim
Área de Proteção Ambiental Jacroá	MG	6112	*
Área de Proteção Ambiental Jacutinga	MG	13086	*
Área de Proteção Ambiental Jaguarauçu	MG	7508	*
Área de Proteção Ambiental Jequeri	MG	22341	*
Área de Proteção Ambiental Jesus do Galho	MG	30205	*
Área de Proteção Ambiental João Leite	GO	73867	Não
Área de Proteção Ambiental Jundiá	SP	49526	*
Área de Proteção Ambiental Lagoa Itaparica	BA	78143	Não
Área de Proteção Ambiental Ihas e Várzeas do Rio Paraná	MS-PR	1005174	Não
Área de Proteção Ambiental Macuco	MG	3921	*
Área de Proteção Ambiental Martins Soares	MG	5847	*
Área de Proteção Ambiental Matinha	MG	16664	*
Área de Proteção Ambiental Mirai	MG	5872	*
Área de Proteção Ambiental Montanha Santa	MG	2478	*
Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira	MG	131769	Não
Área de Proteção Ambiental Morro da Torre	MG	160	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Morro Santa Luzia	MT	2379	*
Área de Proteção Ambiental Município de Coqueiral	MG	6965	*
Área de Proteção Ambiental Município de Rio Pomba	MG	9024	*
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Ribeirão Sacramento	MG	6682	*
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Araguaia	MT	36665	*
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Paraguai	MT	70857	Não
Área de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Tronqueiras	MG	12541	*
Área de Proteção Ambiental Ninho das Águas	MT	17682	*
Área de Proteção Ambiental Nô da Silva	MG	1990	*
Área de Proteção Ambiental Nova Era	MG	11700	*
Área de Proteção Ambiental Oratórios	MG	4404	*
Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul	MT	7691	Não
Área de Proteção Ambiental Pedra Branca	MG	5610	*
Área de Proteção Ambiental Pedra da Gafornia	MG	53017	*
Área de Proteção Ambiental Pedra de Itaúna	MG	487	*
Área de Proteção Ambiental Pedra Dourada	MG	1707	*
Área de Proteção Ambiental Pico do Itajuru	MG	4318	*
Área de Proteção Ambiental Pingo D'Água	MG	4002	*
Área de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área 2)	SP	274997	*
Área de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri-Mirim (Área 1)	SP	111712	*
Área de Proteção Ambiental Piranga	MG	36353	*
Área de Proteção Ambiental Pitanga	MG	11703	*
Área de Proteção Ambiental Pontão	MG	8443	*
Área de Proteção Ambiental Pouso Alto	GO	839492	Não
Área de Proteção Ambiental Presidente Bernardes	MG	12691	*
Área de Proteção Ambiental Quilombo do Médio Ribeira	SP	64966	*
Área de Proteção Ambiental Quiriri	SC	9557	*
Área de Proteção Ambiental R. Arag.,Cór. Rico,Cor. Mag.,R. Araguinha	MT	49802	*
Área de Proteção Ambiental Renascença	MG	10738	*
Área de Proteção Ambiental Represa Bairro da Usina	SP	994	*
Área de Proteção Ambiental Rib. Claro, Ág. Emend., Paraíso, R. Araguaia	MT	96579	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão da Aldeia	MT	3596	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão da Aldeia e Rio das Garças	MT	38768	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão do Sapo	MT	17002	*
Área de Proteção Ambiental Ribeirão do Sapo e Rio Araguaia	MT	30524	*
Área de Proteção Ambiental Rio Apa	MS	17205	*
Área de Proteção Ambiental Rio Batalha	SP	236275	*
Área de Proteção Ambiental Rio Brandeira, das Garças e Taboca	MT	35169	*
Área de Proteção Ambiental Rio Machado	MG	127456	Não
Área de Proteção Ambiental Rio Manso	MG	7282	*
Área de Proteção Ambiental Rio Manso	MG	8880	*
Área de Proteção Ambiental Rio Mombaça	MG	4929	*
Área de Proteção Ambiental Rio Pardinho e Rio Vermelho	SP	3233	*
Área de Proteção Ambiental Rio Perdido	MS	36264	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Proteção Ambiental Rio Picão	MG	7006	*
Área de Proteção Ambiental Rio Preto	BA	1138498	Não
Área de Proteção Ambiental Rio Uberaba	MG	239760	*
Área de Proteção Ambiental Salto do Suaçuí	MG	8992	*
Área de Proteção Ambiental Santa Efigênia de Minas	MG	8847	*
Área de Proteção Ambiental Santana do Paraíso	MG	23879	*
Área de Proteção Ambiental São Francisco Xavier	SP	11340	*
Área de Proteção Ambiental São Lourenço	MG	8402	*
Área de Proteção Ambiental Sapucaí-Mirim	SP	32051	*
Área de Proteção Ambiental Seminário Menor de Mariana	MG	331	*
Área de Proteção Ambiental Senhora de Oliveira	MG	8770	*
Área de Proteção Ambiental Seritinga	MG	159	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Jibóia	GO	17162	Não
	SPMG		
Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira	RJ	421740	Não
Área de Proteção Ambiental Serra da Mombuca	TO	145557	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Piedade	MG	1582	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Providência	MG	6342	*
Área de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga	TO	35194	Não
Área de Proteção Ambiental Serra das Aranhas	MG	3633	*
Área de Proteção Ambiental Serra das Pedras	MG	5631	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Bicudo	MG	13642	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral	MG	25443	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Gavião	MG	28232	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Intendente	MG	12065	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado	TO	122633	Não
Área de Proteção Ambiental Serra do Pito Aceso	MG	3216	*
Área de Proteção Ambiental Serra do Sabonetal	MG	85837	Não
Área de Proteção Ambiental Serra do Timóteo	MG	4536	*
Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca	SC	40256	*
Área de Proteção Ambiental Serra dos Cocais	MG	21271	*
Área de Proteção Ambiental Serra São José	MG	4652	*
Área de Proteção Ambiental Serra Talhada	MG	17386	*
Área de Proteção Ambiental Serrana	MG	7775	*
Área de Proteção Ambiental Sete Quedas	MS	18819	*
Área de Proteção Ambiental Silveiras	SP	41259	*
Área de Proteção Ambiental Sistema Cantareira	SP	252867	*
Área de Proteção Ambiental Suaçuí	MG	22055	*
Área de Proteção Ambiental Sul RMBH	MG	171653	*
Área de Proteção Ambiental Surubi	MG	89299	*
Área de Proteção Ambiental Tadarimana	MT	8977	*
Área de Proteção Ambiental Teixeiras	MG	10142	*
Área de Proteção Ambiental Tietê	SP	46123	*
Área de Proteção Ambiental Tronqueiras	MG	13827	*
Área de Proteção Ambiental Urucum	MG	2111	*
Área de Proteção Ambiental Vale do Rio Macaúbas	MG	8742	*
Área de Proteção Ambiental Vargem das Flores	MG	12277	*
Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê	SP	9781	*
Área de Proteção Ambiental Veredinha	MG	28725	*
Área de Proteção Ambiental Virginópolis	MG	17276	*
Área de Proteção Ambiental Vista Alegre	MG	12097	*
Área de Proteção Ambiental Zambelê	MG	14634	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Área de Relevante Interesse Ecológico Capetinga-Taquara	DF	2057	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Córrego Cabeceira do Valo	DF	61	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Cruls	DF	55	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico da Granja do Ipê	DF	1160	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico da Pedra Branca	SP	631	*
Área de Relevante Interesse Ecológico da Serra do Tigre	PR	255	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico da Vila Estrutural	DF	44	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico do Bosque	DF	31	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico do Córrego Mato Grande	DF	135	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico do Torto	DF	218	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Dom Bosco	DF	73	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta	RJ	122	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Paranoá Sul	DF	95	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Parque JK	DF	2604	Sim
Área de Relevante Interesse Ecológico Pé-de-Gigante	SP	1186	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Sant. de Vida Silvestre do Riacho Fundo	DF	477	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Serra das Abelhas/ Rio da Prata	SC	5017	Não
Área de Relevante Interesse Ecológico Vassununga	SP	151	Não
Floresta Estadual Avaré	SP	720	Não
Floresta Estadual Batatais	SP	1553	Não
Floresta Estadual Córrego da Biquinha	PR	37	Não
Floresta Estadual de Bebedouro	SP	103	Não
Floresta Estadual de Cajuru	SP	2080	Não
Floresta Estadual do Uaimi	MG	4289	Não
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	SP	2222	Sim
Floresta Estadual Manduri	SP	1494	Não
Floresta Estadual Metropolitana	PR	459	Sim
Floresta Estadual Piraju	SP	682	Não
Floresta Estadual Santa Bárbara	SP	1225	Não
Floresta Estadual São Judas Tadeu	MG	137	Sim
Floresta Estadual Serra D'Água	SP	51	Não
Floresta Nacional da Mata Grande	GO	2010	Não
Floresta Nacional de Açungui	PR	561	Não
Floresta Nacional de Brasília	DF	9336	Não
Floresta Nacional de Irati	PR	3763	Não
Floresta Nacional de Lorena	SP	281	Não
Floresta Nacional de Passa Quatro	MG	333	Não
Floresta Nacional de Piraí do Sul	PR	170	Não
Floresta Nacional de Ritópolis	MG	83	Sim
Floresta Nacional de Silvânia	GO	486	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barreiro-Anhemas	SP	3268	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Pinheirinho	SP	1530	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Quilombo Barra do Turvo	SP	5822	Não
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari	MG	58780	Não

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
Reserva Extrativista do Recanto das Araras de Terra Ronca	GO	12037	Não
Reserva Extrativista Lago do Cedro	GO	17404	Não
RPPN AABB	PR	7	*
RPPN Agromercantil Vila Rica	PR	93	*
RPPN Agropecuária Manain	PR	211	*
RPPN Água Boa	MG	1309	*
RPPN Arara Vermelha	MG	254	*
RPPN Bacia do Ribeirão Cocal	GO	114	*
RPPN Belgo Mineira	MG	524	*
RPPN Bello e Kerida	RJ	14	*
RPPN Betty Leffer e Outros	PR	348	*
RPPN Burgerkopf	SC	111	*
RPPN Cachoeira Alta	ES	10	*
RPPN Canto da Mata	GO	4	*
RPPN Cara Preta	GO	114	*
RPPN Carpi	RJ	8	*
RPPN Celso Stedile	PR	57	*
RPPN Cercado Grande	PR	18	*
RPPN Chácara Grisú	DF	114	*
RPPN Chácara Púrpura	DF	114	*
RPPN Coamo II	PR	124	*
RPPN Comodato Reserva Peti	MG	91	*
RPPN Corredor do Iguaçu	PR	3772	*
RPPN Córrego Frio	RJ	22	*
RPPN Cotrefal II	PR	92	*
RPPN CPEA Dom Carlos	PR	10	*
RPPN da Cachoeira	MG	114	*
RPPN Diomar Dal Ross	PR	5	*
RPPN do Sítio Santa Cruz	RJ	95	*
RPPN Duas Pedras	RJ	1	*
RPPN Edela Toldo e Outros	PR	56	*
RPPN Ermo Gerais	MG	148	*
RPPN Escarpas do Paraíso	GO	114	*
RPPN Estância Alvorada	PR	699	*
RPPN Estância Santa Isabel do Butuí	RS	111	*
RPPN Fazenda Açú	PR	483	*
RPPN Fazenda Alegrete	PR	112	*
RPPN Fazenda Arruda	GO	115	*
RPPN Fazenda Barra Grande	PR	100	*
RPPN Fazenda Barrão	MG	544	*
RPPN Fazenda Bela Aurora	SP	99	*
RPPN Fazenda Bom Jardim	MG	114	*
RPPN Fazenda Cachoeira Boa Vista	GO	115	*
RPPN Fazenda Calixto	TO	343	*
RPPN Fazenda Chacrinha	MG	115	*
RPPN Fazenda Conceição ou Colônia	GO	115	*
RPPN Fazenda Cruzeiro	MG	115	*
RPPN Fazenda da Gruta	MG	674	*
RPPN Fazenda da Serra	MG	4	*
RPPN Fazenda do Iguaçu	PR	25	*
RPPN Fazenda do Sino	MG	138	*
RPPN Fazenda do Tigre - Parte I	PR	211	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Fazenda do Tigre - Parte II	PR	182	*
RPPN Fazenda dos Cordeiros	MG	25	*
RPPN Fazenda Espigão	PR	188	*
RPPN Fazenda Gleba Vargem Grande I	GO	115	*
RPPN Fazenda Horii	SP	113	*
RPPN Fazenda Inho-o	PR	455	*
RPPN Fazenda Iracambi	MG	114	*
RPPN Fazenda Itapuã	PR	59	*
RPPN Fazenda Jaquanêz	GO	108	*
RPPN Fazenda João Pereira/Poço Fundo	MG	337	*
RPPN Fazenda Lavagem	MG	92	*
RPPN Fazenda Maracanã	PR	75	*
RPPN Fazenda Mata Funda	GO	114	*
RPPN Fazenda Minnehaha	TO	113	*
RPPN Fazenda Mocambo	PR	2830	*
RPPN Fazenda Monte Alegre	PR	4138	*
RPPN Fazenda Moreira Sales	PR	236	*
RPPN Fazenda Nova Esperança	PR	5	*
RPPN Fazenda Paiquerê	PR	76	*
RPPN Fazenda Pedra Bonita	MG	799	*
RPPN Fazenda Penélope	PR	226	*
RPPN Fazenda Pousada Serra Pitoco	SC	111	*
RPPN Fazenda Primavera	PR	113	*
RPPN Fazenda Progresso	PR	69	*
RPPN Fazenda Rio dos Pilões	SP	113	*
RPPN Fazenda Sambaíba	RJ	117	*
RPPN Fazenda Santa Branca	GO	115	*
RPPN Fazenda Santa Maria	PR	372	*
RPPN Fazenda Santa Mônica	GO	380	*
RPPN Fazenda Santa Mônica	RJ	207	*
RPPN Fazenda Santo Antônio	PR	570	*
RPPN Fazenda São Carlos	SP	114	*
RPPN Fazenda São Geraldo	RJ	95	*
RPPN Fazenda São Geraldo	MS	677	*
RPPN Fazenda São Lourenço	MG	60	*
RPPN Fazenda São Lourenço/Matinha	MG	11	*
RPPN Fazenda Sete Quedas	PR	36	*
RPPN Fazenda Urupês	PR	256	*
RPPN Fazenda Vargem Grande	MG	9	*
RPPN Feliciano Miguel Abdalla	MG	1312	*
RPPN Guilman Amorim	MG	253	*
RPPN Henrique Gustavo Salonski	PR	199	*
RPPN Hilda Jandrey Marques	PR	26	*
RPPN ICMBio	SC	421	*
RPPN Invernada Barreiro	PR	106	*
RPPN Invernada do Cerradinho	PR	66	*
RPPN Itajuru ou Sobrado	GO	115	*
RPPN Itajuru ou Sobrado	MG	56	*
RPPN Itapuã	GO	119	*
RPPN Ita-Y-Tiba	PR	1083	*
RPPN Ivan Luis de C. Bittencourt	PR	24	*
RPPN Jardim de Mukunda	RJ	22	*
RPPN Juliano Banko	MG	327	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Lafarge	MG	86	*
RPPN Mata do Barão	PR	877	*
RPPN Mata do Jambreiro	MG	1488	*
RPPN Mata do Sossego	MG	392	*
RPPN Mata do Tuffi	MG	83	*
RPPN Mata dos Carolo	PR	20	*
RPPN Mata Humaitá	PR	234	*
RPPN Mata Samuel de Paula	MG	122	*
RPPN Mata Suiça II	PR	664	*
RPPN Mata Suíça II	PR	620	*
RPPN Monlevade	MG	114	*
RPPN Olga Coelho Ullmann	MG	94	*
RPPN Papagaio Velho	PR	281	*
RPPN Parque Ecológico João Basso	MT	4430	*
RPPN Pasta Mecanica Hensa	PR	277	*
RPPN Querência Amiga	PR	81	*
RPPN Rancho Mira-Serra	RS	110	*
RPPN Refúgio das Águas	RJ	14	*
RPPN Reserva Ecológica Fundação Rocha Lourdes	MG	115	*
RPPN Reserva Sarandi	MG	26	*
RPPN Ricardo Mior	PR	173	*
RPPN Rubens Piovezan	PR	56	*
RPPN Santo Antônio	RJ	569	*
RPPN Santuário da Serra do Caraça	MG	12791	*
RPPN Santuário de Vida Silvestre Flor das Águas	GO	115	*
RPPN Santuário Ecológico Sonhém	DF	114	*
RPPN São Francisco de Assis	PR	21	*
RPPN São José	RJ	9	*
RPPN Serra Morena	PR	198	*
RPPN Serrote	MG	548	*
RPPN Sete Flechas	RJ	7	*
RPPN Sítio Capuavinha	SP	113	*
RPPN Sítio do Cantoneiro	SP	103	*
RPPN Sítio Estrela da Serra	MG	47	*
RPPN Sítio Estrela Dalva	GO	115	*
RPPN Sítio Grimpas	MG	114	*
RPPN Sítio Palmital	SP	114	*
RPPN Sítio Pithon	SP	113	*
RPPN Sítio Potreiro	PR	9	*
RPPN Sítio Ryan	SP	113	*
RPPN Sol Nascente	MG	60	*
RPPN Soledade	RJ	6	*
RPPN Tarumã	PR	913	*
RPPN Usina Maurício	MG	185	*
RPPN Vale das Araras	GO	110	*
RPPN Vale do Corisco	PR	113	*
RPPN Vale dos Sonhos	GO	114	*
RPPN Varanda da Serra	GO	1	*
RPPN Vila Ana Angélica	MG	54	*
RPPN Vita Parque	GO	114	*
RPPN Voturuna II	SP	113	*
RPPN Voturuna V	SP	113	*
RPPN Wilson e Leonilda Donin	PR	13	*

Nome	UF	Área (ha)	Possui plano de manejo?
RPPN Woodstock	RJ	30	*
RPPN Xodó do Vô Ruy	MS	40	*