

Article

Mapeamento e Distribuição do Pato-Mergulhão *Mergus octosetaceus* (Aves:Anseriformes) na região da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil

Gislaine Maria Silveira Disconzi ¹, Fernando Henrique Previdente ², Pablo Aguiar Saboya ³, Sarah Stadlbauer ⁴, Paulo H.G. de Souza ⁵, Silmara Villas Boas Fernandes ⁶, Guilherme Barrozo ⁷, Alexandre Resende ⁸, Éder de Souza Martins ⁹

¹ Mestre. Instituição Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS na Universidade de Brasília. ORCID: 0009-0002-2188-2686. E-mail: gisdconzi@gmail.com

² Biólogo. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. ORCID: 0000-0002-7429-932X. E-mail: fhprevi@gmail.com

³ Mestre. Universidade de Brasília. ORCID: 0000-0002-0422-8278. E-mail: saboyapa@gmail.com

⁴ Mestre. Universität zu Köln, Alemanha. ORCID: 0000-0002-7429-932X. E-mail: sarahstadlbauer@gmail.com

⁵ Gestor Ambiental. Universidade Católica de Brasília. Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM. ORCID: 0000-0002-0422-8278. E-mail: alternativodf@gmail.com

⁶ Bióloga. Universidade de Brasília. ORCID: 0000-0002-7429-932X. E-mail: auratibiologia@gmail.com

⁷ Biólogo. Universidade de Brasília. ORCID: 0000-0002-0422-8278. E-mail: jahguilherme@gmail.com

⁸ Médico Veterinário. Pontifícia Universidade Católica. ORCID: 0000-0002-7429-932X. E-mail: alexandrevetzoo@gmail.com

⁹ Doutor em Geologia. Universidade de Brasília. ORCID: 0000-0002-0422-8278. E-mail: eder.martins@embrapa.br

RESUMO

A busca por novas informações sobre o pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* é crucial para o estabelecimento de estratégias que subsidiem as diretrizes e políticas no âmbito da biologia da conservação da espécie. A premissa deste estudo se baseou na insuficiência de dados e na falta de entendimento da real distribuição da espécie na região da Chapada dos Veadeiros (GO). O delineamento amostral conduzido neste estudo utilizou diferentes metodologias para o estabelecimento da área de estudo, mapeamento da distribuição e monitoramento dos rios, bem como subsidiou o Programa de Manejo Populacional Integrado, com a coleta de ovos para a reprodução em cativeiro. Os principais resultados foram a delimitação da área de distribuição em 77% da Área de Proteção Ambiental Estadual de Pouso Alto e a criação de uma unidade de conservação de proteção integral estadual. Além disso, obteve-se estimativa populacional de aproximadamente 70 indivíduos adultos, identificação de dez trechos de rios ocupados por casais do pato-mergulhão, em cinco rios principais da área de estudo, o mapeamento de treze sítios reprodutivos e dois novos ninhos ativos, com coleta de ovos para o Programa de Cativeiro, coordenado pelo PAN do Pato-mergulhão em parceria com o Zoológico Itatiba. Nesta região está prevista a implantação de pelo menos 17 PCH, nos principais rios de ocorrência do pato-mergulhão. Emerge, portanto, a necessidade de intensificar os estudos sobre a ecologia e mapeamento da distribuição desta espécie criticamente ameaçada de extinção. **Palavras-chave:** ave aquática, espécie ameaçada, manejo populacional integrado, conservação, ecossistemas do Cerrado na Chapada dos Veadeiros.



Submissão: 19/12/2023



Aceite: 28/03/2024



Publicação: 05/04/2024



ABSTRACT

The search for new information about *Mergus octosetaceus* is crucial for the establishment of strategies that support guidelines and policies in the context of the conservation biology of the species. The premise of this study was based on insufficient data and lack of understanding of the real distribution of the species in the Chapada dos Veadeiros region (GO). The sampling design conducted in this study used different methodologies for establishing the study area, monitoring rivers, and also subsidized the Program of Integrated Population Management, with the collection of eggs for reproduction in captivity. The main results were the delimitation of the distribution area in 77% of the APA of Pouso Alto area and the creation of one protected area. Also obtained the population estimate of approximately 70 adult individuals, ten stretches of rivers occupied by couples of the Brazilian Merganser, in five main rivers in the study area, mapping of thirteen reproductive sites and two new active nests, with egg collection for the Captivity Program, coordinated by the PAN do Pato-mergulhão in partnership with Zooparque Itatiba. For this region, at least 17 PCHs in the main rivers where Brazilian Merganser occurs. Therefore, it emerges the need to intensify studies on the ecology and mapping distribution of this critically endangered species.

Keywords: Waterbirds, threatened species, integrated population management, conservation, Cerrado ecosystems in Chapada dos Veadeiros.

1. Introdução

O pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* Vieillot 1718 (*M. octosetaceus*), ave tipicamente aquática, pertencente à família dos Anatídeos, único representante da tribo Mergini com distribuição restrita à América do Sul. Considerado Criticamente em Perigo em nível mundial, com uma população total inferior a 250 indivíduos (BirdLife International, 2021; ICMBIO, 2020). Espécie totalmente dependente das áreas úmidas do Cerrado Brasileiro (Disconzi, 2013), especialmente os rios de regiões montanhosas (Sick, 1997) e de corredeiras em altitudes que atingem até 1.300 metros, em regiões de floresta subtropical e Cerrado com mata de galeria (IBAMA, 2006), bem como das florestas ripárias situadas ao longo dos rios (Yamashita & Pineschi, 1999).

A espécie ocorre em números extremamente baixos em algumas localidades disjuntas e restritas ao centro-sul do Brasil, especialmente em regiões adjacentes ao Parque Nacional da Serra da Canastra, em Minas Gerais (Silveira & Bartmann, 2001; Bruno, 2013; Ribeiro, 2018), Parque Estadual do Jalapão, no Tocantins (Braz et al., 2003; Barbosa et al., 2021) e Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, em Goiás, com presença comprovada desde a década de 50 (Wege & Long, 1995; Yamashita & Pineschi, 1999; Bianchi et al., 2005; IBAMA, 2006; Disconzi, 2013). Recentemente, Neto *et al.* (2018) registraram um indivíduo na região do Parque Estadual da Serra do Mar após quase 200 anos do último registro em São Paulo.

Espécie monogâmica, sedentária e bastante territorialista, ou seja, não abandona sua área de vida (Partridge, 1956; Silveira & Bartmann, 2001). Geralmente casais ocupam territórios com tamanho da área de vida estimada aproximadamente de até 15 quilômetros de trechos dos rios (Collar et al., 1992, Silveira & Bartmann, 2001, Ribeiro, 2018, Disconzi, 2013). Distingue-se dos demais de sua espécie por apresentar uma ampla gama de adaptações e especializações provenientes de seus ancestrais marinhos. São pequenos em tamanho (55 e 65 cm), exímios nadadores e apresentam acurado senso visual, o que faz subsistirem comendo peixes em rios de água cristalina.

Neste contexto, o *M. octosetaceus* está inserido no Plano de Ação (PAN) para a Conservação do pato-Mergulhão publicado pelo IBAMA em 2006, sendo um dos primeiros planos de ação para conservação. Foi elaborado diante das consideráveis pressões humanas e da vulnerabilidade que essa ameaçada espécie apresentava. As primeiras iniciativas implementadas no primeiro ciclo do PAN (2006-2016) foram determinantes para aprofundar o conhecimento em diversas áreas, tais como seleção de *habitat*, *status* populacional, biologia, distribuição e genética da espécie.



Três projetos de pesquisa foram executados na região da Chapada dos Veadeiros (RCV), a partir de 2018, enfocando nos objetivos prioritários e urgentes definidos pelo PAN: (1) o projeto “Evitando a Extinção do pato-mergulhão no Corredor Veadeiros Pouso Alto Kalunga, Goiás”, com a proposta de implementar estratégias de ações realizadas durante dois anos (2018/2020), executadas pelo Instituto Amada Terra de Inclusão Social (IAT) e financiada pelo Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos - *Cerrado Ecosystem Partnership Fund* (CEPF Cerrado); (2) o projeto “*Avoiding extinction of the Brazilian Merganser in Chapada dos Veadeiros*”, financiado por duas instituições internacionais, *The Mohamed Bin Zayed Species Conservation Fund* (MBZCF), Fundo de Conservação para Espécies (2020/2021); e (3) o projeto “Mergus Forever 2020”, financiado pelo *Bird Conservation Fund* (BCF) (2020/2021), ambos executados pela Fundação MAIS Cerrado.

A premissa deste estudo se baseou na insuficiência de dados e na falta de entendimento da real distribuição do *M. octosetaceus* na RCV. Além disso, está prevista a implementação de pelo menos sete pequenas centrais hidrelétricas (PCH), nos principais rios de ocorrência da espécie. Desta forma, existe a necessidade de intensificar os estudos sobre a distribuição atual da espécie na RCV, visto que poderá ser afetada por essas intervenções antrópicas. Nesse sentido, busca-se obter novas informações relevantes, a fim de estabelecer estratégias que subsidiem as diretrizes e políticas no âmbito da biologia da conservação desta espécie criticamente ameaçada de extinção.

O objetivo geral deste estudo foi avaliar a distribuição *M. octosetaceus* na RCV e os objetivos específicos foram: (1) conhecer as estratégias de uso de habitat adotadas pela espécie; (2) determinar o número de indivíduos presentes em áreas-chave da área de estudo; (3) identificar e assegurar habitats adequados para manter e aumentar as populações da espécie; e (4) prover recomendações ao órgão ambientais nas esferas municipal, estadual e federal, para a proteção da espécie e conservação dos habitats utilizados pela mesma.

2. Materiais e Métodos

O delineamento amostral conduzido neste estudo utilizou diferentes metodologias para o mapeamento da distribuição do *M. octosetaceus* dentro da área de estudo, tais como a delimitação da área de distribuição (AD 2018), a contagem de indivíduos para estimativa populacional, o monitoramento dos rios, a identificação dos sítios reprodutivos e a localização dos ninhos. Foram também realizadas ações que subsidiaram o Programa de Manejo Populacional Integrado (PMPI), com a coleta de ovos para a reprodução em cativeiro.

2.1. Área de Estudo

Este estudo foi conduzido no Corredor Veadeiros Pouso Alto Kalunga, descrito no Resumo Expandido do Perfil do Ecossistema (CEPF, 2017). Este corredor abrange na totalidade a microrregião da Chapada dos Veadeiros, que possui 21.337,58 km² de área total, distribuídos em oito municípios (CEPF, 2017). A microrregião da Chapada dos Veadeiros, situada no Nordeste Goiano, é uma área importante para o ecoturismo devido a seus rios encachoeirados e suas paisagens bem conservadas, especialmente por conter um grande mosaico de áreas protegidas.

As ações prioritárias deste estudo envolveram pelo menos cinco municípios da área central da microrregião da Chapada dos Veadeiros, especialmente Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Colinas do Sul, São João D’Aliança e Teresina de Goiás, que abarcam as seguintes unidades de conservação:

(1) o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV), com 240 mil ha, reconhecido como uma região de grande importância biológica que protege o Cerrado de altitude, abriga espécies e formações vegetais únicas,



centenas de nascentes e cursos d'água, tendo sido designado como área núcleo a Reserva da Biosfera e Sítio do Patrimônio Natural Mundial (UNESCO 2001);

(2) a Área de Proteção Ambiental Estadual de Pouso Alto (APAPA), com 782 mil ha, ocupa aproximadamente 2,36% da área estadual, e

(3) a Rede de Reservas Privadas, especialmente aquelas que possuem o registro da espécie e localizadas no entorno do PNCV, na forma de Reservas Privadas do Patrimônio Natural (RPPN) (ver Mapa 1).

Ademais, esta região é reconhecida como Área Importante para a Conservação das Aves e Biodiversidade, em inglês *Important Bird Area* (IBA), determinada pela *BirdLife International*, como IBA BR 128 - PNCV e adjacências. É considerada uma área crítica para várias espécies de aves, em especial para a proteção do *M. octosetaceus* na região do Centro-Oeste do país (BirdLife, 2021). A fim de delimitar a área de estudo foi utilizado o termo Região da Chapada dos Veadeiros (RCV) para designar a abrangência da coleta de dados.

2.2. Delimitação da Área de Distribuição

A delimitação da área de distribuição (AD 2018) do *M. octosetaceus* dentro da região de estudo considerou registros históricos e oportunistas da presença da espécie entre os anos de 2008 a 2018 (Mat. Sup. Anexo 1). Para tanto, foi utilizado a modelagem de distribuição baseado no estudo feito por Bovo et al., (2021) que gerou um mapa com previsão das áreas mais adequadas para o *Mergus octosetaceus*, chamado de mapa de adequabilidade, onde a espécie possui maior chance de estar presente em função das características do ambiente, com propósito de auxiliar na conservação e persistência da espécie. Sendo assim, foi desenvolvido o modelo de polígono empírico que contém todos os registros (históricos e oportunistas), com objetivo de demonstrar a área de distribuição potencial e observada da espécie (AD 2018). Para realizar este mapeamento da AD 2018 foi traçado um polígono manualmente para conectar os registros e obter a confirmação a partir da modelagem (maior adequabilidade), em um sistema de informação geográfica (SIG), em uma escala de 1:600.000, tendo como referência duas zonas de amortecimento (buffer) de no mínimo 30 metros (Código Florestal, 2012) e no máximo 100 metros (Metzger, 2001), ao longo dos cursos d'água da área de distribuição. A partir deste mapeamento, o delineamento amostral da pesquisa foi definido, a fim de estabelecer prioridades de ação nas expedições de campo com monitoramento dos rios dentro da AD 2018, de forma a identificar indivíduos, acompanhar casais e famílias da espécie que ocupam os principais rios da RCV.

2.3. Esforço Amostral e Identificação dos Trechos

A metodologia utilizada no estudo é denominada “descida de rio embarcado”, baseada em uma abordagem de levantamento de aves aquáticas e ribeirinhas (em inglês, *river bird survey*) (Call & Hunter, 2017, Fletcher & Hutto, 2006), que consiste em realizar deslocamentos por trechos de rios (mín. 10 km/dia e máx. 30 km/dia), em caiaques infláveis tipo duck (em inglês, *floating rivers in rafts or kayaks*), que comportam no máximo duas pessoas cada, sendo que na popa fica o remador principal para direcionar a embarcação e na proa o observador com binóculos, com a finalidade de obter informações sobre possíveis trechos ocupados pela espécie.

Outra abordagem utilizada neste estudo foi o percurso de rio a pé de até 15 km/dia (em inglês, *walking rivers*), que compreende percorrer trechos do rio monitorado, de forma contínua, utilizando análise de imagens de satélite pré-estabelecidas de trechos percorridos, considerando a entrada e saída desses segmentos. A preferência pelo método a ser empregado se baseou na presença de rochas que possam impedir a navegação do caiaque, especialmente na estação seca.



As abordagens utilizadas neste estudo foram mencionadas por diversos autores (Call & Hunter, 2017, Fletcher & Hutto, 2006) e em comparação à delimitação da área de distribuição, a qual não foi usado esforço amostral. As referidas abordagens facilitaram sobremaneira o contato visual com a espécie, as avaliações dos trechos ocupados por casais, o levantamento do contingente populacional ao longo dos rios, bem como a não repetição por contato do transecto contínuo de trechos de rios.

2.4. Identificação dos Sítios Reprodutivos e Presença de Ninhos

Para a identificação e delimitação dos sítios reprodutivos e presença de ninhos do *M. octosetaceus* foram verificadas algumas características, tais como: paredão rochoso em cânions confinados, cavidades rochosas com proximidade da lâmina d'água, piscinas com remansos (pools, poças/piscinas) entremeados por corredeiras, cavidades com aberturas maiores que 15 cm e inferiores a 50 cm, vestígios como substratos cobertos por penas, pedras e cascas de ovos, indivíduo adulto solitário patrulhando o ninho e casais em comportamento reprodutivo, adaptado de Ribeiro (2016).

Para a caracterização dos ninhos baseado em estudos de diversos autores (Lamas & Santos, 2004; Ribeiro, 2016; Bruno, 2013; Barbosa et al., 2011; Barbosa et al., 2021) foi necessária a consultoria de uma especialista em *rappel*, para descer uma superfície vertical ou paredão rochoso. Também foi considerada a caracterização do habitat desse trecho do rio, conforme proposto por Ribeiro (2016), que baseou seus estudos em Harding (2009) para tipos morfológicos (tipos de mesohabitat) e em Maddock (1999) para classificação e descrição dos mesohabitats (abordagem de escala intermediária).

Quanto à vegetação marginal proposta por Ribeiro (2016) foi classificada por tipologia, estado de conservação e uso da terra, além da posição do ninho, norte da abertura, direção da vazão, presença ou não de erosão, elevação, tipo de rocha, diâmetro da abertura do ninho, quantidade de aberturas, profundidade, distância do ninho (horizontal), altura do ninho (vertical), tipo de substrato e informações relevantes quanto à ameaça do ninho e presença de animais e atividades antrópicas.

2.5. Estimativa Populacional na Área de Distribuição

A realização do censo de contagem de indivíduos do *M. octosetaceus* permitiu estimar a população atual da espécie nesta região (Anexo 2). Foram considerados os seguintes itens para a realização do censo: (1) um observador especialista apto a identificar a espécie; (2) utilização de binóculos à prova d'água (especialmente 10x42); (3) câmera fotográfica com super zoom para análise a posteriori; (4) luneta de campo 60x; e (5) GPS Garmin eTrex 30, adaptado de Silveira e Bartmann (2001); Lamas (2006); Barbosa et al. (2021).

De acordo com Barbosa et al., (2021) a quantificação da estimativa populacional se dá a partir do ponto de ocorrência (primeiro avistamento) quando da passagem da espécie pela embarcação, sendo a contagem feita por um único observador. Na contagem geral se considera apenas indivíduos adultos solitários e/ou casais. Os indivíduos subadultos e juvenis poderão ser contabilizados como tais, a partir de características que os diferenciam dos adultos, tais como, comissura labial (bico inferior alaranjado), penacho curto, plumagem mais clara, porte menor e normalmente acompanhado de indivíduos adultos.

2.6. Coleta de Ovos para o Programa de Manejo Populacional Integrado

A coleta de ovos para a reprodução sob cuidados humanos foi executada seguindo as seguintes etapas:

- (1) monitoramento de casais na estação reprodutiva (maio a setembro, desde 2018);
- (2) identificação dos sítios reprodutivos com presença de macho ou indivíduo solitário, em vigília de ninho;



- (3) localização precisa do ninho por análise de imagens de satélite e expedições in loco;
- (4) confirmação de ovipostura com presença de casais em comportamento reprodutivo e ovos no ninho;
- e (5) coleta de ovos no intervalo de saída da fêmea do ninho (aprox. 40 min.) para se alimentar.

A coleta dos ovos, propriamente dita, foi feita com mão mecânica, devido à profundidade do ninho superior a um metro e, posteriormente o depósito, manutenção e transporte em caixa térmica incubadora, com temperatura controlada e bandeja de acondicionamento, contendo cama de algodão, a fim de evitar possíveis impactos, seguindo recomendações técnicas do Zoológico Itatiba, responsável pelo programa de manejo populacional.

3. Resultados e Discussão

Distribuição do *M. octosetaceus*

A área ocupada por um dado táxon em um dado momento na superfície da Terra é denominada de distribuição geográfica. Tal área é aquela onde a espécie pode ser encontrada. Dentro desta área, portanto, as populações de uma dada espécie flutuam no tempo e no espaço (Cerqueira, 1995). Recentemente o aumento no interesse sobre modelos de distribuição de espécies foi motivado pela disponibilização de uma grande quantidade de dados ambientais e da ocorrência das espécies, facilitando a produção de mapas com base na extrapolação das relações entre as variáveis ambientais e a presença da espécie em pontos no espaço (Jr. & Siqueira, 2009).

Bovo et al., (2021) desenvolveram um modelo de distribuição do *M. octosetaceus*, de forma a demonstrar as áreas onde a espécie possui maior chance de estar presente, em função das características do ambiente, com propósito de auxiliar na conservação da espécie. Este estudo também revelou que apenas 17% da área adequada e próxima a registros recentes está protegida. O modelo final identificou que na RCV o percentual de adequabilidade dentro de UC é de 18,2%. Apesar de não haver projetos hidroenergéticos em operação na RVCV, estão planejados 14 empreendimentos previstos para serem construídos nos próximos anos, o que pode impactar 242 km² da área apta para a espécie (Bovo et al., 2021).

ICMBIO (2020) sugere que toda e qualquer atividade que provoque alterações hidrológicas nos rios e modificações nos habitats ou na estrutura na paisagem, por menores que sejam, podem inviabilizar a sobre a sobrevivência do *M. octosetaceus*, pois o barramento dos rios altera significativamente a dinâmica e a estrutura dos rios tanto a montante quanto a jusante, interferindo nas condições de vida da espécie. A Tabela 1 abaixo mostra as UC federais e estaduais no Estado de Goiás, bem como a presença de projetos de implantação de PCH nos rios de ocorrência da espécie.

Maciel-Mata et al., 2015 sugere que uma das razões de ser difícil de mensurar uma área de distribuição (AD) é porque envolve processos e/ou padrões verdadeiramente complexos, podendo sofrer contrações e expansões ao longo do tempo e por ser um fenômeno dinâmico, influenciada pelas interações dos fatores biológicos, ecológicos e biogeográficos. Além disso, dependendo do método usado, o resultado é uma estimativa momentânea, a qual pode ser considerada mais como uma hipótese do que como uma representação precisa da realidade (Maciel-Mata et al., 2015).

A primeira tentativa de se estimar a área de distribuição geográfica do *M. octosetaceus* na RCV foi em 2012 por meio do estudo de Disconzi (2013) que demonstrou uma AD potencial e observada de 411,37 km², em quatro sub-bacias da Bacia do Rio Tocantinzinho. Este primeiro estudo, considerou somente 30 pontos de presença da espécie, obtidos em seis anos de estudo (2006 a 2012) (Disconzi, 2013).



Para a definição da área de distribuição atual (AD 2018) foram utilizados 42 pontos de registros da espécie ($n=42$), a partir dos dados históricos e esporádicos obtidos entre 2008-2018, em nove rios monitorados (Mat. Sup. Anexo 1). O polígono da AD 2018 foi traçado manualmente em um sistema de informação geográfica (SIG), em uma escala de 1.600.000, tendo como base os registros da espécie. A Figura 1 abaixo, mostra o polígono da AD 2018 (vermelho) do *M. octosetaceus* na RCV.

Sendo assim a AD 2018 estimada foi de aproximadamente 6.784 km², sugerindo a presença da espécie em aproximadamente 77,8% da APAPA. Desta forma, pode-se afirmar que houve um incremento em torno de 6.373,63 km² da AD da espécie em relação aos levantamentos anteriores, ao longo de 10 anos. A partir da definição da AD 2018 e com a coleta de dados sistemática, com esforço e delineamento amostral direcionando, foram realizadas 61 expedições para o monitoramento dos rios e a identificação dos trechos ocupados por casais de *M. octosetaceus*. Entre março de 2018 e dezembro de 2021 foram percorridos 1.304 km em 16 rios, nas modalidades a pé, de bicicleta e embarcado, bem como nas modalidades *rafting* e caiaque, com esforço amostral de 1.146 horas, em 100 dias de campo (Tabela 2 e Mat. Sup. Anexo 2).

Tabela 1: Lista das Unidades de Conservação federais e estaduais no Estado de Goiás e a presença de projetos de implantação de PCH nos rios de ocorrência do *M. octosetaceus*.

TIPO DE UC	NOME DA UC	RIOS DE OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE	PRESEÇA DE PCH
Unidade de Conservação Federal	Parque Nacional Chapada dos Veadeiros	Rio Preto	PCH Prata III e PCH Passa Três II
Unidades de Conservação Estaduais	Área de Proteção Ambiental de Pouso Alto	Rios principais: São Félix, Tocantinzinho, Preto, Pedras, Almas, São Miguel, Couros, São Bartolomeu, dentre outros	PCH Renascença, PCH Harmonia, PCH Bom Sucesso, PCH Concórdia e UHE Mirador
	Parque Estadual Águas do Paraíso	Rio dos Couros	-
Reservas Particulares	RPPN Campo Alegre	Rio dos Couros	-
	RPPN Escarpas do Paraíso	Ribeirão São Miguel	-
	RPPN Flor do Cerrado I, II e III	Rio dos Couros	-
	RPPN das Pedras Bonitas	Rio Tocantinzinho	PCH Colinas
	RPPN Parque da Capetinga	Ribeirão das Brancas (fora da APAPA)	PCH Vãozinho
	RPPN Serra do Segredo	Ribeirão São Miguel	-
	RPPN Vale dos Sonhos	Ribeirão São Miguel	-
	Reserva Natural Serra do Tombador	Rio São Félix	PCH Cachoeirinha, PCH da Serra, PCH Roda Grande I, PCH Laranjal Novo e PCH Larquinha

Fonte: ICMBio, 2020; ANEEL, 2020.

Além disso, foram delimitadas três larguras distintas de zonas de amortecimento (*buffer*), a serem consideradas ao longo dos cursos d'água da AD da espécie, a fim de proteger no mínimo 30 metros, 100 metros e o máximo de 120 metros das áreas de preservação permanente (APP), demonstrando que os rios e suas matas ripárias (galeria e ciliar) são os principais corredores de conectividade para o *M. octosetaceus*. A largura mima



proposta para a conservação das matas (florestas) ripárias necessárias na manutenção de populações viáveis varia de acordo com a biologia de cada espécie e da sua sensibilidade aos distúrbios ambientais.

Ao se considerar os diferentes grupos taxinômicos, um mínimo de 30 metros deve ser estabelecido para proteger as APP, conforme o texto do Código Florestal Brasileiro (MP 571/2012). A proteção de 100 metros de largura de área florestada em cada lado das margens dos rios é necessária para manter a biodiversidade local, pois as faixas de florestas extensas são importantes na redução do efeito de borda que causa a redução na riqueza e abundância das espécies de aves (Metzger, 2010). No caso do Cerrado, Tubelis et al. (2004) sugerem que a largura mínima que deverá ser mantida com vegetação nativa é de pelo menos 120 metros, pois essa faixa permite a conservação tanto das aves associadas as florestas ripárias quanto das dependentes das savanas adjacentes.

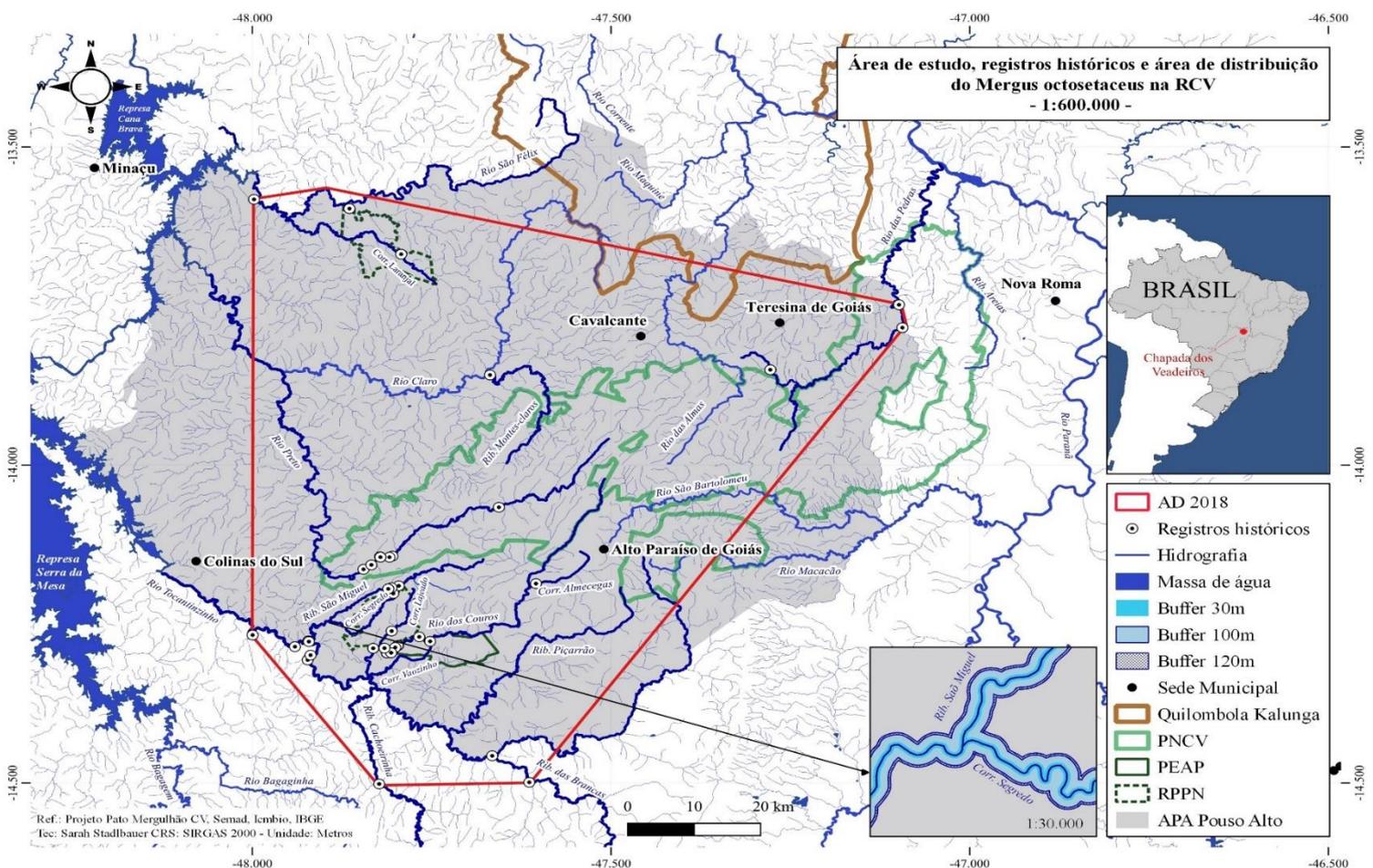


Figura 1: Área de estudo, registros históricos e delimitação da AD atual 2018 (vermelho) do *M. octosetaceus* na RCV. Fonte: Disconzi (2013), IBGE (2021), ICMBio (2021), INCRA (2021), SEMAD (2021) e dados compilados pelos autores.

Tabela 2: Quantidade de expedições realizadas nos rios dentro da área de distribuição do *M. octosetaceus*.

Nº	NOME DOS RIOS	SUB-BACIAS	QUANTIDADE DE EXPEDIÇÕES	PERCURSO (km)	TEMPO (h)	MODALIDADES	TRECHOS OCUPADOS
1	Couros		20	258	501	A pé	2
2	Tocantinzinho		18	523	284	Rafting	4
3	São Miguel		6	80	86	Rafting	1
4	Lajeado		1	14	24	A pé	0
5	Almécegas	Rio Tocantinzinho	1	9	12	A pé	0
6	Piçarrão		1	35	24	Caiaque	0
7	São João		1	2	12	Caiaque	0
8	Segredo		1	0	0	-	0
9	Vãozinho		1	0	0	-	0
10	Pedras	Rio Tocantinzinho - Foz Rio Preto	2	130	60	Caiaque	0
11	São Félix	Rio Paranã/Rio Preto	1	80	24	AP e BC	2
12	Preto	Rio Preto	4	96	48	Caiaque	1
13	Prata	Rio Tocantins - Foz Rio Paranã/Foz do Rio Corrente	1	17	12	Caiaque	0
14	Almas	Rio Tocantinzinho - Foz Rio Preto	1	30	24	Caiaque	0
15	Claro	Rio Preto	1	15	24	Caiaque	0
16	Maquiné	Rio Paranã - Foz do Rio Quente/Rio Corrente	1	15	12	Caiaque	0

Fonte: Compilado pelos autores, a partir de diversos dados de campo.

Esforço amostral e identificação dos trechos ocupados pelo *M. octosetaceus*

Foram monitorados 16 rios pertencentes oito sub-bacias da Região Hidrográfica Araguaia-Tocantins, dentre os quais metade possui a ocorrência da espécie. Nesta região foi identificado dez trechos ocupados por casais, em cinco rios principais de ocorrência confirmada para a espécie, os quais são: rio dos Couros, Tocantinzinho, Ribeirão São Miguel, São Félix e Preto (Figura 1, Tabela 2 e Mat. Sup. Anexo 2).

Do total de dez trechos identificados sete trechos ocupam a sub-bacia do Rio Tocantinzinho, o que demonstra a importância desta sub-bacia e seus afluentes. Os demais trechos dois estão na sub-bacia do Rio Paranã/foz do Rio Corrente e um trecho na sub-bacia Rio Preto (Tabela 2). Uma quantidade maior de expedições nos rios dos Couros (20), Tocantinzinho (18), São Miguel (6) e Preto (4) foram empregados devido aos registros históricos obtidos anteriormente, entre os anos de 2008 a 2018, que indicaram a presença marcante da espécie nesses cursos d'água.

Do total de 61 expedições, 80,6% ocorreram na sub-bacia do Rio Tocantinzinho, englobando nove rios monitorados, nas quais 40 dessas expedições tiveram a presença confirmada de 67 indivíduos adultos da espécie (Mat. Sup. Anexo 2). As expedições realizadas nas outras quatro sub-bacias da Bacia do Alto Tocantins (BAT) totalizaram sete rios distintos e que resultaram no registro de oito indivíduos da espécie, no Rio Preto, São Félix e das Pedras, sendo que não houveram avistamentos nos rios Claro, Maquiné, Almas e Prata (Mat. Sup. Anexo 2).

Tabela 3: Trechos ocupados por casais do *M. octosetaceus* dentro da área de estudo, obtidos pelo esforço amostral.

TRECHOS OCUPADOS	MODALIDADE	NOME DO RIO	ANO	MÊS	PERCURSO (km)	TEMPO (h)	DIA (d)
A	Caiaque	São Félix	2018	Março	80	24	2
B	Rafting	Branças/Tocantinzinho	2018	Maio	70	24	2
C	Rafting	Tocantinzinho	2018	Setembro	26	12	1
D	Rafting	Tocantinzinho	2018	Setembro	0	0	0
E	Rafting	Tocantinzinho	2018	Outubro	35	12	1
F	Caiaque	São Félix	2019	Janeiro	80	24	2
G	Caiaque	Preto	2019	Abril	40	24	2
H	A pé	Couros	2019	Maio	15	24	2
I	A pé/Caiaque	São Miguel	2021	Março	35	40	5
J	Caiaque	Couros	2020	Abril	9	12	1

Fonte: Compilado pelos autores, a partir de dados em campo.

Os casais que habitam o Rio dos Couros possuem área de vida a jusante do Parque Estadual Águas do Paraíso (PEAP), passando pelas margens da RPPN Campo Alegre até sua foz, apesar de haver registros esporádicos de indivíduos isolados à montante deste parque estadual, na Cachoeira do Papagaio (Tabela 2 e Anexo 2). Já os casais que utilizam o Ribeirão São Miguel e seus afluentes circulam à montante das RPPN Terra do Segredo e Vale dos Sonhos até a sua foz, no atrativo turístico Encontro das Águas (Tabela 2 e Mat. Sup. Anexo 2). Os quatro trechos ocupados por casais do Rio Tocantinzinho (Tabela 2) estão localizados desde a foz do Ribeirão Piçarrão (5 km abaixo) até 5 km da RPPN das Pedras Bonitas, em Colinas do Sul, compreendendo o maior trecho ocupado de toda a área de distribuição da espécie e demonstrando a importância desta sub-bacia para a proteção da espécie e dos habitats imprescindíveis à mesma.

Estimativa populacional do M. octosetaceus

De acordo com o IBAMA (2006), os levantamentos no Estado de Goiás entre 1992 e 1999, apontaram a presença do *M. octosetaceus* no leste do estado, nos municípios de Posse, Iaciara e São Domingos, nas cabeceiras do Rio Paranã, baseado em dados de Pineschi & Yamashita (1999). Esse mesmo documento que compila os dados históricos da espécie, comenta que a espécie foi observada na RCV desde 1987, nos seguintes locais e datas:

1. setembro de 2000, casal com quatro filhotes, no Rio Preto, dentro do PNCV (Leeuwenberg, comp. pess., 2001);
2. agosto e setembro de 2003, três indivíduos no Rio das Pedras, no município de Nova Roma, considerado o primeiro avistamento nesta região desde 1950 (Bianchi et al., 2005);
3. em 2004 e 2005, no município de Alto Paraíso de Goiás, na RPPN Campo Alegre, no Rio dos Couros e no Córrego Lajeado; e
4. março/abril de 2005 um indivíduo no Córrego Lajeado e um casal no Rio dos Couros em maio e junho de 2005 e, depois da época reprodutiva foram vistos o mesmo casal e três filhotes em agosto de 2005 (ANTAS, não publicado, 2006).

Este mesmo documento relata que no Ribeirão São Miguel há registros históricos e notícias de uso pela espécie na sua parte média no início da década de 1990, pois esse ribeirão sendo afluente do Rio Tocantinzinho, merece destaque pelos registros ali relatados e por ser uma das possíveis conexões entre as populações do PNCV e do Tocantinzinho, se as mesmas forem espacialmente separadas (Antas, não publicado, 2006).



Braz (2003) também menciona a presença da espécie no PNCV e afirma a necessidade de esforços para determinar a ocorrência da espécie, bem como estimar as populações e estabelecer os requisitos de habitat e reprodução, pois são essenciais para avaliar o estado de conservação da espécie e garantir a sua conservação a longo prazo. Bruno (2004) elenca, também, o PNCV como uma das áreas protegidas ocupadas pelo *M. octosetaceus* baseado nos dados apresentados por diversos autores, tais como Yamashita & Valle (1990), Wege & Long (1995) e Bianchi et al., (2005).

Yamashita & Valle (1990) apresentam observações sobre a espécie entre os anos de 1986 a 1988, no Rio Preto, dentro do PNCV. Comentam, ainda, que a espécie já era conhecida da bacia do Rio Tocantins, através de um exemplar coletado em 1950, no Rio das Pedras, Cavalcante, Goiás. Bianchi et al., (2005) reforçam que um dos primeiros registros do *M. octosetaceus* na RCV foi esta pele coletada e enviada ao Museu Nacional do Rio de Janeiro pelo naturalista Rudolf Pfrimer, no ano de 1950.

Quanto à estimativa populacional do *M. octosetaceus*, o ICMBIO (2020) preconiza que atualmente a população mundial da espécie é estimada em menos de 250 indivíduos na única área de distribuição disjunta brasileira, localizada em quatro localidades: Serra da Canastra e Serra do Salitre (MG), no Jalapão (TO) e na Chapada dos Veadeiros (GO). Contudo, a estimativa preliminar realizada por pesquisadores que compõem o PAN do Pato-mergulhão, sugere um contingente entre 175 a 235 indivíduos (dados não publicados).

A região da Canastra abriga a maior população da espécie, com cerca de 160 indivíduos (Ribeiro, não publicado, 2020). No Jalapão, Barbosa et al. (2021) estima 25 indivíduos adultos. Na RCV, foi estimada uma população entre 30 a 50 indivíduos adultos (Disconzi, 2013).

Recentemente, os registros obtidos com esforço amostral sugerem a presença de 85 adultos (n=85) e 29 filhotes/juvenis (n=29) da espécie, o que significa concluir que a estimativa populacional é de 70 a 90 indivíduos adultos na área focal deste estudo. A Tabela 4 abaixo demonstra a estimativa populacional nos rios monitorados, dentro da AD 2018 da espécie na RCV, entre os anos de 2018 a 2021, conforme as fases de vida da espécie.

Tabela 4: Estimativa Populacional do *M. octosetaceus* na RCV (2018-2021).

NOME DOS RIOS	Nº ADULTOS	Nº JUVENIS	Nº FILHOTES	Nº OVOS NATUREZA	Nº OVOS COLETADOS
Tocantinzinho	27	11	14	25	8
Couros	21	1	5	7	2
São Miguel	8	8	0	0	0
Preto	2	6	0	0	0
São Félix	4	0	0	0	0
Total	67	31	18	32	10

Fonte: Compilado pelos autores, a partir de dados de campo

Identificação de sítios reprodutivos e presença de ninhos do *M. octosetaceus*

Quanto à identificação e classificação de sítios reprodutivos, vale ressaltar que os dados compilados neste estudo ultrapassaram o recorte de três anos e meio, de forma que foi contemplado pelo menos 16 anos de acúmulo de informações (Mat. Sup. Anexo 3), devido à importância do tema em questão e pela necessidade de



publicação dos dados gerados para o incremento do conhecimento desta espécie singular na RCV e que se encontra criticamente ameaçada de extinção.

Entre os anos de 2005 a 2021 foram encontrados 13 sítios reprodutivos e seis ninhos confirmados de *M. octosetaceus* na RCV (Mat. Sup. Anexo 3), em três diferentes cursos d'água: rio dos Couros (n=3), Rio Tocantinzinho (n=2) e Rio Preto (n=1). Os ninhos confirmados para o Rio dos Couros foram três (n=3), nos anos de 2005, 2008 e 2021, sendo que todos estão localizados a jusante do Parque Estadual Águas do Paraíso (PEAP), o que demonstra a importância dessa UC para a proteção dos habitats da espécie (Mat. Sup. Anexo 3).

No Rio Tocantinzinho foram descobertos dois ninhos (n=2), o primeiro foi descoberto no ano de 2010 e o outro foi localizado nos anos 2018, 2019, 2020 e 2021, sendo ativo desde sua descoberta, o que demonstra a fidelidade do casal a este ninho (Mat. Sup. Anexo 3). O ninho ativo do Rio Tocantinzinho foi localizado em outubro de 2018 (FHP) e o mesmo vem sendo reutilizado nos três anos subsequentes (2019, 2020 e 2021), tendo como resultado a produção de oito ovos no primeiro ano, nove ovos no segundo e oito no terceiro ano. No terceiro ano houve a coleta para o Programa de Cativeiro do Zoológico Itatiba.

Em agosto de 2019, três filhotes foram registrados no Rio Tocantinzinho, próximo a foz do Rio dos Couros, porém o ninho não foi identificado, demonstrando a existência de possível sítio reprodutivo neste local.

Em 2021 foi descoberto um novo ninho ativo na RCV (FHP), localizado na parte baixa do Rio dos Couros, a jusante do PEAP, onde foram encontrados sete ovos, sendo que dois foram coletados para o Programa de Cativeiro (Mat. Sup. Anexo 3).

No Rio Preto faz mais de uma década que não se tem notícia de ninhos ativos dentro dos limites do PNCV, apesar do avistamento de um casal e um grupo de seis juvenis (FHP), em abril de 2019, nas imediações da região Sete Quedas (Mat. Sup. Anexo 2), que é considerada Zona de Conservação, de acordo com o Plano de Manejo do PNCV (ICMBIO, 2021). Destaca-se, porém, que dentro do PNCV ocorreram os seguintes eventos relacionados aos sítios reprodutivos:

(1) presença de família com cinco indivíduos na Lagoa Capivara (um casal e três filhotes, em 2007) (Braz, não publicado, 2007);

(2) interferência humana em ninho localizado no Cânion 2, ocorrida em 2008, onde foram coletados os primeiros três ovos para o Programa de Cativeiro e que infelizmente não se obteve sucesso (FUNATURA, não publicado, 2008);

(3) registro de avistamento da espécie pelo Senhor Wilson, guia local do PNCV, em 2010, de indivíduo saindo do paredão rochoso no Cânion 1, e descoberta posterior de vestígios de ovo infértil (FUNATURA, não publicado, 2010);

(4) filhote morto de menos de um mês encontrado no poço na Cachoeira do Garimpão - Salto 80 m, em 2010, depositado na Coleção Ornitológica Marcelo Bagno (COMB), do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília (UnB) (FUNATURA, não publicado, 2010) (Mat. Sup. Anexo 2 Fotografia 33); e

(5) registro fotográfico publicado por Katia Regina Arruda, *birder* desde 2016, de cascas de ovo rompida e filhote de alguns dias de vida na palma da mão, postados no site do *eBird* em 17 de julho de 2012, sem localização precisa (https://media.ebird.org/catalog?taxonCode=bramer1&sort=rating_rank_desc&mediaType=photo).

Esses eventos demonstram a fragilidade da espécie frente a possíveis interferências humanas dentro dos sítios reprodutivos, onde se tem a comprovação do fato ocorrido por meio do registro fotográfico, o que denota a necessidade urgente do manejo em áreas de uso público e uma maior conscientização de proteção e



salvaguarda para a espécie, particularmente nos casos ocorridos dentro de área protegidas, por ser uma unidade de conservação da biodiversidade que abriga espécie criticamente ameaçada de extinção (CMBIO, 2021).

Os ninhos (n=6) (Mat. Sup. Anexo 3) conhecidos estão localizados nas margens dos rios, predominantemente em cânions, denominação dada aos vales profundos e encaixados. Barreto & Costa (2014), consideram os cânions como uma feição geomorfológica, que demonstra a força de dissecação, a capacidade erosiva dos rios e descreve-os como taludes de paredões rochosos com cavidades de uma ou mais aberturas e sem inclinação interna horizontal. Vale destacar que a inclinação do talude do paredão rochoso de um ninho encontrado na RCV foi negativa e as demais foram positivas. Todos os ninhos foram localizados em áreas de Cerrado conservado, particularmente em Campo Rupestre, com capim nativo e arvoretas de Campo Sujo em rochas de quartzito. As direções de abertura, em sua maioria, estão localizadas para o noroeste e sul. Quanto à abertura dos ninhos o formato é circular, com largura e altura desproporcionais e irregulares (GMSD, FHP e ESM pers. obs.).

A grande maioria das informações sobre os sítios reprodutivos e ninhos descritos neste estudo (Mat. Sup. Anexo 3) foram obtidos por meio de comunicação pessoal entre pesquisadores que realizam atividades de campo na RCV. Contudo, salienta-se que dois ninhos atualmente ativos estão localizados fora dos limites do PNCV e das demais áreas protegidas do mosaico Veadeiros. Esses resultados trouxeram diversos esclarecimentos e uma melhor compreensão sobre a dinâmica reprodutiva, a estabilidade dos sítios para alimentação e reprodução de casais, a qualidade do habitat, bem como sobre a fidelidade e manutenção da espécie nesses sítios reprodutivos que contêm ninhos ativos.

Importância do PNCV e do Mosaico Veadeiros

As ações de monitoramento deste estudo se concentraram no Mosaico Veadeiros de Áreas Protegidas que engloba o PNCV (240 mil ha), a APAPA (872 mil ha), o Território Quilombo Kalunga (262 mil ha) e as 40 reservas privadas (27 mil ha). Contudo, é importante destacar a importância do PNCV e a pressão sofrida por essa área protegida, que atualmente conta com reduzido número de analistas ambientais e que recebe a cada ano um número maior de visitantes, devido principalmente aos seguintes fatos:

- (1) instituição da visitação autoguiada, iniciada a partir de 2013;
- (2) promoção nacional e internacional da Copa do Mundo de Futebol e conclusão do asfaltamento da GO-239 (2014);
- (3) realização dos Jogos Olímpicos (2016); e,
- (4) início da operação da terceirização da área de uso público do PNCV pela Parquetur (2019).

De acordo com o Relatório de Gestão PNCV (ICMBIO, 2021), o parque teve um incremento de quase 10 % por ano no número de visitantes em 16 anos, conforme mostra a Figura 3 abaixo.

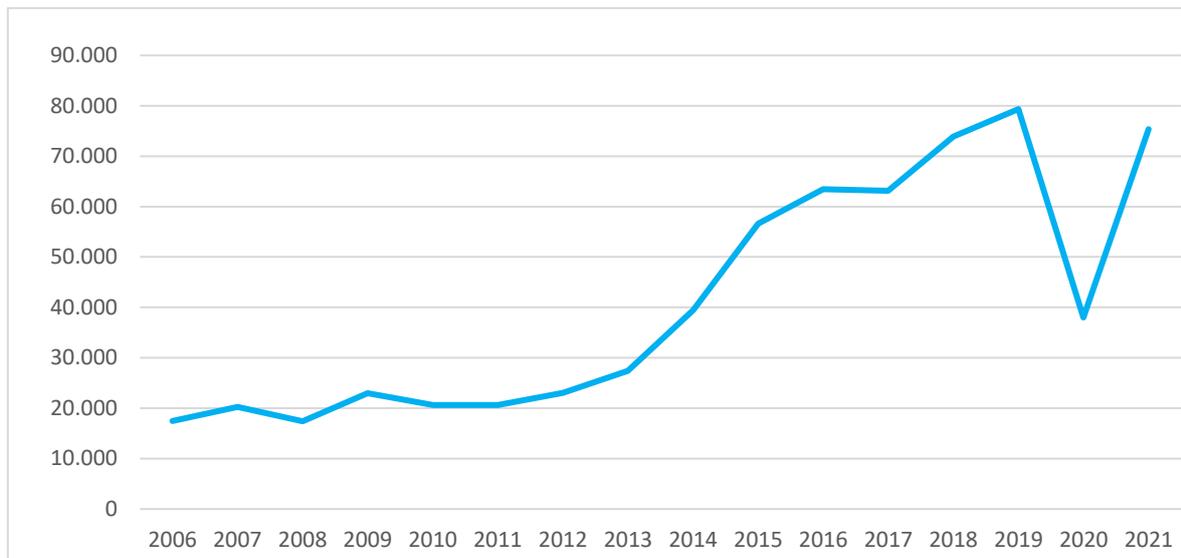


Figura 3: Número de visitantes no PNCV de 2006 até 2021. Fonte: ICMBio (2021)

Vale ressaltar que o PNCV foi escolhido entre os melhores destinos turísticos para “quem ama o ar livre”, segundo o *Traveler's Choice 2022*, prêmio da plataforma TripAdvisor (*Best Destinations in the World - Travelers' Choice Awards - Tripadvisor*), sendo considerado o 23º melhor do mundo para quem está “em busca de novas aventuras e diversão”. Em 2021, já havia sido escolhido o melhor parque nacional do Brasil. Desta forma, a pressão sobre os habitats do *M. octosetaceus*, tanto dentro como fora das áreas protegidas, se torna cada vez maior, com o crescimento do agronegócio na região e de certa maneira também com o crescimento do ecoturismo, que apesar de ser uma solução de sustentabilidade para a região, também possui seus riscos.

Conforme ICMBIO (2021), as recomendações para a proteção do *M. octosetaceus* e seus habitats dentro do PNCV finem que:

(1) na Zona de Preservação é permitido somente atividades de proteção, pesquisa, monitoramento ambiental, visitação de baixo grau de intervenção;

(2) na Zona de Conservação a norma sugere que as atividades de visitação devem evitar os locais de nidificação e o seu habitat no período de reprodução da espécie. Caso algum ninho seja encontrado, as atividades de visitação naquele local serão imediatamente suspensas até que os filhotes estejam crescidos (2 a 3 meses) a fase de dispersão; e

(3) na Zona de Uso Moderado ficou estabelecido que as atividades de visitação devam evitar o habitat da espécie, especialmente nos períodos de reprodução, assim como devem respeitar a normatização e orientações específicas para a proteção desta espécie.

Este estudo demonstrou, ainda, que há a necessidade premente de criação de novas UCs para a efetiva proteção da espécie, pois apenas 8% dos indivíduos registrados foram encontrados em área protegida (Mat. Sup. Anexo 2). Desse total, um casal e quatro indivíduos juvenis foram registrados dentro dos limites do PNCV (Rio Preto) e um casal na RPPN Campo Alegre (Rio dos Couros), (Mat. Sup. Anexo 2).

4. Considerações Finais

Os resultados obtidos neste estudo fornecem informações inéditas sobre diversos aspectos da ecologia e distribuição do *M. octosetaceus* na RCV, em consonância aos objetivos estratégicos estabelecidos pelo PAN do Pato-mergulhão. As análises evidenciaram que o mapeamento da área de distribuição potencial da espécie (AD



2018) ultrapassa os limites da área de estudo, especialmente na parte sul desta área, particularmente na margem direita do Rio Tocantinzinho, evidenciando a necessidade de ampliação das pesquisas futuras.

Foram realizadas diversas expedições de campo na modalidade a pé e embarcado, onde houve o incremento de rios amostrados com atividades de monitoramento. Foram descobertos trechos ocupados por casais do *M. octosetaceus*, em rios de ocorrência comprovada para a espécie. Sítios reprodutivos e ninhos ativos confirmados, onde houveram coletas de ovos para o Programa de Cativoiro. O Zoológico Itatiba (SP) é a única instituição legal que mantém o *M. octosetaceus* no Programa de Cativoiro e de Reprodução ex situ da espécie, desde 2014, quando recebeu os primeiros ovos de coleta científica para serem incubados sob seus cuidados. Ao longo dos últimos 10 anos, recebeu ovos das diferentes áreas disjuntas dos estados de Tocantins, Minas Gerais e Goiás.

Os principais resultados obtidos por meio do mapeamento da AD 2018 são:

- Identificação dos dez trechos ocupados pela espécie em cinco rios principais;
- Presença de casais e/ou indivíduos da espécie em 12 diferentes rios, no decorrer de 10 anos da execução desses projetos;
- Estimativa populacional atualizada da espécie de aproximadamente 70 indivíduos adultos, em decorrência do incremento da área de estudo na RCV;
- Acompanhamento por três ciclos reprodutivos (2019 a 2021) da espécie dentro da AD 2018; e
- Incremento de 1.649 % da AD da espécie (2012-2018), o que demonstra a importância deste mapeamento como ferramenta de planejamento para direcionar futuras pesquisas sobre a espécie.

Outro resultado fundamental para a conservação do *M. octosetaceus* na RVC foi a criação do Parque Estadual Águas do Paraíso (SEMAD, 2020). A consolidação desta unidade de conservação de proteção integral reforça os objetivos propostos pelo PAN do Pato-mergulhão, da necessidade de proteção de todo o curso do rio dos Couros, caracterizando-a como de alta prioridade, em uma escala de tempo média.

Os maiores desafios futuros para a proteção do *M. octosetaceus* será a consolidação de ações integradas que possam apoiar a geração de uma base de dados histórica ao longo do tempo, a fim de permitir análises comparativas. Sob o aspecto da conservação será importante, também, predizer o futuro das populações da espécie, de forma a relacionar a baixa resiliência desta espécie e os riscos provenientes da implantação projetos hidroenergéticos.

A implantação de PCH podem impactar a ligação natural dos rios da RCV, principalmente na parte sul, centro e norte (sub-bacia dos rios Tocantinzinho, Preto, Almas e São Félix), o que pode limitar a movimentação e a dispersão de espécies, comprometendo a manutenção da biodiversidade no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Disconzi, 2013). O maior número de PCH planejadas na RCV está na região sul, principalmente no Rio Tocantinzinho, que possui a maior concentração de trechos ocupados pela espécie nesta região.

Vale destacar que a falta de informações sobre movimentação e dispersão de indivíduos entre os rios na RCV, bem como os reais requisitos de habitat e de reprodução ainda são imprecisos e há a necessidade de investimentos financeiros e esforços de monitoramento nesse sentido, em especial nas áreas protegidas que compõem o Mosaico Veadeiros, que está em processo de criação no Ministério do Meio Ambiente (MMA). Soma-se a isso, a necessidade considerar a relevância de uma análise do uso da terra para determinar áreas para conservação e recuperação (áreas degradadas), baseada nos requisitos essenciais para a sobrevivência do *M. octosetaceus* em sua área de distribuição.



Por fim, a designação do *M. octosetaceus* como Embaixador das Águas Brasileiras (MMA, 2018) foi uma estratégia efetiva para disseminar informações, de forma a manter as funções e os componentes da biodiversidade nos ecossistemas do Cerrado da Chapada dos Veadeiros.

Agradecimentos

À equipe do CEPF Cerrado pelo suporte técnico e confiança ao Projeto Pato-mergulhão Chapada dos Veadeiros. Ao Centro de Monitoramento de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio) pela coordenação do PAN do Pato-mergulhão. Ao Centro UnB Cerrado da Universidade de Brasília (UnB) pelo apoio institucional nas ações de monitoramento ambiental na região da Chapada dos Veadeiros. Ao Instituto Amada Terra (IAT) e a Fundação MAIS Cerrado pelo apoio condicional às ações do projeto Pato-mergulhão Chapada dos Veadeiros.

Financiamento

Ao *Critical Ecosystem Partnership Fund* (CEPF), ao *The Mohamed Bin Zayed Species Conservation Fund* (MBZF) e ao *Bird Conservation Fund* (BCF) pelo apoio financeiro.

Referências

- Agência nacional Energia Elétrica (ANEEL). Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico SIGEL. Disponível em <https://sigel.aneel.gov.br>, Acessado em 20/04/2020.
- Barbosa, M., P. Antas, F. Ubaid, V. Carvalho, and L. Carrara. "Dados populacionais e distribuição espacial do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* no rio Novo (Jalapão, Tocantins): Recenseamento após dez anos." *Cotinga* 43 (2021): 54-61.
- Barbosa, M. O., R. T. Pinheiro, and V. F. Carvalho. "Descrição de ninhos do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) em cavidade arbórea na região do Jalapão, Tocantins, Brasil." *Cotinga* 33 (2011): 71-75.
- Barreto, Lucas Lopes, and Luis Ricardo Fernandes da Costa. "Evolução geomorfológica e condicionantes morfoestruturais do cânion do rio Poti–Nordeste do Brasil." *Revista Brasileira de Geomorfologia* 15, no. 3 (2014).
- Bianchi, Carlos A., Sérgio Brant, Reuber A. Brandão, and Bernardo F. Brito. "New records of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in the rio das Pedras, Chapada dos Veadeiros, Brazil." *Cotinga* 24 (2005): 72-74.
- BirdLife International. IUCN Red List for Birds - Species factsheet: *Mergus octosetaceus*. Disponível em <http://www.birdlife.org>, Acessado em 10/03/2021.
- Bovo, Alex Augusto Abreu, Katia Maria Pascholetto Micchi de Barros, Flávia Ribeiro, Lívia Vanucci Lins, Marcelo de Oliveira Barbosa, Fernando Henrique Previdente, Gislaine MS Disconzi et al. "Remaining suitable areas for the critically endangered Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*; Aves, Anseriformes) are threatened by hydroelectric power plants." *Perspectives in Ecology and Conservation* 19, no. 3 (2021): 329-337. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.04.002>
- Braz, Vivian S., Tarcísio LS Abreu, Leonardo E. Lopes, Lemuel O. Leite, Frederico GR França, Mariana M. Vasconcellos, and Santos F. Balbino. "Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* discovered in Jalapão State Park, Tocantins, Brazil." *Cotinga* 20 (2003): 68-71.



Lewis, Adam, Todd Hatfield, Barry Chilibeck, and Cedric Roberts. Assessment Methods for Aquatic Habitat and Instream Flow Characteristics in Support of Applications to Dam, Divert or Extract Water from Streams in British Columbia: Final Version. Ministry of Water, Land & Air Protection, 2004. https://www.env.gov.bc.ca/wld/documents/bmp/assessment_methods_instreamflow_in_bc.pdf >, acessado em 208/08/2021.

Bruno, SF Pato-mergulhão – Biologia e Conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra e entorno (MG). Niterói: Editora da UFF. 225 p. 2013

Bruno, S. F. "Biologia e conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus* Vieillot, 1817) no Parque Nacional da Serra da Canastra e Entorno, Minas Gerais, Brasil." *Universidade Federal de Lavras, Lavras, Lavras* (2004).

Call, E. M., and M. L. Hunter. "Evaluating the framework of a new river bird survey method." *River research and applications* 33, no. 4 (2017): 495-504. <http://doi.org/10.1002/rra.3119>

Collar, Nigel James, L. P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, Theodore A. Parker, and David C. Wege. "Threatened birds of the Americas." (1992).992.

CEPF. Perfil do Ecossistema *Hotspot* de Biodiversidade do Cerrado. Resumo Expandido. Perfil do Ecossistema Hotspot de Biodiversidade do Cerrado RESUMO EXPANDIDO, Acessado em 20/8/2020.

Cerqueira, Rui. "Determinação de Discos distribuições potenciais de espécies." *Oecologia brasiliensis* 2, no. 1 (1995):6. <http://doi.org/10.4257/oeco.1995.0201.06>

Disconzi, Gislaine Maria Silveira. "O pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* Vieillot, 1817 e as águas da Chapada dos Veadeiros (GO)." (2013).

Fletcher Jr, Robert J., and Richard L. Hutto. "Estimating detection probabilities of river birds using double surveys." *The Auk* 123, no. 3 (2006): 695-707. <http://doi.org/10.1093/auk/123.3.695>

Harding, Jon S. *Stream Habitat Assessment Protocols for wadeable rivers and streams in New Zealand*. University of Canterbury, School of Biological Sciences, 2009.

Hughes B, Dugger B, Cunha HJ, Lamas I, Goerk J, Lins L, Silveira LF, Andrade R, Bruno SF, Rigueira S, Barros YM. Plano de Ação para a Conservação do Pato-mergulhão. Série Espécies Ameaçadas n.3, Ministério do Meio Ambiente (MMA) - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Brasília. 86 p., 2006.

IBAMA. Plano de ação para a conservação do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*). Grupo de Trabalho para Conservação do pato-mergulhão. 2006.

IBGE. BC100/GO/DF - Base Cartográfica Contínua de Goiás e Distrito Federal na Escala 1:100.000. Diretoria de Geociências (DGC)/Coordenação de Cartografia (CCAR)/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em <http://geoftp.ibge.gov.br> Acesso em 27/10/2021

ICMBIO. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. 2021

ICMBIO. PAN Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas - Pato-mergulhão (2º ciclo de gestão). Sumário Executivo. 2020



- Marco-Júnior, P., and M. F. Siqueira. "Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma abordagem conservacionista." *Megadiversidade* 5, no. 1-2 (2009): 65-76. <http://doi.org/10.4257/oeco.1995.0201.06>
- Metzger, Jean Paul. "O Código Florestal tem base científica." *Natureza & Conservação* 8, no. 1 (2010): 1-5.
- Lamas, Ivana Reis. "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* 16, no. 2 (2006): 145-154. <http://doi.org/10.1675/063.041.0303>
- Lamas, Ivana Reis, and Jean Pierre Santos. "A Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* nest in a rock crevice, with reproductive notes." *Cotinga* 22 (2004): 38-41.
- Maciel-Mata, Carlos Alberto, Norma Manríquez-Morán, Pablo Octavio-Aguilar, and Gerardo Sánchez-Rojas. "Geographical distribution of the species: a concept review." *Acta universitaria* 25, no. 2 (2015): 03-19. <http://doi.org/10.15174/au.201>
- Maddock, Ian. "The importance of physical habitat assessment for evaluating river health." *Freshwater biology* 41, no. 2 (1999): 373-391. <http://doi.org/10.1046/j.1365-2427.1999.00437.x>
- Neto, Miguel Nema, Fabiana D. Pereira, Ana LM Wuo, and Carlos Zacchi Neto. "Third record of the Critically Endangered Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in São Paulo state, south-east Brazil, after almost two centuries." *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 138, no. 2 (2018): 131-134. <http://doi.org/10.25226/bboc.v137i4.2018.a7>
- Partridge, WH. Notes on the Brazilian Merganser in Argentina. *Auk* 73: 473-488. 1956.
- Pineschi, R. B., and C. Yamashita. "Occurrence, census and conservation of the Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) in Brazil with notes about feeding behaviour and habitat preferences." In *Proc. Neotrop. Waterfowl Symp.* 1999.
- QGIS Development Team. (2020). QGIS 3.16.4-Hannover - Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <<http://qgis.osgeo.org>>
- Ribeiro, Flávia, Livia Vanucci Lins, and Flávio Henrique Guimarães Rodrigues. "Reproductive Ecology of the Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) in Serra da Canastra National Park and Adjacent Areas, Minas Gerais, Brazil." *Waterbirds* 41, no. 3 (2018): 238-246. <http://doi.org/10.1675/063.041.0303>
- Ribeiro, F. Biologia reprodutiva do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* n a região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG. 72p. 2016.
- SEMAD. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás. Proposta de criação do Parque Estadual Cataratas dos Couros. Resumo Executivo. 2020.
- Silveira, Luís Fábio, and Wolf Dieter Bartmann. "Natural history and conservation of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* at Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil." *Bird Conservation International* 11, no. 4 (2001): 287-300. <http://doi.org/10.1017/S0959270901000338>



Tubelis, Dárius Pukenis, Ann Cowling, and Christine Donnelly. "Landscape supplementation in adjacent savannas and its implications for the design of corridors for forest birds in the central Cerrado, Brazil." *Biological Conservation* 118, no. 3 (2004): 353-364.

Wege, David C., and Adrian J. Long. "Key areas for threatened birds in the Neotropics." (*No Title*) (1995).

Yamashita, Carlos, and M. de P. Valle. "Ocorrência de duas aves raras no Brasil Central: *Mergus octosetaceus* e *Tigrisoma fasciatum fasciatum*." *Ararajuba* 1 (1990): 107-109.