

Dados populacionais e distribuição espacial do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* no rio Novo (Jalapão, Tocantins): recenseamento após dez anos

Marcelo O. Barbosa, Paulo de Tarso Zuquim Antas, Flávio Kulaif Ubaid, Valtécio Fernandes Carvalho e Lucas Aguiar Carrara

Received 10 April 2020; final revision accepted 2 April 2021
Cotinga 43 (2021): 54–61
published online 5 July 2021

Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* is a Critically Endangered species with a population estimated at just 250 wild individuals, all in the states of Minas Gerais, Goiás and Tocantins, Brazil. In the last-named state, the species is known only in the Jalapão region, specifically the Novo River, upstream of the Velha waterfall. In late August 2019, we surveyed this river, including an additional upstream section, covering 145 km, finding 33 mergansers, of which 25 were adults and eight were ducklings/juveniles. A kilometric abundance index of 1.72 adults/10 km was obtained, representing a population increase of 67% vs. a stretch of 50 km that was surveyed in 2009. Along the transect, the species occurred heterogeneously, being more abundant in the final portion surveyed. Most adults were undergoing the complete annual moult of the remiges and were flightless. The first active nest in the Serra Geral do Tocantins Ecological Station was found, increasing the relevance of this conservation unit for the species. Moulting non-breeding adults or adults with offspring swam continuously for several kilometres downriver as our boat approached from upstream. Currently, in August–September there is a tourist-rafting ban in this section of the Novo River, and this ban might be one cause of the population increase. July should be included in the ban, as this month also forms part of the species' breeding season. Overall, periodic censuses are needed to monitor and conserve the Brazilian Merganser population in the Jalapão region, to understand its long-term population dynamics. Lastly, our data confirm that this region harbours at least 10% of the currently known adult population, highlighting its importance to the species' conservation.

Informações demográficas de espécies ameaçadas de extinção são cruciais para o delineamento de estratégias de conservação¹⁰. No entanto, quantificar precisamente populações de animais na natureza não é uma tarefa simples, ainda mais quando se trata de espécies raras e com baixa densidade demográfica. Muitas vezes, as populações são estimadas a partir de ferramentas de inferência capazes de extrapolar valores observados para estimar outras subpopulações¹⁰.

Monitoramentos populacionais de longo prazo fornecem informações valiosas para atualizar o status de conservação de espécies ameaçadas, assim como avaliar o sucesso de ações específicas e programas de manejo¹⁰. Porém, no Brasil em geral não se tem sido capaz de replicar o método em uma mesma área de estudo ao longo do tempo, condições fundamentais para permitir comparações bem fundamentadas.

Identificar os mecanismos que atuam na dinâmica populacional tem sido um objetivo central da ecologia populacional¹¹. No entanto, os fatores que limitam o crescimento populacional permanecem pouco compreendidos, pois os processos demográficos são tipicamente determinados por diversos processos bióticos e abióticos que operam simultaneamente¹¹.

As espécies com algum grau de ameaça são aquelas com maior destaque nos censos periódicos de longo prazo na natureza. Através deles é possível verificar efeitos das ações de proteção sobre suas populações e sua conservação. A arara-azul-de-Lear *Anodorhynchus leari* mostrou uma recuperação importante de sua população na região de Canudos, Bahia, passando dos 60 indivíduos na década de 1980 para 246 em 2001¹⁵. Outro psitacéide ameaçado, o papagaio-charão *Amazona pretrei*, foi anualmente contado durante o período não reprodutivo em seus dormitórios nos planaltos catarinense e gaúcho entre 1995 e 2007. Nesse intervalo de tempo, foi detectado um incremento populacional de 8.593 indivíduos em 1995 para 18.800 em 2007¹³.

O pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* é uma espécie criticamente ameaçada de extinção em nível global⁷ e no Brasil^{1,14}. Tem uma população estimada em menos de 250 indivíduos selvagens⁷ e uma população de segurança é mantida em cativeiro, cujos reprodutores são oriundos de ovos coletados na natureza (R. K. Kooij com. pess.). Atualmente, a espécie ocorre apenas no Brasil e está distribuída em populações disjuntas nos estados de Goiás^{6,21}, Minas Gerais^{17–19} e Tocantins, na região do Jalapão^{3,8}. Nessa última, a espécie é conhecida apenas para o rio Novo, no trecho

à montante da cachoeira da Velha, onde censos mensais de agosto de 2009 a outubro de 2010 apontaram uma estimativa populacional de aproximadamente 14 indivíduos em média⁴. Como esse trecho do rio Novo havia sido amostrado pela última vez em 2010, o presente estudo teve como objetivo principal verificar a distribuição e realizar um recenseamento da população de *M. octosetaceus* ao longo do rio Novo, incluindo também um trecho à montante nunca antes avaliado.

Métodos

Censo.—De 28 de agosto a 1 de setembro de 2019, percorremos um trecho de 145 km do rio Novo, localizado na região do Jalapão (para detalhes da área de estudo veja Barbosa *et al.*⁴) por meio de dois caiaques infláveis, cada um comportando duas pessoas (quatro dias) e uma balsa inflável de *rafting* comportando cinco pessoas (último dia). O percurso começou próximo às suas cabeceiras (10°59'45"S 46°30'23"W; 535 m altitude) no interior da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (EESGTO) e finalizou na Cachoeira da Velha (10°16'16"S 46°52'45"W; 315 m) nos limites do Parque Estadual

do Jalapão (PEJ). O percurso total foi feito durante cinco dias, sendo diferentes distâncias percorridas diariamente (31 km, 26 km, 38 km, 25 km e 25 km, respectivamente), iniciando-se pela manhã (07h00) e finalizando a tarde; ao longo de 5–7 horas diárias. A velocidade média dos botes foi de 6 km/h. O ponto de ocorrência dos indivíduos foi tomado ao primeiro contato utilizando-se de GPS (Garmin eTrex30) e a quantificação dos indivíduos ocorreu após a sua passagem pelos botes, minimizando-se assim uma eventual duplicidade de registros. Um binóculo à prova d'água foi utilizado para visualização e contagem dos indivíduos por apenas um observador.

Análises.—O percurso total de 145 km foi subdividido em trechos de 5, 25 e 50 km para determinar possíveis padrões de distribuição espacial. Foi aplicado o teste Chi-quadrado (χ^2) para avaliar a distribuição populacional, considerando como hipótese nula a dispersão homogênea ao longo do rio.

A declividade do rio foi calculada com auxílio de GPS e a partir da altitude disponibilizada pelo *Google Earth* para fornecer o perfil de altitude do trecho percorrido. Foi realizado o teste

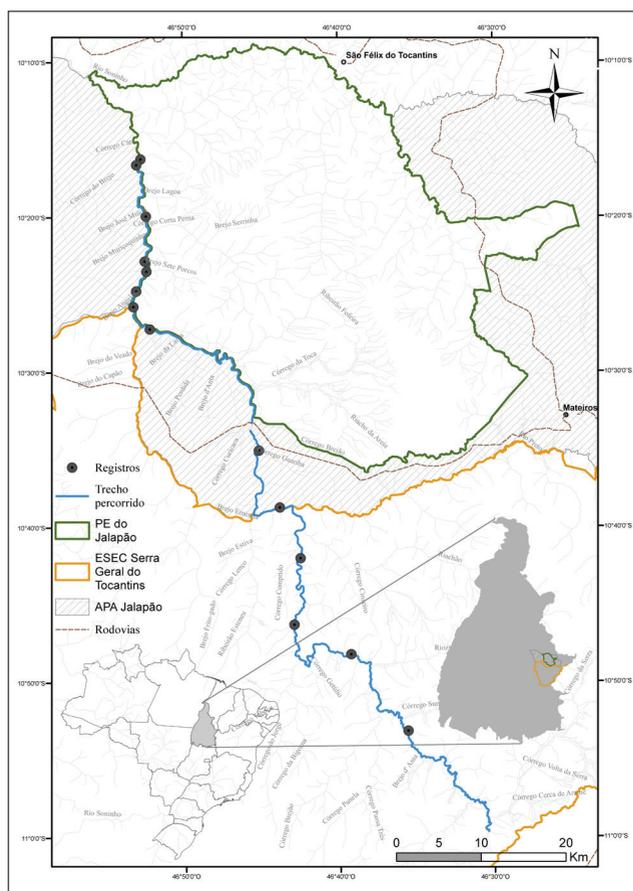


Figura 1. Mapa do percurso do rio Novo amostrado para o censo de pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* na região do Jalapão em 2019 (linha tracejada), com indicação dos locais de registros dos indivíduos e das Unidade de Conservação de proteção integral abrangidas.

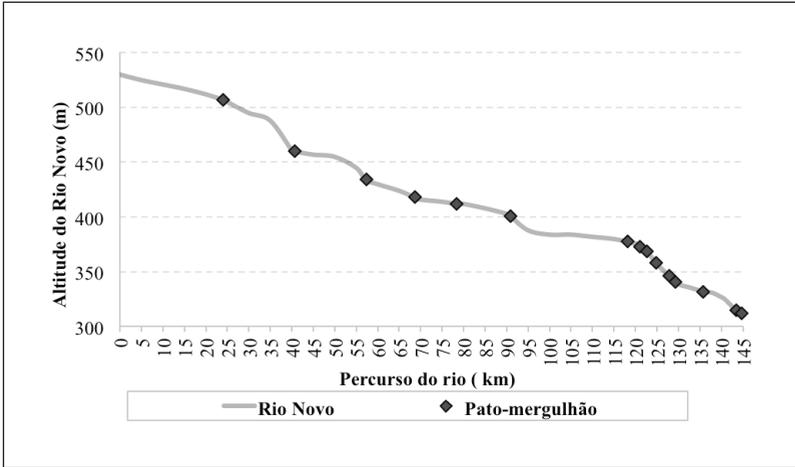


Figura 2. Distribuição dos contatos com patos-mergulhões *Mergus octosetaceus* recenseados em agosto de 2019 de acordo com o perfil de altitude do trecho amostrado do rio Novo, Jalapão.

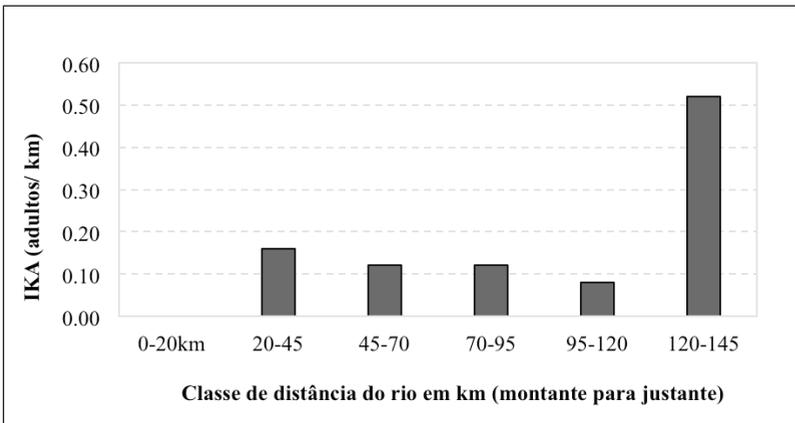


Figura 3. Distribuição do Índice Quilométrico de Abundância (IKA) dos indivíduos adultos de pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* detectados por setor do percurso amostrado (145 km) do rio Novo em 2019.

não-paramétrico de Mann-Whitney (teste *U*) para avaliar a influência da declividade em relação a presença ou ausência de patos-mergulhões, considerando os trechos de 5 km e como hipótese nula a distribuição homogênea independente da declividade. Todos os testes estatísticos foram realizados a partir do *Statistic* (versão 10 para *Windows*), considerando apenas os adultos e o limiar de significância de 5%.

Foi realizada a parametrização dos dados quantitativos de censo do pato-mergulhão a partir do Índice Quilométrico de Abundância (IKA), com o objetivo de expressar a abundância da espécie ao longo do trecho²⁰. O IKA foi calculado para cada trecho e para o percurso total considerando apenas os adultos.

Resultados

Foram efetuados 15 contatos com a espécie e registrados 25 indivíduos adultos, resultando um IKA de 0,172 adultos/km ou 1,72 adultos a cada 10 km, em todo percurso. Foram identificados três diferentes grupos familiares nessa contagem,

acompanhados por filhotes em diferentes fases de desenvolvimento e alguns deles apresentaram plumagem mais clara. Os grupos familiares eram compostos por quatro, três e um filhote (no sentido montante a jusante), totalizando 33 indivíduos.

A espécie foi encontrada ao longo de quase todo o trecho amostrado do rio Novo (Fig. 1), embora a distribuição não tenha sido homogênea, seja considerando trechos de 5 km ($\chi^2 = 50,400$; gl = 28; $p = 0,0058$), de 25 km ($\chi^2 = 14,672$; gl = 5; $p = 0,0003$) ou de 50 km ($\chi^2 = 7,338$; gl = 2; $p = 0,0109$). A maior concentração ocorreu no trecho mais a jusante, sendo que 52% dos adultos foram detectados nos últimos 17,2% do percurso amostrado, setor correspondente aos 25 km anteriores à cachoeira da Velha, mostrando uma distribuição altamente agregada nesse período do ano, pelo menos (Fig. 2). O IKA desse trecho alcançou 0,520 adultos/km (5,2 adultos a cada 10 km), mais do que o triplo observado considerando todo o percurso amostrado (Fig. 3). Em geral, os patos-mergulhões ocuparam os trechos com maior declividade de rio, tendo sido observada diferença estatística significativa

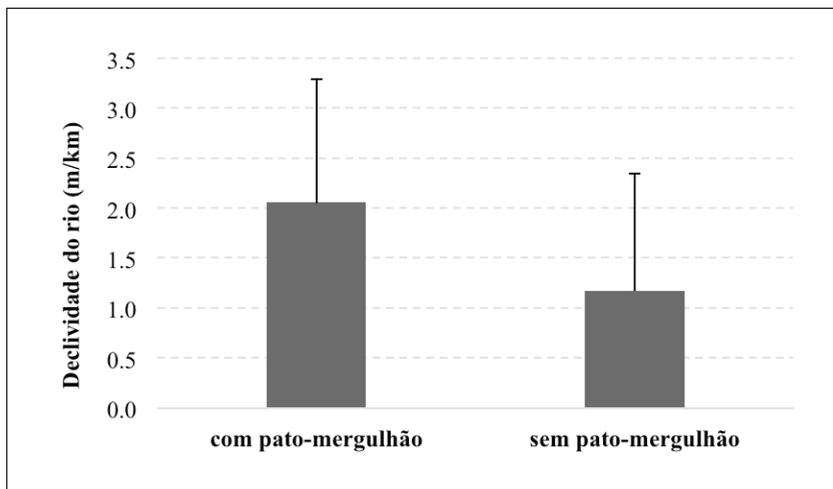


Figura 4. Declividade média dos trechos de 5 km com e sem pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* amostrados no rio Novo. As barras indicam o desvio padrão.

($U = 53,500$; $p = 0,043$), apesar de vários trechos desocupados e com elevada declividade, sugerindo a existência de outros parâmetros capazes de influenciar a distribuição da espécie (Fig. 4).

Observou-se que, com a aproximação dos botes, tanto os casais com filhotes quanto adultos em muda das rêmiges realizaram deslocamentos consideráveis rio abaixo. A média geral de deslocamentos medidos com segurança foi de $4,9 \pm 4,2$ km ($n = 8$), variando entre 0,9 e 13,9 km ao longo do rio a partir do primeiro ponto de contato. Na primeira metade do percurso (até o final da EESGTO), a média de deslocamento dos patos-mergulhões foi de $6,8 \pm 4,1$ km ($n = 5$). Na segunda metade do percurso, o deslocamento médio foi de $1,6 \pm 1,3$ km ($n = 3$). A presença dos botes durante o período reprodutivo, mesmo que em baixo número (dois botes e quatro pesquisadores em deslocamentos agrupados e cautelosos na presença das aves) interferiu consideravelmente no comportamento dos indivíduos após o contato. Adultos impossibilitados de voar, devido à muda de rêmiges, e casais com filhotes preferiram deslocar-se nadando rio abaixo ou batendo asas e patas sobre a água, seguindo à frente dos botes e mantendo distância entre 100–400 m.

Dois ninhos ocupados por pato-mergulhão e não conhecidos até então foram encontrados ao longo do percurso (no prelo). Em 28 de agosto de 2019, no trecho mais a montante do percurso do censo, um desses ninhos foi encontrado ainda em fase de incubação dos ovos. Esse ninho foi registrado no interior da EESGTO e em um trecho (31 km) explorado pela primeira vez na região em relação à ocorrência da espécie.

Discussão

Os dados obtidos no presente estudo indicaram um incremento populacional significativo da população

de *M. octosetaceus* no rio Novo em dez anos, quando comparado com o monitoramento mensal realizado entre agosto de 2009 e setembro de 2010 por Barbosa *et al.*⁴. Considerando o mesmo trecho de 50 km percorrido em ambos os estudos, o IKA passou de 0,18 em agosto de 2009 (maior valor no monitoramento 2009–10) para 0,30 em agosto de 2019, ou seja, um aumento populacional de 67%, considerando somente os adultos registrados nessa época do ano (Fig. 5). A partir de 2010 se iniciou o período de abrangência de normativa (Portaria Naturatins n.º 412/2010) que regulamenta e disciplina a atividade de *rafting* ao longo do rio Novo. Embora não seja possível inferir se essa normativa tenha tido um efeito direto sobre esse incremento populacional, essas políticas públicas governamentais podem corroborar na conservação do pato-mergulhão na região, considerando que a redução de perturbação humana e impactos negativos, podem refletir, em tese, uma melhor taxa de sobrevivência e recrutamento dos filhotes.

Em 2019, o terço final do rio Novo amostrado (os últimos 50 km) apresentou densidade bastante superior aos trechos à montante. Caso fosse utilizado como parâmetro de inferência populacional de todo o trecho amostrado, a população estimada seria de 43,5 adultos de *M. octosetaceus* em 145 km de Rio Novo, bem superior aos 25 adultos recenseados em 2019. Porém, a estimativa feita por Barbosa *et al.*⁴ para agosto de 2009 foi de 26,1 indivíduos. Caso fosse utilizado como parâmetro o IKA dos últimos 25 km, o valor seria ainda maior estimando-se quase 76 adultos. Tais discrepâncias foram resultado da heterogeneidade espacial de *M. octosetaceus* no rio Novo, indicando que a extrapolação populacional deve ser considerada com cautela, mesmo quando utilizada em um mesmo curso d'água. O total de indivíduos adultos registrados no rio Novo em 2019 representa, no mínimo, 10% do valor estimado da

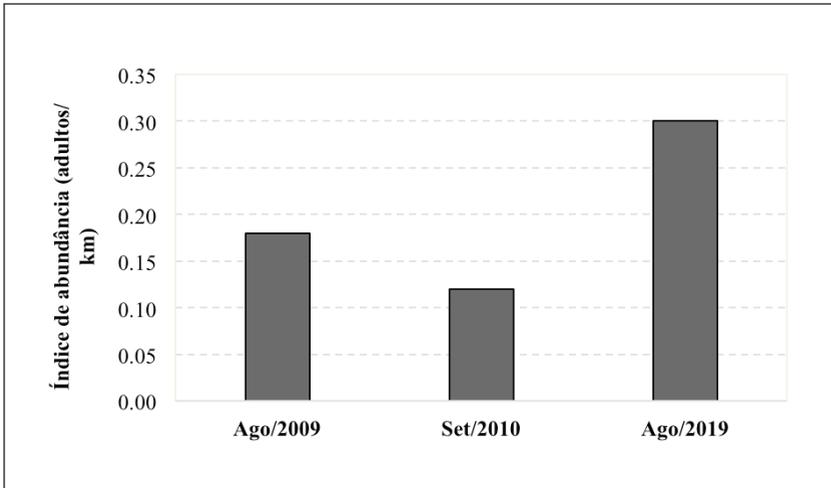


Figura 5. Índice de abundância de patos-mergulhões *Mergus octosetaceus* para um trecho de 50 km do rio Novo quantificados em 2009–10⁴ e no presente estudo.

população mundial da espécie⁷, destacando-o como um dos principais locais para a conservação do pato-mergulhão.

A declividade do rio parece representar um parâmetro importante para a seleção de habitat do pato-mergulhão no trecho amostrado do rio Novo⁴, sendo, geralmente, proporcional à abundância de corredeiras. No entanto, trechos com várias corredeiras não apresentaram patos-mergulhões em 2019. Outros parâmetros aparentemente influenciam a sua distribuição, tais como largura do rio⁴, características da água e do fluxo⁴, barreiras capazes de evitar a presença de peixes predadores de grande porte^{4,16}, dentre outras^{4,9,16}, tornando o panorama bastante complexo. Aliado a esses fatores, a dinâmica populacional ao longo do tempo e o sucesso de recrutamento de jovens devem interferir diretamente na distribuição da espécie ao longo do rio e na utilização de habitats de menor qualidade. Investigações futuras são necessárias para avaliar se a distribuição observada é em decorrência de características inerentes ao rio ou ainda da própria dinâmica populacional da espécie.

O método de recenseamento nesse período do ano se mostrou bastante robusto, uma vez que a contagem só se efetivava quando os indivíduos eram ultrapassados pelo avanço dos botes ou quando as aves se deslocavam a montante em relação aos observadores. O fato de indivíduos adultos estarem acompanhados da prole ou boa parte daqueles fora dos grupos familiares estarem no período de muda das rêmiges (portanto, com a capacidade de voo limitada ou impossibilitada) permitiu uma contagem mais acurada das aves, mesmo com registros de dois casais separados por 2,4 km entre o final do quarto e início do quinto dia. Nesse caso específico, a presença da fêmea com plumagem clara permitiu a distinção entre esses casais como sendo registros diferentes.

Barbosa *et al.*⁴ documentaram a ocorrência de quatro casais ao longo de um trecho de 115 km do rio Novo, sendo três casais ativamente reprodutivos e um outro casal ocupando um trecho do rio no interior da EESGTO sem registro reprodutivo até então. Em 29 de agosto de 2019, nós efetuamos próximo a esse trecho (distante 1,3 km) o registro de um casal com quatro filhotes, sendo que dois deles apresentavam uma plumagem com coloração clara. Com isso, e juntamente com o ninho em fase de incubação registrado no novo trecho amostrado (31 km), nós documentamos dois casais ativamente reprodutivos ocupando o interior da EESGTO, sendo o segundo em atividade reprodutiva para essa Unidade de Conservação (UC) e, potencialmente, o quinto casal conhecido ao longo de 145 km do rio Novo.

No entanto, como em todo o trajeto de 2019 foram detectados quatro casais reprodutivamente ativos, novos dados serão necessários nas temporadas reprodutivas vindouras para confirmar o número total de casais nidificando na seção avaliada do rio Novo e se, de fato, é um novo casal reprodutivo ocupando o trecho amostrado pela primeira vez. A presença de *M. octosetaceus* com atividade reprodutiva no interior da EESGTO amplia o papel dessa UC na preservação da espécie, que também é encontrada na Área de Proteção Ambiental do Jalapão e no PEJ, outra UC de proteção integral do Jalapão. Nessa última, o rio Novo forma os limites do PEJ e fornece proteção ao pato-mergulhão até o encontro com o rio Sono.

No grupo familiar registrado no interior da EESGTO composto por quatro filhotes, dois apresentavam uma variação mais clara na cor da plumagem em relação à coloração típica da espécie, mais frequente nessa e em outras populações de pato-mergulhão. Na família de três filhotes, um deles também apresentava a plumagem mais clara.

Filhotes com essa variação na plumagem (cor clara), por nós denominada de 'canela', já haviam sido detectados na região em anos anteriores pelo primeiro autor, porém tiveram essa característica de plumagem negligenciada. Igualmente, foi constatada pelos dois primeiros autores (dados não publicados) em indivíduos nascidos da população inicial de segurança (*backup*) mantida em cativeiro. São descendentes de casal cujo um dos reprodutores é oriundo da população do Jalapão, nascidos de ovos coletados em 2015 no rio Novo e chocados artificialmente (R. Kooij e A. Netto Armando com. pess.). Durante o censo também foi detectada uma fêmea, possivelmente adulta, com plumagem clara no trecho final do percurso e distante cerca de 60 km no curso do rio de onde os filhotes da variação 'canela' foram detectados. Ela estava acasalada com um macho de plumagem com a cor predominante da espécie, sugerindo que a coloração mais clara não é um impeditivo nas relações sociais normais do pato-mergulhão.

A momentânea incapacidade de voo de aves adultas, em virtude da muda das rémiges, reduz as possibilidades de fuga ante qualquer ameaça iminente, conforme notado na presença dos botes descendo na velocidade do rio. O rio Novo até o encontro com o rio Preto tem largura variando entre 10–40 m. Após receber esse importante afluente da margem direita, passa a ficar mais largo, o que explicaria a menor distância de deslocamento das aves na metade final do percurso, onde larguras de mais de 70 m são comuns. Os maiores remansos e trechos largos do rio possibilitaram que os botes fossem impulsionados e direcionados à margem oposta do rio e das aves até deixá-las seguir a montante.

Tendo em vista os resultados de deslocamento de casais com filhotes ou indivíduos adultos em muda das rémiges, bem como a regulamentação atual de restrição da atividade de *rafting* no rio Novo durante agosto e setembro (Portaria Naturatins n.º 042, de 26 de janeiro de 2016), recomenda-se a necessidade de ampliar essa restrição no trecho acima da cachoeira da Velha. Deste modo, deve-se incluir nessa restrição ao menos o mês de julho, de maneira que grande parte do período da temporada reprodutiva, principalmente os primeiros dias de nascimento dos filhotes e o período de muda de rémiges, quando as aves adultas ficam limitadas de voar, estaria sob a regulamentação dessa nova portaria. No restante do rio Novo, no trecho compreendido a jusante da cachoeira da Velha, bem como no rio Soninho, que também limita o PEJ ao norte, continuaria sendo possível o desenvolvimento da atividade de *rafting* durante todo o ano. Entende-se não haver uma interferência severa nesses trechos com relação a essa população de pato-mergulhão. Assim, a compatibilização da atividade de *rafting* com a conservação da espécie

na região pode ser possível, respeitada a normativa.

O período reprodutivo e de muda das aves do rio Novo sobrepõem-se ao observado na população das cabeceiras do rio Tocantins², região da Chapada dos Veadeiros, Goiás. Ao menos nessas duas populações atuais do pato-mergulhão, os dois principais ciclos biológicos anuais ocorrem no mesmo período do ano. A inclusão do final do mês de agosto, como ainda sendo o período de incubação dos ovos no Jalapão é semelhante ao verificado na bacia do rio Uruguai na Argentina¹⁶, na Chapada dos Veadeiros², contudo é mais tardio do que o observado na Serra da Canastra, Minas Gerais¹⁷, onde o período de choco/incubação estenda-se até o final de julho¹⁹.

A presença de exemplares com a plumagem mais clara na população de patos-mergulhões do rio Novo, bem como a ocorrência de filhotes em cativeiro (com um progenitor oriundo do rio Novo), sugere uma expressão diferenciada de genes ligados à coloração dessa plumagem, quando cotejada com as demais populações da espécie. Isso poderia ser resultado de uma característica inata dessa população ou de deriva genética ocasionada pela falta de fluxo gênico com indivíduos das demais populações atuais. Análises das amostras de cascas de ovos coletadas em campo e dos exemplares nascidos em cativeiro oriundos da população do rio Novo estão em andamento.

Maia *et al.*¹² ao analisarem geneticamente outras três localidades onde a espécie ocorre em Minas Gerais (Serra da Canastra e Alto Paranaíba) e Goiás (Chapada dos Veadeiros) descrevem uma baixa variabilidade genética para a espécie. Na hipótese dessa coloração estar relacionada à redução de sua variabilidade genética, são recomendadas medidas e ações de conservação, tais como a introdução de ovos oriundos de casais em cativeiro, não aparentados à essa população, nos ninhos na natureza (*in situ*) durante o período de incubação. Outra possibilidade, não excludente, seria a introdução de filhotes vindos da reprodução em cativeiro (*ex situ*) e nas primeiras semanas de vida com as mesmas características, como também de indivíduos adultos, pareados ou não. Essas medidas poderiam se configurar como ferramentas de manejo populacional a serem testadas na região, tendo em vista a situação de conservação da espécie, visando aumentar a variabilidade genética da população do rio Novo auxiliando na reversão do *status* atual de ameaça em que a espécie se encontra.

A maior parte do trecho do rio Novo incluído nesse censo possui um inestimável marco inicial do esforço mensal empreendido em 2009 e 2010⁴. Desse modo, sugerimos a manutenção de censos periódicos cobrindo pelo menos a mesma extensão de 145 km, como também de novos trechos e rios, configurando uma ferramenta importante para o monitoramento dessa população, bem como para

a compreensão de sua dinâmica demográfica ao longo do tempo. Tendo em vista que na última semana de agosto encontramos a maioria dos patos-mergulhões em muda de rêmiges ou formando grupos familiares, situações que restringiram o seu raio de deslocamento, o que possibilitou o controle efetivo quanto a contagem dos indivíduos, esse seria o período mais indicado por nós para a realização de censos futuros de avaliação populacional. Idealmente, os censos poderiam ser anuais, embora se realizados em intervalos maiores, forneceriam também informações importantes sobre a dinâmica dessa população.

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) pelo desenvolvimento de ações de conservação da espécie no Jalapão, aos membros do Grupo Assessor do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Pato-Mergulhão, às equipes da ESEC Serra Geral do Tocantins e da NovaVentura pelo apoio dado em campo. Especial agradecimento à Fundação Grupo O Boticário de Proteção à Natureza pelo aporte financeiro concedido ao programa PAN Pato-Mergulhão, onde se inseriu o censo atual, e à Blue Stone pela doação de material de campo. Igualmente, à Fundação Pró-Natureza (FUNATURA) por seu apoio institucional e administrativo aos trabalhos de preservação do pato-mergulhão, bem como à Universidade Estadual do Maranhão, *campus* de Caxias, pela participação no censo. Somos gratos ao André Guaraldo pela revisão do abstract.

Referências

- Antas, P. T. Z. (1996) The Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*), the most threatened duck in South America. *Gibier Faune Sauvage* 13: 799–800.
- Antas, P. T. Z., Braz, V. S., França, F. G. R., Pereira, M. A. & Disconzi, G. (2009) *Mergus octosetaceus* na Chapada dos Veadeiros, GO. Dados biométricos e de ninhos, expansão de ocorrência local e radiotelemetria. *Congr. Bras. Orn.* XVII, Aracruz, ES, Resumos: 25.
- Barbosa, M. O. & Almeida, M. L. (2010) Novas observações e dados reprodutivos do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus* na região do Jalapão, Tocantins, Brasil. *Cotinga* 32: 109–113.
- Barbosa, M. O., Pinheiro, R. T. & Barbosa, K. V. C. (2015) Population estimate of *Mergus octosetaceus* in the Jalapão region, Tocantins, Brazil. *Rev. Bras. Orn.* 23: 417–427.
- Bartmann, W. (1988) New observations on the Brazilian Merganser. *Wildfowl* 39: 7–14.
- Bianchi, C. A., Brant, S., Brandão, R. A. & Brito, B. F. (2005) New records of Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in the rio das Pedras, Chapada dos Veadeiros, Brazil. *Cotinga* 24: 72–74.
- BirdLife International (2019) *Mergus octosetaceus*. The IUCN Red List of threatened species. www.birdlife.org (acessado em abril de 2021).
- Braz, V. S., Abreu, T. L. S., Lopes, L. E., Leite, L. O., França, F. G. R., Vasconcelos, M. M. & Balbino, S. F. (2003) Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* discovered in Jalapão State Park, Tocantins, Brazil. *Cotinga* 20: 68–71.
- IBAMA (2006) Plano de Ação Nacional para a Conservação do pato-mergulhão *Mergus octosetaceus*. Série Espécies Ameaçadas 3. Brasília: IBAMA.
- IUCN Standards & Petitions Committee (2019) Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 14. www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf (acessado em abril de 2021).
- MacKinney, M. L. & Lockwood, L. L. (1999) Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends Ecol. Evol.* 14: 450–453.
- Maia, T. A., Campos, D. P., Silva, L. R., Lins, L. V., Ribeiro, F., Sebaio, F., Rodrigues, F. R. & Dantas, G. P. M. (2020) Evidence of strong population bottleneck in genetics of endangered Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*). *J. Orn.* 161: 521–527.
- Martinez, J. & Prestes, N. P. (2008) Tamanho populacional, tamanho médio de bando e outros aspectos demográficos do papagaio-charão (*Amazona pretrei*). In: Martinez, J. & Prestes, N. P. (eds.) *Biologia da conservação, estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios brasileiros*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo.
- MMA (2014) Lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção. www.icmbio.gov.br (acessado em 14 de dezembro de 2019).
- Nascimento, J. L. X., Barros, Y. M., Yamashita, C., Alves, E. M., Bianchi, C. A., Paiva, A. A., Menezes, A. C., Alves, D. M., Silva, J., Lins, L. V. & Silva, T. M. A. (2001) Censos de araras-azuis-de-Lear (*Anodorhynchus leari*) na natureza. *Tangara* 1: 135–138.
- Partridge, W. H. (1956) Notes on the Brazilian Merganser in Argentina. *Auk* 73: 473–488.
- Ribeiro, F., Lins, L. V. & Rodrigues, F. H. G. (2018) Reproductive ecology of the Brazilian Merganser (*Mergus octosetaceus*) in Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Waterbirds* 41: 238–246.
- Silveira, L. F. (1998) The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brasil. *Cotinga* 10: 55–63.
- Silveira, L. F. & Bartmann, W. (2001) Natural history and conservation of the Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* at Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. *Bird Conserv. Intern.* 11: 287–300.
- Vincent, J. P., Gaillard, J. M. & Bideau, E. (1991) Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. *Acta Theriologica* 36: 315–328.

21. Yamashita, C. & Valle, M. C. (1990) Ocorrência de duas aves raras no Brasil Central: *Mergus octosetaceus* e *Tigrisoma fasciatum fasciatum*. *Ararajuba* 1: 107–109.

Marcelo O. Barbosa

Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS), Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas, Quadra 302 Norte, CEP 77.006-336, Palmas, TO, Brasil; e Grupo Assessor do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Pato-Mergulhão, ICMBio. E-mail: mobarbos@yahoo.com.br.

Paulo de Tarso Zuquim Antas

Fundação Pró-Natureza de Conservação (FUNATURA), SCLN 107 Bloco B sala 201, Asa Norte, CEP 70.743-520, Brasília, DF, Brasil; e Grupo Assessor do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Pato-Mergulhão, ICMBio. E-mail: ptzantas@gmail.com.

Flávio Kulaif Ubaid

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Centro de Estudos Superiores de Caxias, Departamento de Química e Biologia, Laboratório de Ornitologia, Caxias, Maranhão, Brasil. E-mail: flavioubaid@gmail.com.

Valtécio Fernandes Carvalho

Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (RURALTINS), Unidade Local de Execução de Serviços de Porto Alegre do Tocantins, Av. Jânio Quadros, 925, Centro, CEP 77.395-000, TO, Brasil.

Lucas Aguiar Carrara

Aves Gerais Monitoramento Ambiental, RPPN Aves Gerais, MG 232 km 203, CEP 35.875-000, Morro do Pilar, MG, Brasil. E-mail: avesgerais@gmail.com.