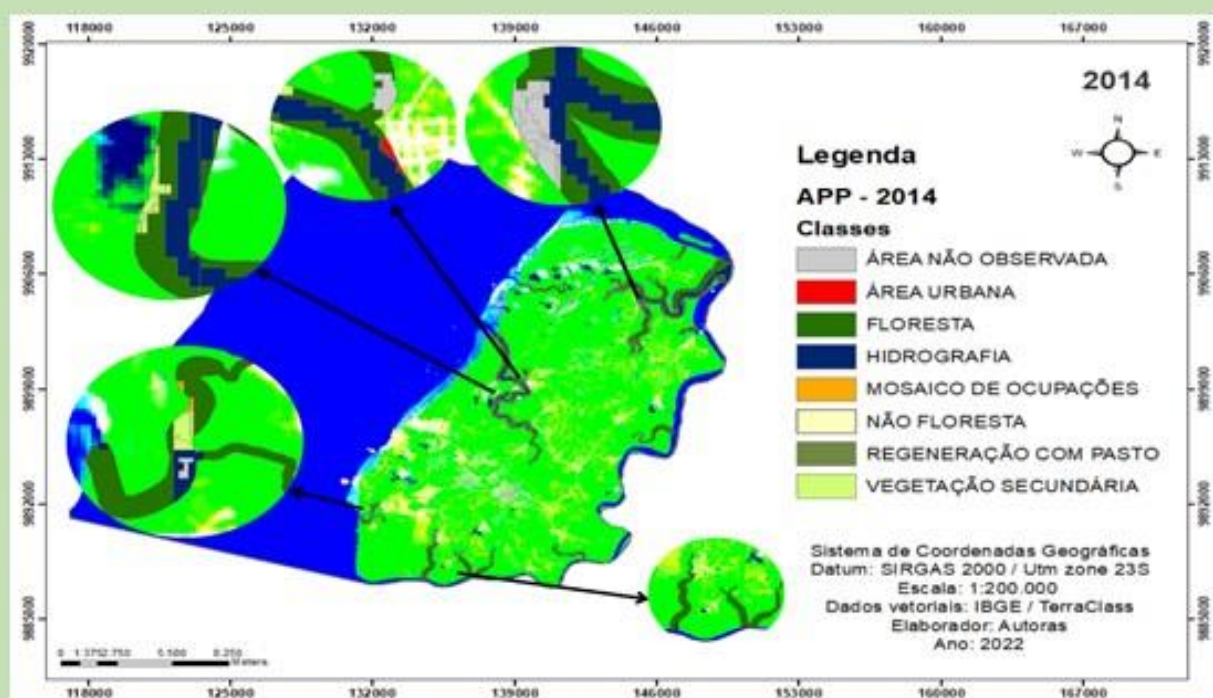
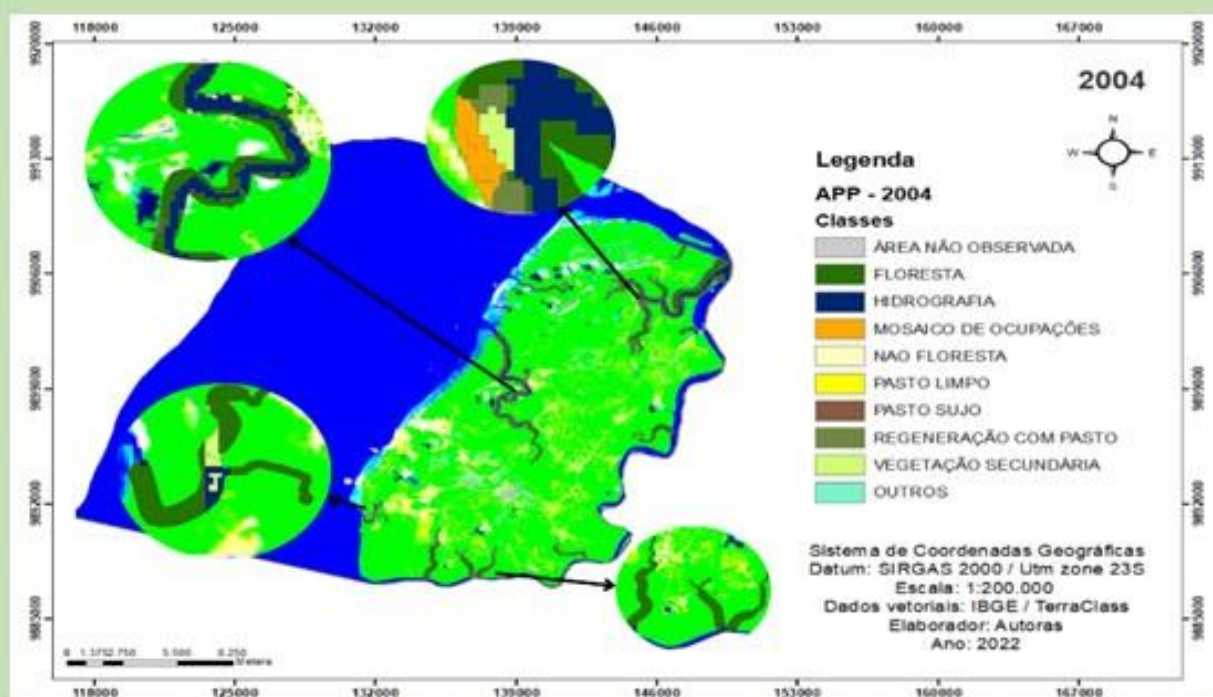






UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

INSTITUTO CIBERESPACIAL

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E ENERGIAS RENOVÁVEIS

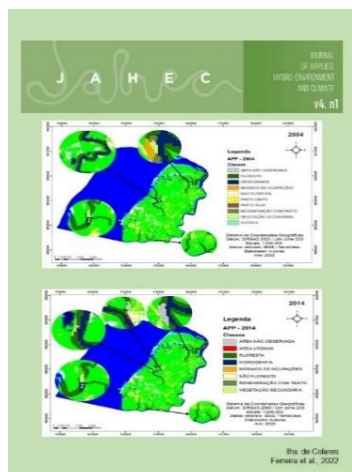
Journal of Applied Hydro-Environment and Climate

Jornal Aplicado em Hidro-Ambiente e Clima

v.4, n.1

Janeiro/Junho

2022



Journal of Applied Hydro-Environment and Climate

Jornal Aplicado em Hidro-Ambiente e Clima

O Journal of Applied Hydro-Environment and Climate (Jornal Aplicado em Hidro-Ambiente e Clima) foi criado em 2018 pelo curso de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis com a missão de divulgar pesquisas ambientais de caráter interdisciplinar em ênfase preferencialmente em temas hídricos, ambientais e climáticos

Imagem da Capa: Análise de APP

Autores: Lopes et al., (2022)

Editora-Chefe

Milena Marília Nogueira de Andrade

Editora Adjunta

Suzana Romeiro Araújo

Corpo Editorial

Ana Cláudia Moreira Teodoro

Caroline Arantes

Claudio Szlafsztein

Leonardo Ramirez-Lopez

Maria Nazaré Maciel,

Marcelo Eduardo Dantas

Ofelia Pérez Montero

Osvaldo Guedes Filho

Editores de Seção

Adriano Marlison

Aline Maria Meiguins de Lima

Celene Milanes

Diego Maia Zacardi

Edson José Paulino da Rocha

João de Athaydes Silva Junior

Orleno Marques da Silva Junior

Pedro Silvestre da Silva Campos

Vania Neu

CARTA DAS EDITORAS

O volume 4, número 1, do Jornal Aplicado em Hidro-Ambiente e Clima - Journal of Applied Hydro-Environment and Climate apresenta ao público dois artigos desenvolvidos na região amazônica que demonstram o potencial das geotecnologias nas aplicações da biologia e das geociências

Na área da biologia Reis e colaboradores apresentam a espacialização e distribuição da marreca a partir de uma revisão bibliográfica. Enquanto que na área de geociências Lopes e colaboradoras analisam as modificações da Área de Preservação Permanente no município de Colares (Pará).

Agradecemos aos autores, aos pesquisadores que contribuíram com os pareceres desta edição. Esperamos que os leitores disfrutem dos artigos aqui publicados.

Milena Marília Nogueira de Andrade
Editora-Chefe

Suzana Romeiro Araújo
Editora Adjunta

Artigos
Articles

Mapeamento sistemático em software livre: análise espacial através de estudos sobre a marreca, *Dendrocygna autumnalis*

Systematic mapping in free software: spatial analysis through studies on marreca, *Dendrocygna autumnalis*

Alexandre José Soares Reis, Euller Pimentel Teixeira, Rafaela Epitácio de Sousa, Sanae Nogueira Hayashi

Mapeamento temporal da Área de Preservação Permanente do município de Colares (Pará, Brasil)

Temporal mapping from Permanent Preservation Area from Colares municipality (Pará, Brazil)

Walmira Ferreira Lopes, Lais Terezinha Sena Marques, Carla Braga Pereira

Mapeamento sistemático em software livre: análise espacial através de estudos sobre a marreca, *Dendrocygna autumnalis*

Systematic mapping in free software: spatial analysis through studies on marreca, *Dendrocygna autumnalis*

Alexandre José Soares Reis¹ | Euller Pimentel Teixeira² | Rafaela Epitácio de Sousa³ | Sanae Nogueira Hayashi⁴

Resumo

A marreca, *Dendrocygna autumnalis*, é uma ave migratória e silvestre. Estudos sobre ela são importantes para compreender sobre suas características e assim, desenvolver estratégias de conservação da espécie. Neste aspecto, este trabalho teve como objetivo analisar e identificar a distribuição espacial de estudos sobre a marreca, *D. Aumntunalis*, através da revisão sistemática de pesquisas científicas. O trabalho foi dividido em duas etapas: revisão sistemática da bibliografia e a elaboração do mapa temático no *Software* livre QGIS. O resultado da pesquisa constou com a triagem de 70 publicações relevantes, que foi possível identificar a presença da espécie em diversos países da América do Sul, América do Central e América do Norte, além de registros na África do Sul e Índia. Através disso, foi elaborado o mapa temático, relacionando os dados encontrados sobre ecologia, saúde, evolução, história natural e as áreas onde ocorrem sua presença. Portanto a espacialização possibilitou contribuir para um melhor entendimento das características e dinâmicas da espécie, mostrando a importância da *D. autumnalis*, através da produção de estudos no decorrer dos anos.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Marreca; Revisão bibliográfica.

Abstract

The marreca, *Dendrocygna autumnalis*, it is a migratory and wild bird. It is important to carry out studies and analyses on its characteristics, so that it is possible to develop conservation strategies of the species. In this respect, this study aimed to analyze and identify the spatial distribution of studies on marreca, *D. Aumntunalis*, through a systematic review of scientific research. The work was divided into two stages: systematic review of the bibliography and the elaboration of the thematic map in the Free *Software* QGIS. The results of the research consisted of the screening of 70 relevant publications, which could identify the presence of the species in several countries in South America, Central America and North America, as well as records in South Africa and India. Through this, the thematic map was elaborated, relating the data found on ecology, health, evolution, natural history and the areas where its presence occurs. Therefore, spatialization made it possible to contribute to a better understanding of the characteristics and dynamics of the species, showing the importance of *D. autumnalis*, through the production of studies over the years.

Keywords: Geoprocessing; Marreca; Literature review.

¹*Estudante de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, Brasil. E-mail: ajsreis29@gmail.com, ²Estudante de Engenharia Ambiental e Energias, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, Brasil, ³ Estudante de Engenharia Ambiental e Energias, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, Brasil, ⁴ Doutora em Biologia Ambiental, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, Brasil

1. INTRODUÇÃO

A marreca, *Dendrocygna autumnalis* pertencente a ordem dos anseriformes, é uma ave silvestre que tem distribuição ampla em diversas partes do continente, estendendo-se desde os Estados Unidos à Bolívia, residindo em regiões baixas e úmidas, mas também podem ser encontradas em locais com características diferentes (BERGSTON, 1999; PETERS, 1979).

Por ser uma ave migratória e uma espécie característica de ecossistemas de manguezal ou costeiros, o seu estudo e entendimento, como o ponto de desasagem e reprodução, tornam-se importantes para sua preservação, considerando que esses ambientes são locais de maior vulnerabilidade, por causa da impossibilidade de voar e escapar da predação natural ou antrópica (CAMACHO; PIMENTEL, 2012).

Ao considerar esta perspectiva, é imprescindível analisar as possíveis ocorrências desta fauna através da espacialização de dados bibliográficos, tornando possível compreender melhor as características desta ave aquática. Nesse contexto, a geotecnologia associada aos estudos de revisão sistemática bibliográfica pode contribuir de forma positiva para a fundamentação e discussão sobre esse aspecto. A revisão bibliográfica tem como intuito nortear o trabalho científico, por meio de uma revisão geral em vários tipos de materiais, como por exemplo: em livros, periódicos, artigos, entre outras fontes (PIZZANI et al., 2012). Arelado a isso, a busca por estudos secundários contribui para identificar e fazer novas avaliações e interpretações de pesquisas, fenômenos e estudos já realizados, por isso, é considerada uma abordagem complementar aos estudos realizados (MAFRA; TRAVASSOS, 2006).

O mapeamento sistemático pode ser compreendido como estudos que apresentam passos iniciais semelhantes a revisão sistemática. Nesse caso, Kitchernham e Charters (2007) destacam como uma pesquisa que engloba três estágios: i) identificação do estudo primário e resultados relevantes; ii) a triagem; e iii) aferimento de sua qualidade.

As técnicas de geoprocessamento, especificamente os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tornam possíveis análises de diversos níveis integrando dados de várias fontes (SANTOS, 2015). Neste aspecto, através das análises geoespaciais ocorre uma facilidade, segurança e agilidade no que diz respeito ao monitoramento do espaço geográfico (ROSA, 2005). Esse modelo de aplicação tem se destacado porque contribui para o levantamento das informações biológicas e geográficas dos ecossistemas, em especial para a análise de vulnerabilidade ambiental de uma espécie ou região, permitindo uma melhor tomada de decisão quanto às problemáticas regionais e políticas públicas (FREITAS, 2019).

Mediante a isso, o objetivo deste trabalho é elaborar um mapa de espacialização através de dados sistemáticos bibliográficos de pesquisas científicas relacionadas a *D.autumnalis* no

Software Livre QGIS, com a finalidade identificar os locais que registraram a ocorrência e estudos científicos sobre a espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática de produções científicas relacionadas a estudos sobre a marreca *D. autumnalis*, visando a criação de um banco de dados acerca da espécie. A revisão sistemática, pode ser definida como o tipo de estudo secundário englobando um processo de pesquisa bem definido metodologicamente. Assim, é possível indicar, avaliar e fazer interpretações das ênfases encontradas para responder questões de pesquisas específicas (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

A primeira fase da pesquisa está relacionada à condução exploratória sobre as principais fontes de informações e triagem dos dados relevantes para o estudo da marreca, *D. autumnalis*. A literatura analisada inclui artigos e trabalhos publicados em revistas, através de banco de dados eletrônicos disponíveis em plataformas digitais.

Na segunda fase, com base nos dados adquiridos, foi realizada a criação do mapa temático, o que possibilitou a identificação e espacialização das principais informações obtidas no levantamento bibliográfico. Esse processo e as técnicas de desenvolvimento desta etapa aconteceram com auxílio do *Software Livre QGIS*. Os dados referentes a cada artigo foram inseridos através da ferramenta de união do *QGIS* (*join*) na tabela de atributos, integrando sua composição e base de informações. Utilizou-se o Sistema de Coordenadas Geográficas e o Datum WGS 84 como sistemas de referências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 70 trabalhos (tabela 1) relevantes para a elaboração do mapeamento. Os quais apresentaram um aumento no número de trabalhos publicados referente ao período anual, demonstrando um grande avanço em publicações na última década (Figura 1). Segundo Araújo e Hayashi (2019), a predominância do expressivo aumento de produções científicas sobre a marreca, *D. autumnalis*, é um ponto positivo a ser considerado, pois essas pesquisas trazem informações pertinentes sobre a avifauna e deixam o banco de dados atualizado.

A análise contribuiu para a identificação da presença da *D. Aumntunalis* em diversos países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Guiana, Paraguai, Peru e Venezuela. Também foi possível registrar a ocorrência na América Central, como no Panamá e

na ilha de Barbados. Por fim, foram registradas presenças nos países da América do Norte, na África do Sul e raras ocorrências na Índia.

Tabela 1: Dados bibliográficos que correlacionam a presença da Ave Silvestre *D. Aumntunalis*.

ID	TÍTULO	AUTORES	REVISTA	ANO	PAÍS	TEMA	CATEG.
1	Lead exposure affects health indices in free-ranging ducks in Argentina.	Ferreira H, Beldomenico PM, Marchese K, Romano M, Caselli A, Correa AI, Uhart M.	Ecotoxicology	2015	ARG	Saúde	Artigo
2	Feeding Adaptations in Whistling Ducks (<i>Dendrocygna</i>).	Rylander, M. K.; Bolen E. G.	Journal Article	1974	AU	Ecologia	Artigo
3	Conflito Social: O Caso da "Pesca de Marrecas" na Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua (PA).	Rodrigues, M. R.; Schmitz, H.	Amazôn., Rev. Antropol. (Online)	2017	BR	Ecologia	Artigo
4	Ocorrência da Marreca Cabocla <i>Dendrocygna autumnalis</i> no noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil.	Guadagnin, D.; Dotto, J. C.; Burger, M. I.	Revista de Ornitologia Neotropical	1995	BR	Ecologia	Artigo
5	Lesões Cutâneas Tipo Tumoriais Associadas à Infecção por Avipoxvirus em uma Marreca-Cabocla (<i>Dendrocygna autumnalis</i>).	Pereira, W. L. A.; Gabriel, A. L. M.; Monger, S. Da G. B.; Moraes, L. A.; Queiroz, D. K. S.; De Souza, A. J. S.	Ciência Animal	2014	BR	Saúde	Artigo
6	Anilhamento de <i>Dendrocygna spp.</i> no Brasil entre 1973 e 1994 (Anseriformes: Anatidae).	Nascimento, J. L. C.; Antas, P. De T. Z.	Revista Brasileira de Ornitologia	1995	BR	Ecologia	Artigo
7	Captura de aves silvestres no semiárido brasileiro: técnicas cinegéticas e implicações para conservação.	Bezerra, D. M. M. et al.	Journal - Tropical Conservation Science	2012	BR	Ecologia	Artigo
8	Bird species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil.	Júnior, T. A. M.; De Vasconcelos, M. F.; Fernandes, G. W.; Marini M. A.	Bird Conservation International	2001	BR	Ecologia	Artigo
9	Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil.	Rodrigues, M.; Michelin, V. B.	Revista Brasileira de Zoologia	2005	BR	Ecologia	Artigo
10	Aves do Planalto da Bodoquena, Estado do Mato Grosso do Sul (Brasil).	Pivatto, M. A. C.; Manço, D. De G.; Straube, F. C.; Urban-Filho, A.; Milano M.	Atualidades Ornitológicas	2005	BR	Ecologia	Artigo
11	Efeitos bióticos e abióticos de ambientes alagáveis nas assembleias de aves aquáticas e piscívoras no Pantanal, Brasil.	De Oliveira, D. M. M.; Soares, R. C.	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	2006	BR	Ecologia	Tese
12	Aves da região de Pedro Afonso, Tocantins, Brasil.	Lopes, L. E.; Braz, V. S.	Revista Brasileira de Ornitologia	2007	BR	Ecologia	Artigo
13	Aves da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil.	Aguiar, K. M. O.; Naiff, R. H.; Xavier, B.	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA	2010	BR	Ecologia	Artigo
14	Composição da avifauna da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá, Amapá, Brasil.	Aguiar, K. M. O.; Naiff, R. H.	Revista Científica do Cemave	2010	BR	Ecologia	Artigo
15	Aves da Estrada Parque Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.	Nunes, A. P.; Tizianel, F. A.T.; De Melo, A. V.; Nascimento, V.; Machado, N.	Atualidades Ornitológicas	2010	BR	Ecologia	Artigo

Mapeamento sistemático em software livre

ID	TÍTULO	AUTORES	REVISTA	ANO	PAÍS	TEMA	CATEG.
16	Estudo etno ornitológico no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.	Gomes, C. R. G.; Epifânio, A. D.; De Vasconcelos, M. F.	Atualidades Ornitológicas	2010	BR	Ecologia	Artigo
17	Biodiversity of the Pantanal: its magnitude, human occupation, environmental threats and challenges for conservation.	Alho, CJR	Brazilian Journal of Biology	2011	BR	Ecologia	Artigo
18	Documentos para a história do mais antigo jardim zoológico do Brasil: o Parque Zoobotânico do Museu Goeldi.	Sanjad, N.; Oren, D. C.; Júnior, J. De S. e S.	Jornal Zoológico do Brasil	2012	BR	Ecologia	Artigo
19	Registros reprodutivos da asa-branca, <i>Dendrocygna autumnalis</i> , no estado do Rio de Janeiro, Brasil.	Camacho, I.; Pimentel, L. M. S.	Atualidades Ornitológicas	2012	BR	Ecologia	Artigo
20	Caracterização das apreensões de fauna silvestre no estado do Amapá, Amazônia oriental, Brasil.	Júnior, M. B. F. D.; Cunha, H. F. A.; Dias, T. C. A. De C.	Open Juornal System	2014	BR	Ecologia	Artigo
21	Variação temporal na abundância de espécies de aves aquáticas em uma lagoa costeira do Norte Fluminense, sudeste do Brasil.	Tavares, D. C.; Siciliano, S.	BioTemas	2014	BR	Ecologia	Artigo
22	Distribution, composition and seasonality of aquatic birds in the Nhecolândia subregion of South Pantanal, Brazi.	Donatellia, R. J.; Posso, S. R.; Toledo, M. C. B.	Brazilian Journal of Biology	2014	BR	Ecologia	Artigo
23	Monitoramento do Vírus do Oeste do Nilo no Brasil.	Ometto, T. L.	USP - Instituto Butantan	2013	BR	Saúde	Tese
24	Spatial distribution and composition of waterbirds in relation to limnological conditions in the Amazon basin.	Cintra, R.	Springer International Publishing Switzerland	2015	BR	Ecologia	Artigo
25	Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee.	De Piacentini, V. Q. et al.	Revista Brasileira de Ornitolgia	2015	BR	Ecologia	Artigo
26	Participatory Monitoring and Management of Subsistence Hunting in the Piagaçu-Purus Reserve, Brazil.	De Mattos Vieira, M. A. R.; Von Muhlen, E. M.; Shepard JR, G. H.	Conservatyon e Society	2015	BR	Ecologia	Artigo
27	Avifauna do Campus Florestal da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.	Lopes, L. E.; Marçal, B. F.	Atualidades Ornitológicas	2016	BR	Ecologia	Artigo
28	Temporal and spatial variation of richness and abundance of the community of birds in the Pantanal wetlands of Nhecolândia (Mato Grosso do Sul, Brazil).	Donatelli, R. J. et al.	Revista de Biología Tropical	2017	BR	Ecologia	Artigo
29	Conhecimento, uso alimentar e conservação da Avifauna Cinegética: Estudo de Caso no Município de Patos, Paraíba, Brasil.	Dos Santos Soares, V. M. et al	Interciência	2018	BR	Ecologia	Artigo
30	Aves da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil.	Aguiar, K. M. O; Naiff, R. H & Xavier, B.	Ornitologia	2010	BR	Ecologia	Artigo
31	Description and molecular characterization of <i>Haemoproteus macrovacuolatus</i> n. sp. (Haemosporida, Haemoproteidae), a morphologically unique blood parasite of black-bellied whistling duck (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) from South América.	Matta, Nubia E. et al.	Parasitology Research	2014	CO	Saúde	Artigo
32	Intraspecific Nest Parasitism in Birds.	YOM-TOV, Y.	Biological Reviews	1980	IND	Ecologia	Artigo

ID	TÍTULO	AUTORES	REVISTA	ANO	PAÍS	TEMA	CATEG.
33	An updated list and some comments on the occurrence of intraspecific nest parasitism in birds.	YOM-TOV, Y.	Ibis	2001	IL	Saúde	Artigo
34	Cloacal Flora Isolated from Wild Black-Bellied Whistling Ducks (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) in Laguna La Nacha, México.	Aguirre, A. Alonso et al.	Avian Diseases	1991	MEX	Saúde	Artigo
35	Black-bellied whistling duck (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) brain cholinesterase characterization and diagnosis of anticholinesterase pesticide exposure in wild populations from México.	Osten, J. R. V.; Soares, A. M.; & Guilhermino, L.	The Society of Environmental Toxicology and Chemistry	2009	MEX	Saúde	Artigo
36	Ingested Lead Shot in Northern Red-billed Whistling Ducks (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) and Northern Pintails (<i>Anas acuta</i>) in Sinaloa, México.	Estabrooks, S. R.	Journal of Wildlife Diseases	1986	MEX	Ecologia	Artigo
37	Presencia de patos pijije, alablanca (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) y canelo (<i>Dendrocygna bicolor</i>), en Toluca, Estado de México.	Quezada, D. C.	Huitzil. Mexicana Ornitológica	2004	MEX	Ecologia	Artigo
38	Serologic Survey for Selected Arboviruses and Other Potential Pathogens in Wildlife from México.	Aguirre, A. A. et al.	Journal of Wildlife Diseases	1992	MEX	Saúde	Artigo
39	Noteworthy records of aquatic birds in the state of Querétaro, México.	Pineda-López, R.; Arellano-Sanaphre, A.	Revista Mexicana de Ornitológica	2010	MEX	Ecologia	Artigo
40	Registros nuevos y sobresalientes de anátidos en humedales artificiales de Baja California Sur, México.	Carmona, R.; Ayala-Pérez, V.; Gutiérrez Aguilar, A.	Revista Mexicana de Biodiversidad	2010	MEX	Ecologia	Artigo
41	Blood Parasites of Some Birds from Northeastern México.	Bennett, G. F.; Aguirre, A. A.; Cook, R. S.	The Journal of Parasitology	1991	MEX	Ecologia	Artigo
42	The black-bellied whistling duck in Mexico—from traditional use to sustainable management?	Feekes, F.	Biological Conservation	1991	MEX	Ecologia	Artigo
43	Riqueza de aves del Área Natural Protegida Estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco, México.	Molina, D. et al.	Huitzil vol. 13	2012	MEX	Ecologia	Artigo
44	Waterbirds (other than Laridae) nesting in the middle section of Laguna Cuyutlán, Colima, México.	Mellink, E.; Riojas-López, M. E	Revista de Biología Tropical	2008	MEX	Ecologia	Artigo
45	Waterbirds and human-related threats to their conservation in Laguna Cuyutlán, Colima, México.	Mellink, E.; Riojas-López, M. E	Revista de Biología Tropical	2008	MEX	Ecologia	Artigo
46	Presencia y abundancia de aves que se reproducen en islas de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México.	Piña-Ortiz, Alberto et al.	Huitzil vol.18	2017	MEX	Ecologia	Artigo
47	Regaining the traditional use of wildlife in wetlands on the coastal plain of Veracruz, Mexico: ensuring food security in the face of global climate change.	Gonzalez-Marín, R. M. et al	Regional Environmental Change	2017	MEX	Ecologia	Artigo
48	The avian biogeography of an Amazonian headwater: the Upper Ucayali River, Peru.	Harvey, Michael G. et al.	Journal Article	2014	PE	Ecologia	Artigo
49	Morphology and Ecology of the Southern African Whistling Ducks (<i>Dendrocygna</i>).	Siegfried, W. Roy.	Journal Article	1973	RSA	Ecologia	Artigo

Mapeamento sistemático em software livre

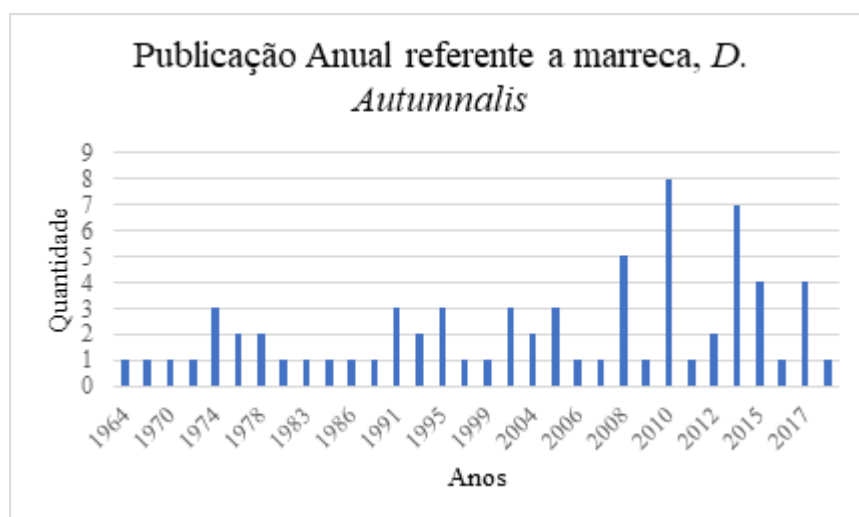
ID	TÍTULO	AUTORES	REVISTA	ANO	PAÍS	TEMA	CATEG.
50	Natural History of the Black-Bellied Tree Duck (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) in Southern Texas.	Bolen, E. G.; McDaniel, B.; Cottam, C.	The Southwestern Naturalist	1964	EUA	História Natural	Artigo
51	Experimental Inoculation of Three Arboviruses in Black-Bellied Whistling Ducks (<i>Dendrocygna autumnalis</i>).	Aguirre, A. Alonso; McLean, Robert G.; Cook, Robert S	Journal of Wildlife Diseases	1992	EUA	Saúde	Artigo
52	Visual sensitivity in the black-bellied tree duck (<i>Dendrocygna autumnalis</i>), a crepuscular species.	Hersloff, L.; Lehner, P. N.; Bolen, E. G.; Rylander, M. K.	Journal of Comparative and Physiological Psychology	1974	EUA	Ecologia	Artigo
53	Assimilation efficiency in birds: A function of taxon or food type?	Castro, G.; Stoyan, N.; Myers, J. P.	ScienceDirect	1989	EUA	Ecologia	Artigo
54	Analysis and Comparison of Gaits in Whistling Ducks (<i>Dendrocygna</i>).	Rylander, M. K.; Bolen, E. G	The Wilson Bulletin	1974	EUA	Ecologia	Artigo
55	Growth and Plumage Development of the Black-bellied Tree Duck- <i>Dendrocygna Autumnalis</i> (Linnaeus).	CAIN, B. W.	Texas A & I University	1968	EUA	Ecologia	Tese
56	Black-bellied Whistling-Ducks nest in South Carolina.	Harrigal, D.; Cely Y, J. E.	The Chat, vol. 68	2004	EUA	Ecologia	Artigo
57	Foot adaptations in four species of Whistling Duck <i>Dendrocygna</i> .	Bolene E. G.; Rylander, M. K.	Wildfowl	1970	EUA	Evolução	Artigo
58	Population Decline of Ground-Nesting Black-Bellied Whistling Ducks (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) on Islands in Southern Texas.	Edmonds, S. T.; Stolley, D. S.	The Southwestern Naturalist	2008	EUA	Ecologia	Artigo
59	Comparison of scotopic sensitivity in diurnal (<i>Anas platyrhynchos</i>) and crepuscular (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) ducks.	Wells, Michael C. et al	Journal of Comparative and Physiological Psychology	1975	EUA	Evolução	Artigo
60	Mortality of ducklings of the black-bellied whistling duck (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) during their premier swim in a hypersaline lake in South Texas	Stolley, Dorie S.; Edmonds, Samuel T.; Meteyer, Carol U	O Texmex Naturalist	2008	EUA	Ecologia	Artigo
61	Helminth community structure and pattern in sympatric populations of black-bellied and fulvous whistling-ducks	Fedynich, A. M.; Pence, D. B.; Bergan, J. F.	Canadian Journal of Zoology	1996	EUA	Ecologia	Artigo
62	An Archaeological Record for the White-Faced Whistling-Duck (<i>Dendrocygna Viduata</i>) in Central Panama	Cooke, R. G.; Olson, S. L.	The Cooper Ornithological Society	1984	EUA	Ecologia	Artigo
63	Nomenclature of the Black-Bellied Whistling-Duck	Banks, R. C.	The Auk Ornithological Advances	1978	EUA	Ecologia	Artigo
64	An Evaluation of the Supposed Anhinga of Mauritius	Olson, S. L.	Journal Article	1975	EUA	Ecologia	Artigo
65	No simple answers for ecological immunology: relationships among immune indices at the individual level break down at the species level in waterfowl	Matson, Kevin D. et al.	The Royal Society	2005	EUA	saúde	Artigo
66	First Reported Breeding of Black-Bellied Whistling-Duck in Northern Florida	Bergstrom, B. J.	Florida Field Naturalist	1999	EUA	Ecologia	Artigo
67	Ducks, Geese and Swans of North America.	Bellrose, C. F.	Stackpole Books	1980	EUA	Ecologia	Artigo
68	Black-bellied whistling duck utilization of a rice culture habitat [<i>Dendrocygna autumnalis</i>].	Bourne, G. R; Osborne, D. R.	Food and agriculture organizatio of the united nations	1978	VE	Ecologia	Artigo

ID	TÍTULO	AUTORES	REVISTA	ANO	PAÍS	TEMA	CATEG.
69	Feeding habits of whistling ducks in the Calabozo Rice Fields, Venezuela, during the non reproductive perio	Bruzual J.; Bruzual I.	Wildfowl	1983	VE	Ecologia	Artigo
70	Abundance and Distribution of Waterbirds in the Llanos of Venezuela	Vilella, F. J.	Journal of Ornithology	2010	VE	Ecologia	Artigo

No final da década de 90, a marreca era considerada um Anseriforme das Américas pois a maior parte de registros de sua ocorrência se referia a região que se estende desde os Estados Unidos até a Argentina, com uma maior frequência no Brasil, sendo comumente encontrada na região da Amazônia (SICK, 1997). Dessa forma, a presente pesquisa constatou também registros de ocorrência fora das Américas.

A distribuição espacial da *D. Aumntunaliss* no Brasil, ocorre em todo o território nacional e, por se tratar de uma ave silvestre migratória e ser encontradas em ecossistemas de manguezais e costeiros, como por exemplo, é constatado em trabalhos realizados nos campos alagados e no manguezal do município de Tracuateua, Pará, costa amazônica (TEIXEIRA et al., 2019; RODRIGUES M. R.; SCHMITZ H., 2017; SILVA, 2018).

Figura 1: Espacialização anual dos Artigos Científicos referente à ave silvestre *D. Autumnalis*.



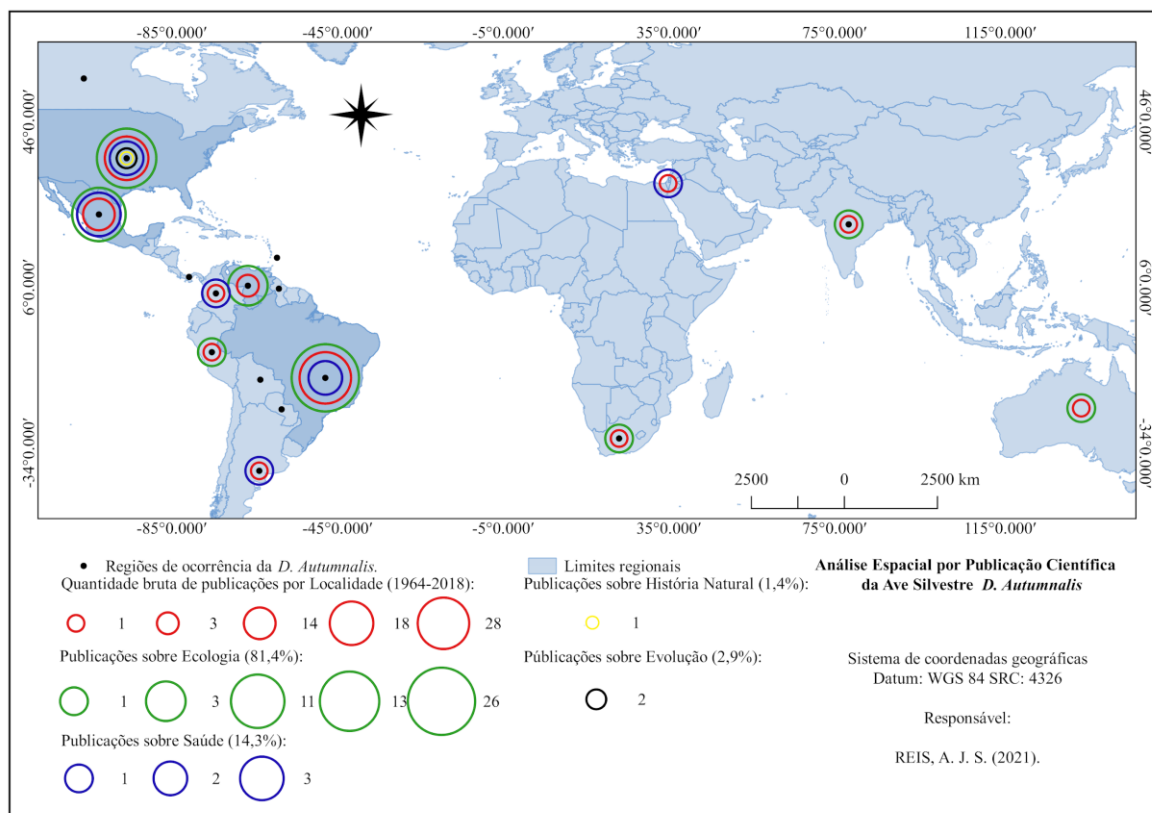
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A espacialização no globo terrestre contribui para melhor analisar o padrão de ocorrência dos trabalhos (Figura 2). Através do mapa produzido é possível observar que 81,4% trabalhos que abordaram aspectos da área de ecologia, envolvendo assuntos como exemplo, a migração, reprodução, monitoramento, adaptação da alimentação, desenvolvimento, comportamento, conflito ambiental, preservação, rastreamento, registro de ocorrência, comparação de grupos, relações ecológicas, estruturas físicas das aves, adaptação,

monitoramento populacional, análise sistemática, biogeografia, e marcação da espécie. Em seguida, 14,3% dos estudos correspondem a área de saúde, onde os artigos abordaram algumas temáticas como implicações dos patos como possíveis reservatórios de bactérias, biomonitoramento, bioindicadores de atividade viral, análise laboratorial sobre vetores de doenças, estudo patológico. Somente 2,9% do total dos artigos tratavam da temática de evolução e 1,4% sobre História Natural, descrevendo as principais características do organismo. Os assuntos mencionados com relação as áreas de artigos encontrados são confirmadas por Araújo e Hayashi (2019).

A análise e a espacialização da marreca, *D. Autumnalis*, através dos métodos adotados, demonstram ser de suma relevância, no aspecto de compreender as relações dinâmicas de aves migratórias, utilizando metodologias que possibilitem diagnosticar e interpretar as variáveis que permeiam a pesquisa. Azevedo et al (2018), destaca que o uso de técnicas de geoprocessamento possibilita a geração de mapas que facilitam a identificação de padrões espaciais dos dados.

Figura 2: Análise espacial das áreas de ocorrência da ave silvestre *D. Autumnalis*



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Através do mapa temático pode-se constatar que Brasil, Estados Unidos e México apresentaram maiores resultados de publicações acerca da espécie. Araújo e Hayashi (2019),

corroboram que o Brasil é responsável por grande parte dos estudos científicos sobre a espécie, principalmente nos anos mais atuais, entre o período de 2016-2018.

4.CONCLUSÃO

A revisão sistemática bibliográfica associada ao geoprocessamento e a cartografia proporcionou um levantamento de abrangência mundial, possibilitando uma melhor interpretação e análise das informações catalogadas. Portanto, o resultado apresentado permite analisar que os artigos especializados abrangem diferentes áreas temáticas, sendo estas publicações necessárias para o entendimento dos aspectos que envolvem a *Dendrocygna autumnalis* e o meio ambiente, além de possibilitar a descoberta dessas relações. Vale ressaltar que a análise espacial permite evidenciar as lacunas temáticas de pesquisas nesses espaços que precisam ser estudadas, como forma de demonstrar a importância desta ave silvestre.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Campus Capanema, especialmente a Pró-reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (PROPED), pela orientação, apoio e suporte técnico e ao Laboratório de Geotecnologias, Educação Financeira e Ambiental (LabGEFA), pela ajuda e parceria durante toda a pesquisa.

6.REFERÊNCIAS

- AGUIAR, K. M. O.; NAIFF, R. H.; XAVIER, B. Aves da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil. **Ornithologia**, v.4, n.1, p.1-14, 2010.
- AGUIAR, K. M. O.; NAIFF, R. H. Composição da avifauna da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá, Amapá, Brasil. **Ornithologia**, v.4, n.1, p.36-48, 2010.
- AGUIRRE, A. A., QUAN, T. J., COOK, R. S.; MACLEAN, R. G. Cloacal Flora Isolated from Wild Black-Bellied Whistling Ducks (*Dendrocygna Autumnalis*) in Laguna La Nacha, Mexico. **Avian Diseases**, v. 36, n. 2, p. 459-62, 1992.
- AGUIRRE, A. A; MCLEAN, R. G; COOK, R. S; QUAN, T. J. Serologic survey for selected arboviruses and other potential pathogens in wildlife from Mexico. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 28, n.3, p.435-42, 1992.
- AGUIRRE, A. A.; MCLEAN, R. C.; COOK, R. S. Experimental inoculation of three arboviruses in black-bellied whistling ducks (*Dendrocygna autumnalis*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 28. n. 4, p.521-525, 1992.
- ALHO, C. J. R. Biodiversity of the Pantanal: its magnitude, human occupation, environmental threats and challenges for conservation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 1, p. 229-232, 2011.

- ARAÚJO, F. D. R.; HAYASHI, S. N. Levantamento Bibliográfico Sobre A Marreca-cabocla *Dendrocygna Autumnalis* (Anseriformes: Anatidae): Temas Estudados E Histórico Dos Trabalhos. In: VIII Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 2019, Belém. **Anais do VIII Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**, v. 4. p. 399-409, 2019.
- AZEVEDO, M. N. et al. Uso Do SIG Para Espacialização Dos Dados Censitários. In: X Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2018, Santana do Livramento. **Anais...UFP**, 2018.
- BANKS, R. C. Nomenclature of the Black-Bellied Whistling-Duck. **The Auk**, v. 95, p.348-352, 1978.
- BELLROSE, F. C.; KORTRIGHT, F. H. **Ducks, geese & swans of North America**. Stackpole Books, 1976.
- BENNET, G. F., AGUIRRE, A. A., COOK, R. S. Blood parasites of some birds from northeastern Mexico. **The Journal of Parasitology**, v.77, n.1, p. 38-41, 1991.
- BERGSTRON, B. First reported breeding of black-bellied wistling-duck in Northern Florida. **Florida Field Naturalist**, v. 27, n. 4, p.177-179, 1999.
- BEZERRA, D. M. M.; ARAÚJO, H. F. P.; ALVES, R. R. N. Captura de aves silvestres no semiárido brasileiro: técnicas cinegéticas e implicações para conservação. **Tropical Conservation Science**, v.5, n.1, p. 50-66, 2012.
- BOLEN, E. G.; MCDANIEL, B.; COTTAM, C. Natural History of the Black-Bellied Tree Duck (*Dendrocygna autumnalis*) in Southern Texas. **The Southwestern Naturalist**, v. 9, n. 2, p. 78-88, 1964.
- BOLEN, E. G; RYLANDER, M. K. Foot adaptations in four species of Whistling Duck *Dendrocygna*. **Wildfowl**, v. 1, p. 81-83, 1974.
- BOURNE, G. R.; OSBONE, D. R. Black-bellied whistling duck utilization of a rice culture habitat. **Interciencia**, v.3, n.3, p.152-159, 1978.
- BRUZUAL, J.; BRUZUAL, I. Feeding habits of whistling ducks in the Calabozo Ricefields, Venezuela, during the non-reproductive period. **Wildfowl**, v. 1, p. 20-26, 1983.
- CAMACHO, I.; PIMENTEL, L. M. S. Registro Reprodutivo da Asa-Branca, *Dendrocygna autumnalis* no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n. 169, 2012.
- CARMONA, R.; AYALA-PEREZ, V.; GUTIERREZ AGUILAR, A. New and noteworthy waterfowl records at artificial wetlands from Baja California Sur, Mexico. **Revista Mexicana de Biodiversidade**, v. 82, n. 2, p. 727-730, 2011.
- CASTRO, G.; STOYAN, N.; MYERS, J.P. Assimilation efficiency in birds: A function of taxon or food type? **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology**, v, 92, n.3, p. 271-278, 1989.
- CINTRA, R. Spatial distribution and composition of waterbirds in relation to limnological conditions in the Amazon basin. **Hydrobiologia**, v. 747, p. 235–252, 2015.
- COOKE, R. G.; OLSON, S.L. An Archaeological Record for the White-Faced Whistling-Duck *Dendrocygna viduata* in Central Panama. **The Condor**, v. 86, n. 4, p.493–494, 1984.

- DIAS JUNIOR, M. B. F.; CUNHA, H. F. A.; DIAS, T. C. A. de. Caracterização das Apreensões de Fauna Silvestre no Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Biota Amazônia**, v.4, n. 1, p.65-73, 2014.
- DONATELLI, R. J.; POSSO, S. R.; TOLEDO, M. C. Distribution, composition and seasonality of aquatic birds in the Nhecolândia sub-region of South Pantanal, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, V. 74, n. 4, p. 844-853, 2014.
- DONATELLI, R. J.; EATON, D. P.; SEMETILI-CARDOSO, G.; VIANNA, R. M.; GEROTTI, R. W.; RODRIGUES, F. G.; MARTINS, R. M. Temporal and spatial variation of richness and abundance of the community of birds in the Pantanal wetlands of Nhecolândia (Mato Grosso do Sul, Brazil). **Revista Biologia Tropical**, v. 65, n. 4, p.1358-1380, 2017.
- EDMONDS, S. T.; STOLLEY, D. S. Population Decline of Ground-Nesting Black-Bellied Whistling Ducks (*Dendrocygna Autumnalis*) on Islands in Southern Texas. **The Southwestern Naturalist**, v. 53, n. 2, p.185–89, 2008.
- ESTABROOKS, S. R. Ingested Lead Shot in Northern Red-billed Whistling Ducks (*Dendrocygna autumnalis*) and Northern Pintails (*Anas acuta*) in Sinaloa, Mexico. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 23, n.1, p. 169, 1987.
- FEDYNICH, A. M.; PENCE, D. B.; BERGAN, J. F. Helminth community structure and pattern in sympatric populations of black-bellied and fulvous whistling-ducks. **Canadian Journal of Zoology**, v. 74, n. 12, p.2219-2225, 1996.
- FEEKES, F. The black-bellied whistling duck in Mexico-from traditional use to sustainable management? **Biological Conservation**, v. 56, p. 123-131, 1991.
- FERREYRA, H.; BELDOMENICO, P. M.; MARCHESE, K.; ROMANO, M.; CASELLI, A.; CORREA, A.I.; UHART, M. Lead exposure affects health indices in free-ranging ducks in Argentina. **Ecotoxicology**, v. 24, n. 4, p.735-45, 2015.
- FREITAS, D. M. **Vulnerabilidade Ambiental no Contexto do Monitoramento de Ambiente Úmido Costeiro em Tracuateua-Pa**. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, da Universidade Federal Rural da Amazônia. Capanema, Pará, 2019.
- GOMES, C. R. G.; EPIFÂNIO, A. D.; VASCONCELOS, M. F. Estudo etnoornitológico no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n. 158, p. 49-54, 2010.
- GONZÁLEZ-MARÍN, R.; MORENO-CASASOLA, P.; CASTRO-LUNA, A.; CASTILLO, A. Regaining the traditional use of wildlife in wetlands on the coastal plain of Veracruz, Mexico: ensuring food security in the face of global climate change. **Regional Environmental Change**, v.17, p.1343–1354, 2017.
- GUADAGNIN, D.; DOTTO, J. C.; BURGER, M. I. Ocorrência da Marreca Cabocla *Dendrocygna autumnalis* no noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Hornero**, v.014, p.074-075, 1995.
- HARRIGAL, D.; CELY, J.E. Black-bellied Whistling-Ducks Nest in South Carolina. **The Chat**, v. 68, n. 3, p.106-108, 2004.
- HARVEY, M. G.; SEEHOLZER, G. F.; CCERES, D. A.; WINGER, B. M.; TELLO, J. G.; CAMACHO, F. H.; JUSTINIANO, M. A. A.; et al. The Avian Biogeography of an Amazonian

- Headwater: The Upper Ucayali River, Peru. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 126, n. 2, p.179–191, 2014.
- HERSLOFF, L.; LEHNER, P. N.; BOLEN, E. G.; RYLANDER, M. K. Visual sensitivity in the black-bellied tree duck (*Dendrocygna autumnalis*), a crepuscular species. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v. 86, n. 3, p. 486-92, 1974.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. [S.l.], 2007.
- LOPES, L. E.; BRAZ, V. S. Aves da região de Pedro Afonso, Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 4, p.530-537, 2007.
- LOPES, L. E.; MARÇAL, B. de F. Avifauna do Campus Florestal da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 193, p. 41-56, 2016.
- MATOS VIEIRA, M. A. R.; MUHLENA, E. M. V.; SHEPAARD JUNIOR, G. H. Participatory Monitoring and Management of Subsistence Hunting in the Piagaçu-Purus Reserve, Brazil. **Conservation and Society**, v. 13, n. 3, p. 254-264, 2015.
- MATSON, K. D.; COHEN, A. A; KLASING, K. C.; RICKLEFS, R. E.; SCHEUERLEIN, A. No simple answers for ecological immunology: relationships among immune indices at the individual level break down at the species level in waterfowl. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences.**, v. 273, n.1588, p. 815-22, 2006.
- MAFRA, S. N.; TRAVASSOS, G. H. **Estudos Primários e Secundários apoiando a busca por Evidências em Engenharia de Software**. Rio de Janeiro, 2006.
- MATTA, N. E.; PACHECO, M. A.; ESCALENTE, A. A.; VALKIUNAS, G.; AVERBEQUINONES, F.; ACEVEDO-CENDALES, L. D. Description and molecular characterization of *Haemoproteus macrovacuolatus* n. sp. (Haemosporida, Haemoproteidae), a morphologically unique blood parasite of black-bellied whistling duck (*Dendrocygna autumnalis*) from South America. **Parasitol Res.**, v.113, n. 8, p. 2991-3000, 2014.
- MELO-JÚNIOR, T. A.; VASCONCELOS, M. F.; FERNANDES, G. W.; MARINI, M. A. Bird species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. **Bird Conservation International**, v.11, p.189-204, 2001.
- MELLINK, E.; RIOJAS-LOPEZ, M. E. Waterbirds (other than Laridae) nesting in the middle section of Laguna Cuyutlán, Colima, México. **Revista da Biologia Tropical**, v. 56, n. 1, p. 391-397, 2008.
- MELLINK, E.; RIOJAS-LOPEZ, M. E. Waterbirds and human-related threats to their conservation in Laguna Cuyutlán, Colima, México. **Revista da Biologia Tropical**, v. 57, n. 1, p. 1-12, 2009.
- MOLINA, D.; TORRES-GUERRERO, J.; AVELARDE-GOMEZ, M. de la L. Riqueza de aves del Área Natural Protegida Estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco, México. **Huitzil**, v.13, n.1, p.22-33, 2012.
- NASCIMENTO, J. L. X.; ANTAS, P.T.Z. Anilhamento de *Dendrocygna* spp. no Brasil entre 1973 e 1994. (Anseriformes: Anatidae). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.3, n. 1, p.62-65, 2015.
- NINASTOYSN, G. C.; MYRES, J. P. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: **Physiology**, v. 92, n. 3, p. 271-278, 1989.

- NUNES, A. P.; AUGUSTO, F.; TIZIANEL, T.; MELO, A. V.; MACHADO, N.C. Aves da Estrada Parque Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n.156, p. 33-47, 2010.
- OLSON, S. L. An Evaluation of the Supposed Anhinga of Mauritius. **The Auk**, n. 2, p. 374–76, 1975.
- OMETTO, T. L. **Monitoramento do vírus do Oeste do Nilo no Brasil**. 2014. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Biotecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- OSTEN, J. R.; SOARES, A. M.; GUILHERMINO, L. Black-bellied whistling duck (*Dendrocygna autumnalis*) brain cholinesterase characterization and diagnosis of anticholinesterase pesticide exposure in wild populations from Mexico. **Environ Toxicol Chem.** n. 24, v. 2, p. 313-317, 2005.
- PEREIRA, W. L. A.; GABRIEL, A. L. M.; MONGER, S. G. B.; MORAES, L. A.; QUEIROZ, D. K. S.; SOUZA, A. J. S. Lesões cutâneas tipo tumorais associadas à infecção por avipoxvirus em uma marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*). **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 2, p. 234-238, 2014.
- PETERS, J. L. Check-list of birds of the world. **Museum of Comparative Zoology Cambridge**. v. 1, n. 2. 1979.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F. S.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.
- PIÑA-ORTIZ, A.; CASTILLO-GUERRERO, J. A.; ROCHA-ARMENTA, J.A.; GUEVARA-MEDINA, M. A. Presencia y abundancia de aves que se reproducen en islãs de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. **Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología**, v. 18, n. 1, p.87-10, 2017.
- OLIVEIRA, D. M. M. de. **Efeitos bióticos e abióticos de ambientes alagáveis nas assembléias de aves aquáticas e piscívoras no Pantanal, Brasil**. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2006.
- PINEDA-LÓPEZ, R.; ARELLANO-SANAPHRE, A. Noteworthy records of aquatic birds in the state of Querétaro, Mexico. **Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología**, v.11, n. 2, p.49-59, 2010.
- PIVATTO, M. A. C.; MANÇO, D. D. G.; STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; MILANO, M. Aves do planalto da Bodoquena, Estado do Mato Grosso do Sul (Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, n° 129, p. 1-26, 2006.
- QUEZADA, D. C. Presencia de patos pijije, alablanca (*Dendrocygna autumnalis*) y canelo (*Dendrocygna bicolor*), en Toluca, Estado de México. **Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología**, v. 5, n. 1, p. 1-2, 2004.
- RESQUE. Dandara Bachara. **Análise de imagens do Satélite ALOS no Sensor PALSAR para discriminação de Vegetação de Manguezal da Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua-Pa**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Cartográfica e Agrimensura, UFRA. Belém, Pará, 2018.

- RODRIGUES, M. C.; SCHMITZ, H. Conflito social: o caso da “Pesca de Marrecas” na Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua (PA). **Amazônica: revista de antropologia**, Belém, v. 9, n. 1, p. 132 – 154, 2017.
- RODRIGUES, M.; MICHELIN, V. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 928-935, 2005.
- ROSA, R. Geotecnologia na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v.16, 81-90. 2005.
- RYLANDER, M. K.; BOLEN, E. G. Analysis and Comparison of Gaits in Whistling Ducks (Dendrocygna). **The Wilson Bulletin**, v.86, n.3, p. 237-245, 1974.
- RYLANDER, M. K.; BOLEN, E. G. Feeding adaptattion in whistling Ducks (Dencrocygna). **The Auk**, v. 91, n.1; p. 86-94; 1974.
- SANJA, N.; OREN, D. C.; SILVA JUNIOR, J. S.; HOOGMOED, M. S.; HIGUCHI, H. Documentos para a história do mais antigo jardim zoológico do Brasil: o parque zoobotânico do Museu Goeldi. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. Hum**, v. 7, n.1, p.197-258, 2012.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira,1997.
- SILVA, J. C. B da. **Efeitos diretos e indiretos da piscivoria de aves aquáticas e peixes na estrutura de uma assembleia modelo de peixes nativos e não nativos**. 2015. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá, 2015.
- SIEGFRIED, W. R. Morphology and Ecology of the Southern African Whistling Ducks (Dendrocygna). **The Auk**, v. 90, n. 1, p. 198-201, 1973.
- SILVA, Saelly Matos. **Hipermapa como ferramenta de sensibilização Ambiental para a Resex Marinha de Tracuateua-Pa**. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, da Universidade Federal Rural da Amazônia. Capanema, Pará, 2018.
- SOARES, V. M. S.; SOARES, H. K. L.; LUCENA, R. F. P.; BARBOZA, R. R. D. Conhecimento, uso alimentar e conservação da avifauna cinegética: estudo de caso no município de Patos, Paraíba, Brasil. **Interciência**. v. 43, n. 7, p. 491-497.
- STOLLEY, D. S.; EDMONDS, S. T.; METEYER, C. U. Mortality of Ducklings of the Black-Bellied Whistling Duck (Dendrocygna Autumnalis) during Their Premier Swim in a Hypersaline Lake in South Texas. **The Southwestern Naturalist**, v. 53, n. 2, p. 230-235, 2008.
- TAVARES, D. C.; SICILIANO, S. Variação temporal na abundância de espécies de aves aquáticas em uma lagoa costeira do Norte Fluminense, sudeste do Brasil. **Biotemas**, v. 27, n.1, p. 121-132, 2014.
- TEIXEIRA, E. P. et al. Registros Reprodutivos Da Marreca, Dendrocygna Autumnalis, No Entorno Da Resex Marinha De Tracuateua-PA. In: VIII Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 2019, Belém. **Anais do VIII Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**, 2019. v. 4. p. 511-520.
- VILELLA, F. J.; BALDASSARRE, G. U. Abundance and distribution of waterbirds in the Llnos of Venezuela. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 122, n. 1, p. 102–115, 2010.
- WELLS, M. C.; LEHNER, P. N.; BOLEN, E. G.; RYLANDER, M. K. Comparison of scotopic sensitivity in diurnal (*Anas platyrhynchos*) and crepuscular (*Dendrocygna autumnalis*) ducks. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v.88, n. 2, p. 940-944, 1975.

YOM-TOV, Y. Intraspecific Nest Parasitism in Birds. **Biological Reviews**.v. 55, p. 93-108, 1980.

YOM-TOV, Y. An updated list and some comments on the occurrence of intraspecific nest parasitism in birds. **Ibis**. v.143, p. 133–143, 2001.

Mapeamento temporal da Área de Preservação Permanente do município de Colares (Pará, Brasil)

Temporal mapping from Permanent Preservation Area from Colares municipality (Pará, Brazil)

Walmira Ferreira Lopes¹ | Lais Terezinha Sena Marques¹ | Carla Braga Pereira²

Resumo

A dinâmica multitemporal no espaço geográfico está condicionada às variáveis naturais e antrópicas. Entretanto este último exerce a função de alterar o meio de forma intencional e impactante, seja por meio da agricultura, pastagem, mineração, urbanização, dentre outras atividades, desfavorecendo o equilíbrio e o desempenho dos processos naturais. Nesse contexto, esta nota técnica visa mapear temporalmente regiões de Área de Preservação Permanente (APP) do município de Colares (PA). Para alcançar esses objetivos foram utilizados dados secundários de uso do solo referentes aos anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, provenientes de dados do projeto TerraClass. Tais informações foram manuseadas no *software* ArcGis para análise e processamento. A avaliação dos resultados foi feita de maneira descritiva e comparativa. A partir dessa premissa constatou-se que predominam as classes Floresta, Vegetação secundária e Mosaico de ocupações nas APP's. Adicionalmente, os impactos ambientais presentes na área de estudo não foram tão proeminentes, refletindo a condição de preservação da APP em questão.

Palavras-chave: Temporalidade, APPs, TerraClass

Abstract

The multitemporal dynamics in the geographical space is conditioned to the natural and anthropic variables. However, the latter performs the function of intentionally altering the environment and affecting, whether through agriculture, pasture, mining, urbanization, among other activities, disfavoring the balance and performance of natural processes. In this context, this technical note aims to temporally map regions of Permanent Preservation Area (APP) of the municipality of Colares (PA). To achieve these objectives, secondary data from land use data were used for the years 2004, 2008, 2010, 2012 and 2014, derived from TerraClass project. Such information was processing in the ArcGis software for analysis. The results evaluation were descriptive and comparative. From this premise it was found that the classes Forest, Secondary Vegetation and Mosaic of occupations in the APP's predominate. Additionally, the environmental impacts present in the study area were not so prominent, reflecting the condition of preservation of the APP in question.

Keywords: Temporality, APPs, TerraClass.

¹*Engenheira Ambiental e Energias Renováveis, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil. E-mail: walmira.wf@gmail.com, ²Doutoranda em Geografia, Universidade Federal do Pará

1. INTRODUÇÃO

As importantes funções ambientais desempenhadas pelas margens dos rios e lagos justificam o seu enquadramento em uma categoria que precisa ser preservada, conhecida como “Área de Preservação Permanente” pelo Código Florestal Brasileiro (Medeiros, *et al.*, 2018). Uma vez que, modificações recorrentes ocasionadas pela dinâmica das populações têm-se mostrado cada vez mais propulsoras para que se tenha uma visão mais protecionista para com essa área.

Estudos ao longo dos anos comprovam que as áreas de preservação permanente (APP) são regiões cuja importância é significativa à manutenção do equilíbrio do meio ambiente. Segundo Pereira *et al.* (2017) a APP está intimamente ligada às características geomorfológicas ou às áreas de transição entre os sistemas aquático e terrestre. São adicionalmente territórios de elevada fragilidade e importância ambiental, e têm forte restrição legal de uso, tanto em áreas urbanas quanto rurais.

De acordo com o estabelecido no Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) as APP's são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Porém, essas áreas, em especial as matas ciliares, despertam grande interesse de uso e exploração, por diversos motivos, sobretudo, devido à alta fertilidade do solo e por serem regiões mais planas de fácil acesso (Rosa, 2011).

A transformação do espaço natural como resultado das atividades antrópicas sobre o meio tem se tornando cada vez mais evidente nos últimos tempos. A ação antrópica é, portanto, um agente modificador relevante do espaço geográfico, sendo a urbanização, a agropecuária, a mineração e a indústria as atividades que mais se destacam nessa modificação, pois estas alteram o equilíbrio e a dinâmica dos processos naturais, geram novas funções e criam estruturas relacionadas às práticas culturais e o desenvolvimento de uma região (Ladwig *et al.*, 2018; Garcia e Longo, 2020).

Dessa forma, tendo em vista a importância da gestão territorial aplicada ao conhecimento das transformações que ocorrem ao longo dos anos e suas influências, a presente nota técnica, tem como objetivo, fazer uma análise de uso do solo em área de mata ciliar dos rios e lagos (APP) do município de Colares (PA), tendo como base dados do projeto TerraClass para anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Para a presente análise foi selecionado o município de Colares, pertencente ao estado do Pará. Segundo dados do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), o mesmo localiza-se na mesorregião Nordeste Paraense com extensão territorial de 384,068 km², população estimada em 2021 de 12.175 pessoas e densidade demográfica de 18,66 hab/km².

Figura 01: Localização do município de Colares/PA



Fonte: Autoras (2022)

Métodos

Os métodos utilizados para geração de produtos estão diretamente ligados ao uso de processamento de dados nos *Softwares* ArcGIS (versão 10.6.1) e *Microsoft Excel*. A obtenção de dados matriciais (Geotiff) de satélite (LANDSAT – 8) ocorreu por meio da plataforma digital *USGS Explorer*. Posteriormente foi executado o processo de composição RGB com as bandas 2, 3 e 4, respectivamente. Para o processo de fusão de imagens, utilizou a imagem RGB e a imagem pancromática de resolução de 15 m, etapa necessária para aumentar a resolução espacial do Raster que foi utilizado.

O *download* da base vetorial de uso da terra foi extraído dos dados do projeto TerraClass, a partir de um recorte temporal de 10 anos (2004, 2008, 2010, 2012 e 2014). Este

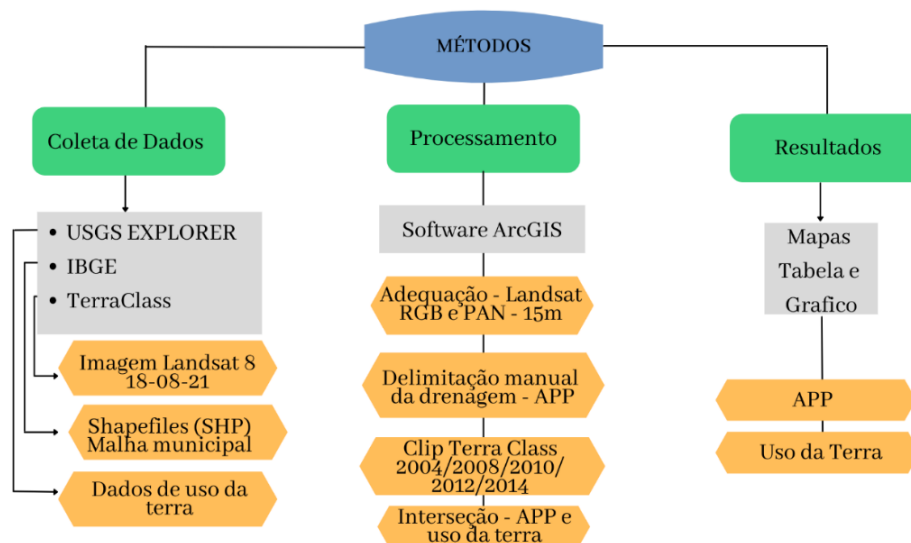
projeto está sendo desenvolvido por meio da parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro Regional da Amazônia (INPE/CRA) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Amazônia Oriental (CPATU), no intuito de assinalar o desflorestamento na Amazônia Legal Brasileira, fornecendo subsídios importantes para o melhor entendimento das formas de uso e cobertura da terra na Amazônia.

Para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) foi feita, inicialmente, a vetorização da drenagem dos rios baseado no Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), o qual estabelece valores fixos dependendo da largura de rios. Ou seja, para as larguras dos rios em Colares utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Nascentes: APP raio de 50m
- Rio com largura <10m: mata ciliar 30m
- Rio com largura 10 – 50m: mata ciliar 50m
- Rio com largura 50 – 200m: mata ciliar 100m
- Rio com largura 200 – 600m: mata ciliar 200m
- Rio com largura >600m: mata ciliar 500m

Em relação aos mapas de análise temporal das classes de uso do solo em áreas de mata ciliar (APP), utilizou-se como imagem de fundo a imagem pancromática Landsat 8 do dia 18 de agosto de 2021, com resolução de 15 m. Enquanto para os mapas com recorte ilustrando as classes de uso do solo foi empregada a imagem de fundo “Basemaps” do próprio *software* utilizado, uma vez que daria mais destaque ao detalhamento do recorte selecionado (Figura 2).

Figura 02: Fluxograma com as principais etapas metodológicas da pesquisa.



Fonte: Autoras (2022)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados de uso da terra em Áreas de Preservação Permanente (Tabela 01 e Figura 03) revelou modestas alterações da cobertura vegetal em regiões de mata ciliar ao longo dos rios que recortam o município de Colares, apesar da presença das classes Mosaico de ocupações, Urbanização, Não floresta, Pasto sujo, Pasto limpo, Regeneração com pasto e Vegetação secundária e Outros.

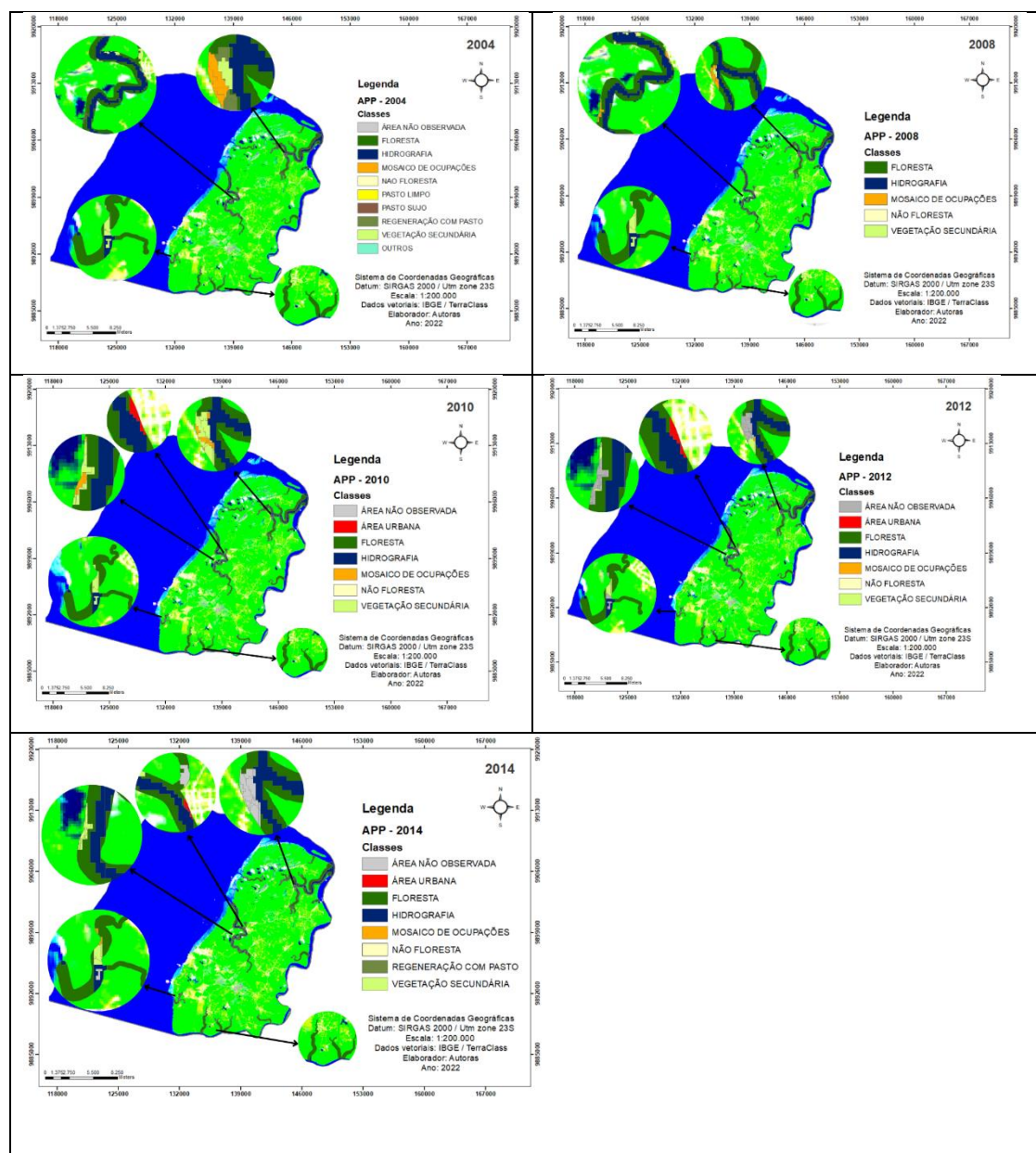
Tabela 01: Dados temporais de uso da terra (TerraClass) de acordo com APP

CLASSES	2004 (Km ²)	2008 (Km ²)	2010 (Km ²)	2012 (Km ²)	2014 (Km ²)
Área não observada	0,000536	---	0,01749	0,149721	0,160638
Área urbana	---	----	0,012648	0,012648	0,012648
Floresta	9,751369	9,669555	9,669555	9,669555	9,669555
Hidrografia	3,728136	3,728136	3,728136	3,728136	3,728136
Mosaico de ocupações	0,047134	0,200068	0,038568	0,02485	0,027339
Não floresta	0,026469	0,026469	0,026469	0,026469	0,026469
Pasto limpo	0,000009	---	---	---	----
Pasto sujo	0,010896	---	---	---	---
Regeneração com pasto	0,064853	---	---	----	0,006996
Vegetação secundária	0,132595	0,141552	0,272914	0,154402	0,134
Desflorestamento	---	---	---	---	---
Outros	0,003783	---	---	---	---

Fonte: Autoras (2022)

Dentre as categorias mencionadas, Área Urbana, Hidrografia e Não Floresta manifestaram resultados contínuos e sem alteração dentre o período analisado, divulgando números nas ordens de 0,012648, 3,728136 e 0,026469 Km², respectivamente. Além disso, a classe desflorestamento não revelou nenhum valor tabulado, enquanto as classes Pasto limpo (0,000009 Km²), Pasto sujo (0,064853 Km²) e Outros (0,003783 Km²) registraram dados apenas em 2004, portanto ocorreram ausência de dados nos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014.

Figura 03: Recorte temporal das classes de uso do solo em áreas de mata ciliar (APP) referente aos anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014.



Fonte: Autoras (2022)

A classe Área não observada revelou a ordem de 0,000536 Km² em 2004, 0,01749 Km² correspondente ao ano de 2010, 0,149721 Km² relacionada à 2012 e 0,160638 Km² compreendendo 2014, em função da classe Regeneração com pasto, no ano de 2004 estabeleceu o valor de 0,064853 Km² e 0,006996 Km² para 2014.

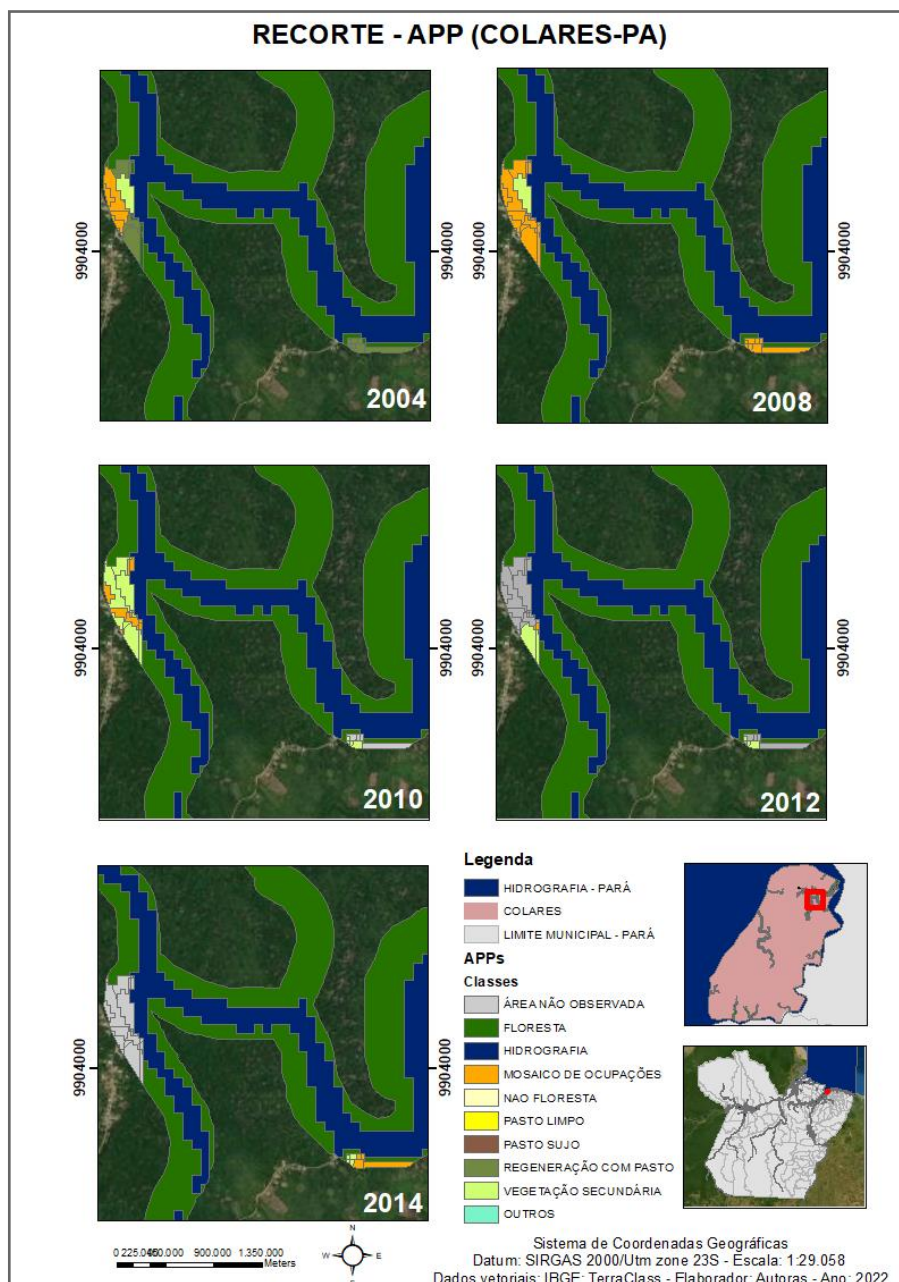
A classe Floresta, em 2004 perfaz o valor de 9,751369 Km², entretanto nos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014 revelam a extensão de 9,669555 Km², à classe Mosaico de ocupações sendo 0,047134 Km² (2004), 0,200068 Km² (2008), 0,038568 Km² (2010), 0,02485 Km² (2012)

e 0,027339 Km² (2014) e Vegetação secundária, sendo 0,132595 Km² (2004), 0,141552 Km² (2008), 0,272914 Km² (2010), 0,154402 Km² (2012), 0,134 Km² (2014).

Diante dos resultados mencionados, nota-se que a presença de atividades e usos que são impróprios em APP não são tão significativos, acompanhando uma das diretrizes do Novo Código Florestal, em que define a APP como “área protegida”, uma vez que possui função ambiental de preservar os recursos naturais e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012).

Um exemplo detalhado de comportamento temporal das classes de uso do solo na APP está sendo ilustrado na Figura 04. Nota-se que no intervalo de 10 anos (2004 - 2014) praticamente não houve alteração da área das classes “antrópicas”. Somente ocorre permutação entre as mesmas, cadenciadas pelo “mosaico de ocupação” e “vegetação secundária”. Tal resultado espelha a condição da preservação da APP neste recorte, favorecendo o estado de equilíbrio do meio.

Figura 04 - Recorte ilustrando temporalmente as classes de uso do solo em mata ciliar a nordeste da área de estudo.

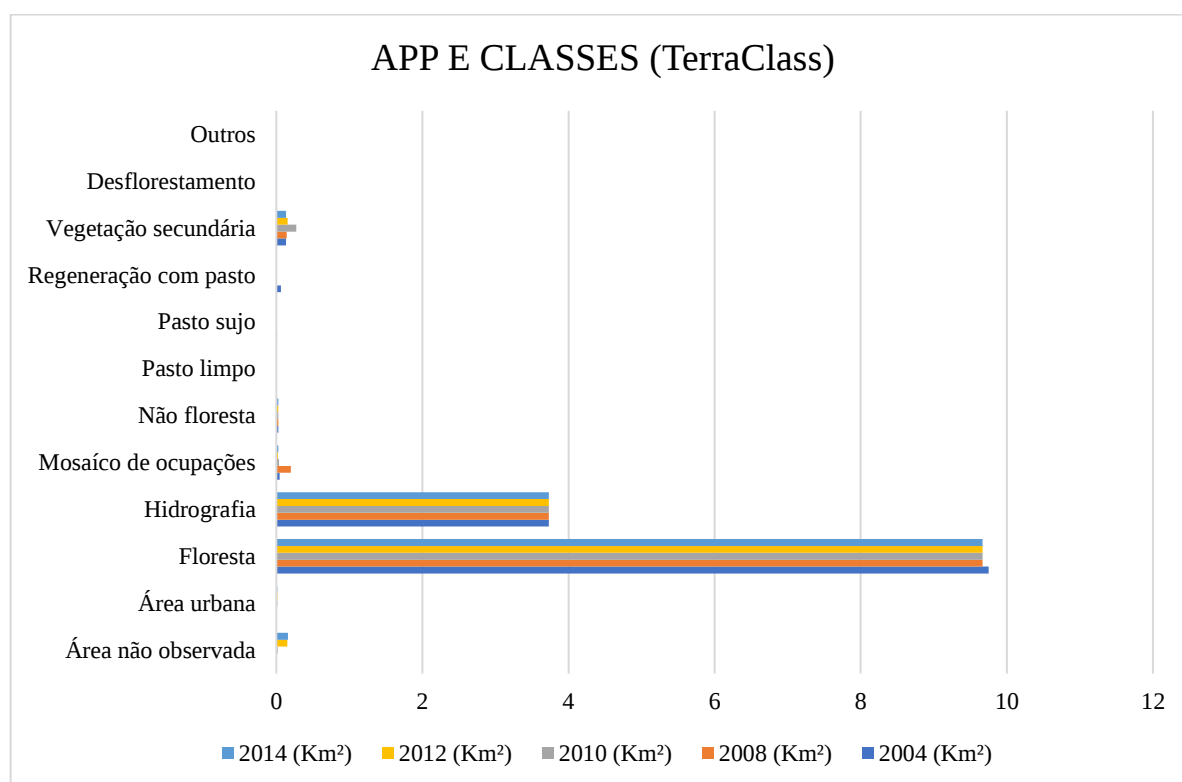


Fonte: Autoras (2022)

A figura 5 e tabela 02 demonstram as comparações dos dados em Km² e percentual de cada classe conforme os anos, onde pode-se observar na tabela que as 5 classes com maior domínio na APP, consecutivamente, são as classes floresta (70,8% em 2004; 70,2% em 2008, 2010, 2012 e 2014); classe hidrografia (27% em todos os anos); classe vegetação secundária (cerca de 1% em 2004, 2008, 2012 e 2014; 1,9% em 2010); mosaico de ocupações (0,3% em 2004; 1,5% em 2008; 0,3% em 2010; 0,2% em 2012 e 2014); não floresta (cerca de 0,2% em todos os anos).

As classes que incluem as categorias antrópicas perfazem menos que 2,5 %, desse modo, tais informações expressam um valor singelo sobre alterações que podem impactar o meio em questão. Todavia, é necessário “o conhecimento sobre a importância da manutenção da vegetação para a preservação da qualidade da água e do solo, bem como comodidade à população, sendo essas áreas protegidas pela legislação” (Santos et al., 2012; Fiorese e Torres, 2019).

Figura 05: Gráfico de comparação de áreas das classes de uso e ocupação nas APP's.



Fonte: Autoras (2022)

Tabela 02: Tabela de Domínio das classes na APP em porcentagem

CLASSES	2004 (%)	2008 (%)	2010 (%)	2012 (%)	2014 (%)
Área não observada	0,0039	0	0,127	1,088	1,167
Área urbana	0	0	0,092	0,092	0,092
Floresta	70,838	70,243	70,243	70,243	70,243
Hidrografia	27,083	27,083	27,083	27,083	27,083
Mosaico de ocupações	0,342	1,453	0,280	0,181	0,199
Não floresta	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192

Mapeamento temporal da Área de Preservação Permanente do município de Colares (Pará, Brasil)

Pasto limpo	0,000	0	0	0	0
Pasto sujo	0,079	0	0	0	0
Regeneração com pasto	0,471	0	0	0	0,051
Vegetação secundária	0,963	1,028	1,983	1,122	0,973
Desflorestamento	0	0	0	0	0
Outros	0,027	0	0	0	0
TOTAL (13,76578Km²)	100	100	100	100	100

Fonte: Autoras (2022)

Em posse dos dados numéricos mencionados anteriormente, ratifica-se que as APP's do município de Colares estão preservadas, uma vez que a somatória de algumas classes de caráter natural perfaz em torno de 98% (70% de Floresta, 27% de Hidrografia, 1% de Vegetação secundária), enquanto as demais classes, incluindo a antropizada, indica a ordem de 2%. Tais informações fazem referência a todos os anos estudados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados expostos conclui-se que os dados analisados provenientes do projeto TerraClass (referentes aos anos e local estudado) são decisivos para o entendimento geral e estratégico sobre o comportamento ambiental em APP. Sob esse prisma, essa pesquisa mostrou-se muito relevante e concluiu que a realidade da área de estudo, dentro do período estudado, está próxima do que preza a legislação.

A longo prazo, trabalhos científicos nesse âmbito tornam-se primordiais, para efeito de monitoramento e mapeamento das variáveis que alteram negativamente o meio ambiente, fornecendo assim subsídios para o conhecimento do território, tornando-se fundamental para administração e planejamento de políticas públicas.

5. AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Universidade Federal Rural da Amazônia pelo apoio infra estrutural na realização desta pesquisa

6.REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.651/2012. Instituiu o Novo Código florestal brasileiro. Disponível em:< [L12651 \(planalto.gov.br\)](http://L12651(planalto.gov.br))>

FIORESE, Caio Henrique Ungarato; TORRES, Herbert (2019). Análise do uso de solo de áreas de preservação permanente e da qualidade hídrica dos rios Itapemirim, Jucu, Benenvente e Santa Maria da Vitória (ES). Brazilian Journal of Development, Curitiba, 5(3):2030-2049.

GARCIA, Joice Machado; LOMGO, Regina Márcia (2020). Análise de impactos ambientais em Área de Preservação Permanente (app) como instrumento de gestão em rios urbanos. Revista Cerrados, Montes Claros - MG, 18(1):107-128.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021). IBGE Cidades. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/colares/panorama>>.

LADWIG, Nilzo Ivo; DAGOSTIM, Vanessa; BACK, Alvaro José. A Evolução da paisagem da região carbonífera do Estado de Santa Catarina realizado com imagens de satélite. Raega-O Espaço Geográfico em Análise, v. 43, p. 93-107, 2018.

MEDEIROS, José Marcelo Martins; ROMERO, Marta Adriana Bustos; MEDEIROS, Mariana Martins; ARAÚJO, Dayanne dos Santos (2018). Conflitos e Possibilidades em Áreas de Preservação Permanente Urbanas na Amazônia - Estudo na Lagoa dos Índios. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, (20):1-12.

PEREIRA, Debora Gabriele dos Santos Pinto; PANARELLI, Eliana Aparecida; PINHEIRO, Leandro de Souza; GONÇALVES, André Vinícius Martinez; PEREIRA, Lucas de Paula (2017). Área de Preservação Permanente e Reserva Legal: Estudo de Caso Na Bacia do Córrego Bebedouro. Ambiente & Sociedade, São Paulo, 20(1):105-126.

ROSA, Mardióli Dalla. A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica (2011). Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas Macapá, (3):83-95.

SANTOS, Nivelte Cardoso; GURJÃO, Sandy Oliveira; DA SILVA, Adirailton Araújo; OLIVEIRA, Maria Simone Pereira. (2012). Avaliação dos usos e ocupações do solo na app do

rio Araguaia e sua compatibilidade legal no perímetro urbano de conceição do Araguaia–pa. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO

TERRACLASS. Projeto e Pesquisas (2017). Disponível em <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php>.