
Richness and diversity of birds in a Caatinga area in the municipality of Picos, Piauí, Brazil

Riqueza e diversidade de aves em área de Caatinga no município de Picos, Piauí, Brasil

Received: 2023-02-10 | Accepted: 2023-03-20 | Published: 2023-03-31

Matheus Gomes da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2604-8876>

Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: matheusgomes0408@gmail.com

Leonardo Moura dos Santos Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7442-5739>

Universidade Estadual do Maranhão/UEMA – Campus Coelho Neto-MA, Brasil

E-mail: leonardomoura.bio@gmail.com

Maria de Fátima Veras Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0231-5634>

Universidade Estadual do Piauí/UESPI, Brasil

E-mail: maria.fveras2018@gmail.com

Gonçalo Mendes da Conceição

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9056-9070>

Universidade Estadual do Maranhão/UEMA – Campus Caxias-MA, Brasil

E-mail: doutorgoncalo@gmail.com

ABSTRACT

Brazil is home to one of the most diverse avifaunas in the world, with the number of species estimated at more than 1,919 species. The Caatinga is an exclusively Brazilian biome, considered a well-recognized ecological region, located in the semi-arid interior of Northeast Brazil. In view of this, the research aims to identify the avifauna occurring in the region of the UFV Rosa solar enterprise, with an estimated area of approximately 459 hectares, located between the municipalities of Francisco Santos and Santo Antônio de Lisboa, in the Southeast portion of Piauí. The avifauna sampling was carried out from two campaigns, where the first took place between the 21st and 26th of July and the second between the 23rd and 29th of November 2021. 129 species of birds were recorded, of which 15 species are endemic to the Caatinga. Given the results such as the expressive number of species, endemism, anthropogenic factors and reduction in the number of specimens, it is expected that other studies will be carried out in the researched area to contribute with taxonomic studies, species distribution and reproduction.

Keywords: Avifauna; Biomi; Conservation; Eating habits.

RESUMO

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo, com o número de espécies estimado em mais de 1.919 espécies. A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, considerada uma região ecológica bem reconhecida, localizada no interior semiárido do Nordeste do Brasil. Diante disso, a pesquisa visa identificar a avifauna ocorrente na região do empreendimento UFV Rosa solar, com área estimada em aproximadamente 459 hectares, localizada entre os municípios de Francisco Santos e Santo Antônio de Lisboa, na porção Sudeste do Piauí. A amostragem da avifauna foi realizada a partir de duas campanhas,

onde a primeira ocorreu entre os dias 21 a 26 de julho e a segunda entre os dias 23 a 29 de novembro de 2021. Foram registradas 129 espécies de aves, das quais 15 espécies são endêmicas da Caatinga. Diante dos resultados tais como, número expressivo de espécies, endemismo, fatores antropogênicos e redução do número de espécimes, espera-se que outros estudos sejam realizados na área pesquisada para contribuir com estudos taxonômicos, distribuição de espécies e reprodução.

Palavras-chave: Avifauna; Bioma; Conservação; Hábitos alimentares.

INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo, com o número de espécies estimado em mais de 1.919 espécies (Piacentini et al., 2015). A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro e de acordo com MMA (2002), esse bioma apresenta uma heterogeneidade marcante com várias fisionomias, o que faz dele um ambiente de extrema importância biológica. Sua heterogeneidade ecológica e evolutiva, engloba elementos florísticos de pelo menos quatro biomas diferentes: Floresta tropical sazonalmente seca, Savanas, Florestas Tropicais e Campos Rupestres (Moro et al., 2015a; Conceição et al., 2016).

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, e é uma região ecológica bem reconhecida que fica no interior semiárido do Nordeste do Brasil (Ab'Saber, 1977; Prado 2003 & IBGE 2004), cobre aproximadamente 11% do país, e é vulnerável a uma série de impactos, como caça, agricultura, pecuária e a extração de lenha (Santos et al., 2011).

Do ponto de vista ornitológico, já foram registradas para a caatinga cerca 548 espécies de aves nas mais diferentes fitofisionomias desse bioma (Araújo; Silva, 2017). Antes pensava-se que, o bioma Caatinga era habitada por apenas algumas espécies comuns, mas esse bioma abriga diversas avifaunas, incluindo várias espécies encontradas em nenhum outro lugar (Cracraft, 1985; Haffer 1985 & Silva et al., 2003). A avifauna da Caatinga habita gradientes ambientais complexos criados por vários tipos de florestas tropicais sazonalmente secas (SDTFs). Diante disso, a pesquisa visou identificar a avifauna presente na região do empreendimento UFV Rosa Solar.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área do empreendimento UFV Rosa solar possui cerca de 459 hectares, localizada entre os municípios de Francisco Santos e Santo Antônio de Lisboa, Sudeste do Piauí (Mesorregião Sudeste do Piauí) e encontra-se em uma área do domínio morfoclimático da Caatinga. A área apresenta algumas fitofisionomias típicas do bioma caatinga, como: Floresta tropical sazonalmente seca SDTFW, Caatinga arbustiva e Savanas, dentre outras. Foram estudadas quatro áreas com distintos estados de conservação.

Coleta de dados

A amostragem da avifauna foi realizada a partir de duas campanhas, a primeira ocorreu entre os dias 21 a 26 de julho e a segunda entre os dias 23 a 29 de novembro de 2021. As amostragens foram realizadas entre às 5:00 e às 9:30 e entre às 16:30 e às 20:00, totalizando 8 horas de amostragem diária e conseqüentemente 96 horas x dois observadores, correspondeu há 192 horas de amostragem ao longo das duas campanhas.

Durante o levantamento de campo, foram empregadas duas metodologias complementares. A primeira denominada Índice Pontual de Abundância (IPA), foram delimitados pontos equidistantes 200m. Em cada ponto amostral foi aplicada a metodologia sintética proposta por O’dea et al. (2004), que sugerem uma conjunção entre os métodos de censo por pontos de escuta, determinado por Bibby et al. (1993) e Vielliard et al. (2010), e a segunda metodologia denominada Listas de Mackinnon, indicado por Mackinnon e Phillips (1993), Herzog et al. (2002) e Ribon (2010). Tal procedimento permitiu levantamento acurado da riqueza de espécies, bem como dados de composição e abundância relativa, que podem ser relacionados a variáveis ambientais, conforme indica O’dea et al. (2004). A amostragem em cada ponto amostral foi limitada pelo tempo (10 min em cada ponto) e contou com um profissional e um auxiliar. Todas as espécies de aves observadas e/ou ouvidas foram registradas, bem como o número estimado de indivíduos de cada espécie. Ademais, outras informações pertinentes foram anotadas em campo, tais como, se solitária ou em bando, alimentação e comportamento de corte.

As Listas de Mackinnon foram compiladas antes e após a realização dos pontos de escuta, conforme recomendado por O’dea et al. (2004). Nessa metodologia foi realizado o registro contínuo das aves em listas de dez (10) espécies durante as amostragens. Apenas a presença da espécie foi registrada nas listas, portanto, não anotado o número de indivíduos e tomou-se o cuidado de não repetir espécies em uma mesma lista, conforme indica Ribon (2010).

A amostragem da avifauna foi realizada ao amanhecer, já que corresponde ao período de maior atividade das aves neotropicais, segundo Vielliard et al. (2010). Aqueles pontos amostrais mais propícios para o registro da avifauna foram amostrados ainda no período vespertino e noturno, a fim de avaliar o comportamento e a ocorrência das espécies ao longo do dia. De maneira complementar e a fim de potencializar os registros por meio das metodologias de pontos de escuta e listas de Mackinnon, foi aplicada em campo a técnica de Playback, que consiste na reprodução da vocalização de uma espécie como forma de confirmação da sua identificação visual.

As espécies que possuem comportamento “territorialista” respondem bem ao seu canto, especialmente na estação reprodutiva. Adicionalmente, foram registradas todas as espécies encontradas fora dos métodos padronizados (sistemáticos), durante os intervalos entre os métodos e durante os deslocamentos entre as regiões de amostragem, sendo, portanto, considerado um método não sistemático.

No caso de identificações duvidosas dos espécimes registrados, recorreu-se a referências bibliográficas especializadas, dentre as quais, cita-se Ridgely e Tudor (1994), Erize et al. (2006) e Van Perlo (2009). Já a nomenclatura científica e popular adotada está de acordo com a Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos publicada pela Revista Brasileira de Ornitologia (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Os hábitos alimentares foram determinados conforme Sick (1997), Silva et al. (2003) e Araújo e Silva (2017). Já o endemismo das espécies para o bioma Caatinga foi feito conforme Silva et al. (2003) e Araújo e Silva (2017); e para o Brasil conforme Piacentini *et al.* (2015).

Além das espécies de hábito migratório, endêmicas e ameaçadas de extinção, foram destacadas aquelas consideradas raras, de interesse científico, de valor econômico, alimentício (cinegéticas) e xerimbabos. Para todas as espécies que se enquadrem nestas condições serão realizadas análises de sua distribuição espacial e sua relação com possíveis habitats existentes na área de estudo.

A abundância relativa das espécies foi obtida por meio do cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA), o qual corresponde ao número total de contatos obtidos para determinada espécie, dividido pelo número total de amostras. Para se obter a frequência de ocorrência de cada espécie na área de estudo, foi calculado o Índice de Frequência nas Listas (IFL), dividindo-se o número de Listas de Mackinnon em que cada espécie ocorreu pelo número total de listas obtido. Desta forma, como proposto por Ribon (2010), assume-se que quanto mais comum for uma espécie, mais vezes ela será registrada, em mais listas ela aparecerá e maior será seu IFL (Figura 1). As espécies registradas também foram classificadas quanto ao seu grau de sensibilidade, como sendo de alta, média e baixa sensibilidade às perturbações antrópicas, conforme exposto por Araújo & Silva (2017) e Silva et al., (2003).

Analise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas para os dados obtidos por meio das metodologias de pontos de escuta e listas de Mackinnon. Utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), que fornece uma relação entre a riqueza de espécies e suas abundâncias relativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

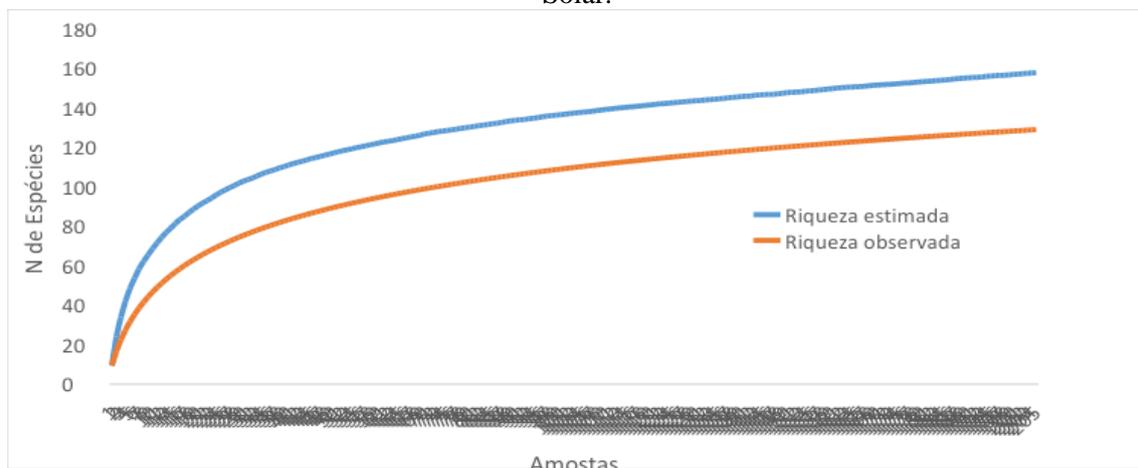
Após a compilação dos dados obtidos nas duas campanhas realizadas na área do empreendimento UFV Rosa Solar, foram registradas um total de 129 espécies de aves, das quais 15 espécies são endêmicas da caatinga, são elas: *Anopetia gounellei*, *Picumnus pygmaeus*, *Eupsittula cactorum*, *Myrmorchilus strigilatus*, *Herpsilochmus sellowi*, *Sakesphorus cristatus*, *Thamnophilus capistratus*, *Hylopezus ochroleucus*, *Megaxenops parnaguae*, *Pseudoseisura*

cristata, *Synallaxis hellmayri*, *Icterus jamacaii*, *Agelaioides fringillarius*, *Paroaria dominicana* e *Sporophila albogularis* e uma espécie de ave endêmica do cerrado, *Saltatricula atricollis*.

As espécies registradas estão distribuídas em 16 ordens e 37 famílias, sendo que a família Tyrannidae foi mais representativa com 21 espécies, seguida por Thraupidae (13), Thamnophilidae (8), Columbidae (7), Furnariidae (7), Picidae (6), Trochilidae (6), Cuculidae (5), Accipitridae (5), Falconidae (4) e Psittacidae (4). Através do método Jackknife I, foi estimada uma riqueza total de 158 espécies de aves nas quatro áreas estudadas. Desse modo, 82% da riqueza de espécies de aves estimada para as quatro áreas foram registradas. Além disso, pode-se observar que a curva de acumulação de espécies tende à assíntota (figura 2). A riqueza de aves registrada na área do empreendimento corrobora a riqueza de espécies registradas para outras áreas da caatinga (Santos *et. al.*, 2012; Olmos e Albano, 2012; Silveira e Santos, 2012).

Na primeira campanha foram registradas um total de 106 espécies de aves, com os índices de Shannon-Wiener ($H' = 3,8357$) e equabilidade ($D' = 0,89045$). Através do método Jackknife I, foi estimada uma riqueza total de 132 espécies de aves nas quatro áreas estudadas. Enquanto que com os dados concatenados, primeira e segunda campanha, foram registrados um total de 129 espécies de aves, com uma estimativa de riqueza total de 158 espécies de aves na área do empreendimento. Com os seguintes índices de diversidade ($H' = 3,98573$) e equabilidade ($D' = 0,89657$). Além disso, foram registradas mais 23 espécies para a área em estudo. Isso mostra que para se acessar a riqueza aproximada do real de uma determinada área é, geralmente, objeto de grande esforço amostral conduzido por longos. Portanto, dando-se continuidade aos levantamentos na área de estudo, certamente, o número de espécies registradas tende a aumentar consideravelmente, em função, principalmente, daqueles elementos que apresentam baixa densidade populacional, cujo registro é dificultado em curtos períodos de levantamento.

Figura 1 – Curva de acumulação de espécies de aves na área do empreendimento UFV Rosa Solar.

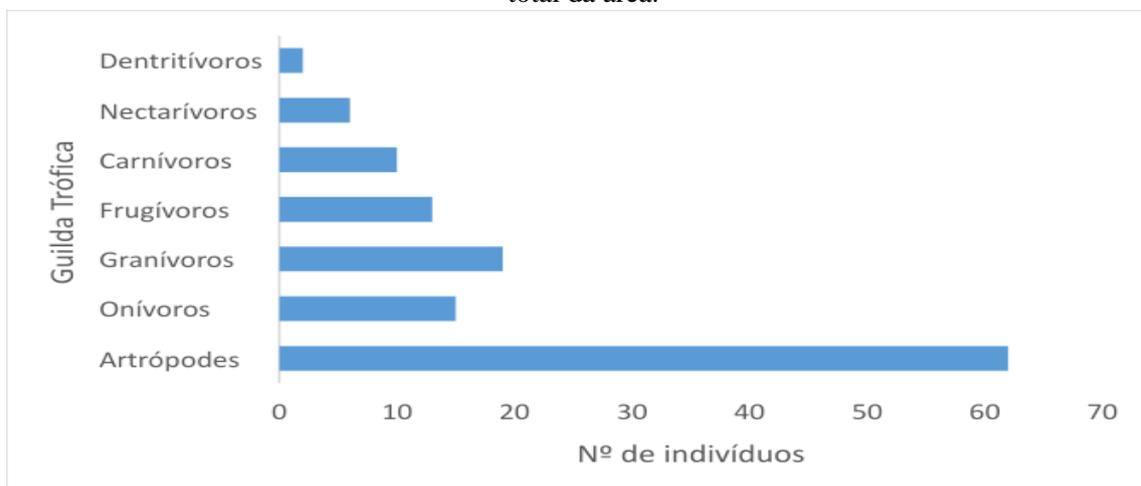


Fonte: Costa, Soares, Conceição (2020)

Do total de espécies registradas na área do empreendimento UFV Rosa solar, nenhuma destas encontra-se nas listas de espécies ameaçadas de extinção. As espécies pertencentes à família Tinamidae, como: *Crypturellus parvirostris*, *Crypturellus tataupa* e *Nothura minor* e as espécies que pertencem à família Columbidae, como: *Columbina minuta*, *Columbina talpacoti*, *Columbina squammata*, *Columbina picui*, *Patagioenas picazuro*, *Zenaida auriculata* e *Leptotila rufaxilla* são espécies comumente utilizadas para fins alimentício, ou seja, são espécies cinegéticas. Já as espécies *Primolius maracanã*, *Thectocercus acuticaudatus*, *Eupsittula cactorum*, *Forpus xanthopterygius*, *Icterus pyrrhopterus*, *Icterus jamacaii*, *Gnorimopsar chopi*, *Chrysomus ruficapillus*, *Paroaria dominicana*, *Tangara sayaca*, *Sporophila lineola*, *Sporophila albogularis*, *Sporophila bouvreuil*, *Thlypopsis sordida*, *Cyanoloxia brissonii*, *Euphonia chlorotica*, *Turdus rufiventris*, *Cyanocorax cyanopogon* são comumente criadas como pet ou domesticadas, sendo assim, espécies xerimbabos.

No tocante a composição das guildas tróficas, pode-se observar que a maioria das espécies de aves tem preferência por Artrópodes: 63 espécies (49,21%), seguida das Granívoras com 20 espécies (15,62%), os Onívoros somam 16 espécies (12,5%) e as frugívoras estão representadas por 14 espécies (10,93%) (figura 3).

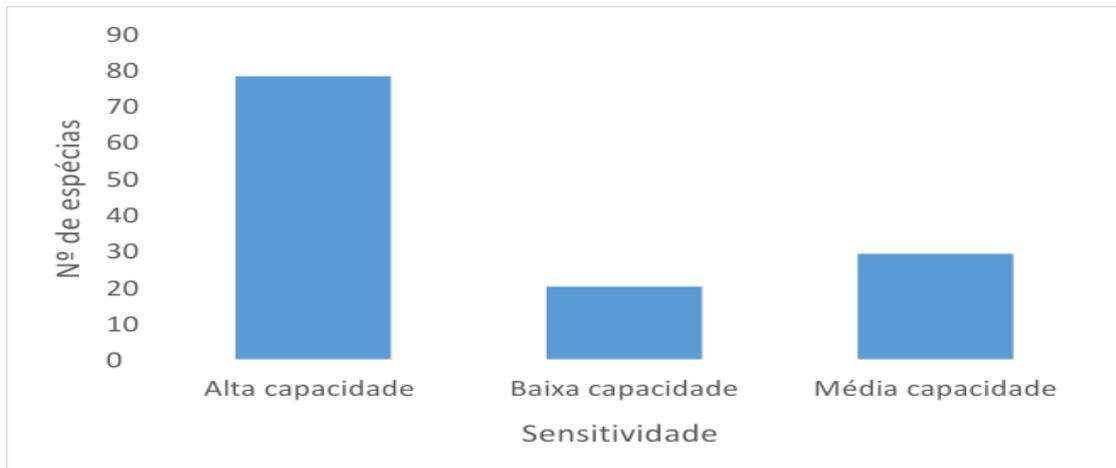
Figura 3 – Riqueza de espécies de aves registradas nas áreas amostradas do empreendimento UFV Rosa Solar por grupo trófico. Os números indicam quantidade de espécies em relação ao total da área.



Fonte: Costa, Soares, Conceição (2020)

Quanto à capacidade adaptativa das espécies aos distúrbios ambientais, 78 espécies (60,93%) foram classificadas como de alta capacidade adaptativa, 29 espécies (22,65%) com média capacidade adaptativa e 20 espécies (15,62%) como de baixa capacidade adaptativa aos distúrbios antrópicos (Figura 4).

Figura 4 – Quantidade de espécies por classe de capacidade adaptativa à distúrbios ambientais na área do empreendimento UFV Rosa Solar.



Fonte: Costa, Soares, Conceição (2020)

Um total de 13 espécies de aves foram registradas uma única vez durante todo o trabalho de campo, são elas: *Buteo nitidus*, *Buteo platypterus*, *Buteo albonoratus*, *Anopetia gounellei*, *Formicivora grisea*, *Herpsilochmus sellowi*, *Sakesphorus cristatus*, *Megaxenops parnaguae*, *Myiobius atricaudus*, *Xenopsaris albinucha*, *Phyllomyias fasciatus*, *Casiornis fuscus* e *Lathrotriccus euleri*. Isso pode ser reflexo do alto grau de degradação ambiental das áreas em questão e essas espécies têm baixa ou média capacidade adaptativa às alterações ambientais. Além disso, a maioria dessas espécies ou possuem hábitos conspícuos, e por isso são de difícil detecção pelos métodos utilizados para amostragem da avifauna, ou são espécies associadas a florestas as quais são raras na região. Associa-se a isso o fato de que algumas dessas espécies possuem densidades naturalmente baixas e, portanto, tendem a ser localmente raras.

Durante a realização do trabalho, foram amostrados 79 IPA, com um total de 1679 contatos e uma média de 21,25 contatos por amostra. O maior número de contatos, e conseqüentemente IPA, foi de 526 contatos para *Zenaida auricula*, seguido da espécie Columbiana picui com 120 e *Coryphospingus pileatus* com 98 contato (Tabela 1). Ao passo que algumas espécies foram registradas uma única vez na área de empreendimento, por exemplo, *Heterospizias meridionalis*, *Buteo nitidus*, *Buteo platypterus*, *Leptotila rufaxilla*, *Tapera naevia*, *Anopetia gounellei*, *Formicivora grisea*, *Falco femoralis*, *Megaxenops parnaguae*, *Synallaxis frontalis*, *Sporophyla lineola*, *Xenopsaris albinucha* e *Trogon curucui*.

Tabela 1: Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas na área do empreendimento UFV Rosa Solar durante o levantamento quantitativo.

| Espécie | Nome popular | IPA |
|---------------------------------|------------------------------|------------|
| <i>Zenaida auriculata</i> | avoante | 526 |
| <i>Columbina picui</i> | rolinha-picuí | 120 |
| <i>Eupsittula cactorum</i> | periquito-da-caatinga | 107 |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | tico-tico-rei-cinza | 98 |
| <i>Volatinia jacarina</i> | tiziu | 62 |
| <i>Polioptila plúmbea</i> | balança-rabo-de-chapéu-preto | 56 |
| <i>Paroaria dominicana</i> | cardeal-do-nordeste | 50 |
| <i>Nystalus maculatus</i> | rapazinho-dos-velhos | 36 |
| <i>Euscarthmus meloryphus</i> | barulhento | 46 |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i> | gralha-cancã | 32 |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | suiriri | 30 |
| <i>Formicivora melanogaster</i> | formigueiro-de-barriga-preta | 27 |
| <i>Phaeomyias murina</i> | bagageiro | 24 |
| <i>Icterus jamacaii</i> | corrupião | 21 |
| <i>Pseudoseisura cristata</i> | casaca-de-couro | 19 |
| <i>Myrmorchilus strigilatus</i> | tem-farinha-aí | 18 |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> | tuim | 17 |
| <i>Primolius maracanã</i> | maracanã | 17 |
| <i>Cariama cristata</i> | seriema | 16 |
| <i>Crypturellus tataupa</i> | inambu-chintã | 16 |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | risadinha | 16 |

Fonte: Costa, Soares, Conceição (2020)

CONCLUSÃO

Com a realização da pesquisa observou-se uma diversidade faunística significativa na área estudada. Os resultados apresentados indicaram que algumas espécies apresentaram poucos de registros como: *Cariama cristata*, *Crypturellus tataupa* e *Camptostoma obsoletum*.

Espécie como *Zenaida auriculata* popularmente conhecida como avoante, vem sofrendo atualmente pressões de um comércio ilegal do tráfico e venda de animais silvestres, devido ao seu uso doméstico ou comercialização da sua carne. A pesquisa contribuiu para a observação das espécies endêmicas ou não presentes na região, auxiliando ainda na identificação dos principais fatores antrópicos que proporcionam a redução no número de espécimes, assim como o processo de degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER A. N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação Geomorfologia 52:1–21, 1977.
- ARAÚJO, H. F. P. E SILVA, J. M. C. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. Caatinga the largest tropical dry forest region in South America. Springer, 181-210, 2017.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D. e HILL, D. A. Bird census techniques. London, Academic Press, 257p, 1993.
- CONCEIÇÃO A. A; RAPINI, A; CARMO, F. F.; BRITO, J. C.; SILVA, G. A.; NEVES, S. P. S. E JACOBI, C. M. Rupestrian grassland vegetation, diversity and origin. In: Fernandes GW (ed) Ecology and conservation of mountain-top grassland in Brazil. Springer, Cham, pp 105–127, 2016. [0. org/10.1007/978-3-319-29808-5_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-29808-5_6)
- CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemisms. Ornithological Monographs 36: 49-84, 1985.
- ERIZE, F.; MATA, J. R. R. E RUMBOLL, M. Birds of South America, Non-Passerines: Rheas to Woodpeckers. Princeton University Press: New Jersey, 2006.
- HAFFER, J. Avian zoogeography of the neotropical lowland. Ornithol Monogr 36:113–146, 1985.
- HERZOG, S. K. E KESSLER, M. Local vs. regional control on species richness: a new approach to test for competitive exclusion at the community level. *Global Ecology and Biogeography*, 15:163-172, 2002.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapa de Biomas do Brasil. Escala 1:5.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, 2004.
- MACKINNON, S. E PHILLIPPS, K. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali, Oxford University Press, Oxford, 1993, 491 p.
- MORO, M. F., MACEDO, M. B., MOURA-FÉ, M. M., CASTRO, A. S. F., E COSTA, R. C. Vegetação unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v.66, p.717–743, 2015. [https://doi. org/10.1590/2175-7860201566305](https://doi.org/10.1590/2175-7860201566305)
- O'DEA, N., WATSON, J. E. M. E WHITTAKER, R. J. Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by Ecuadorian and Madagascan case study data. *Diversity and Distributions*, 10:55-63, 2004.
- OLMOS, F.; ALBANO, C. G. 2012. As aves da região do Parque Nacional da Serra da Capivara (Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Ornitologia**, 20:350–364, 2012.
- PENNINGTON, R. T., LAVIN, M., OLIVEIRA-FILHO, A. T. WOODY PLANT DIVERSITY, EVOLUTION AND ECOLOGY IN THE TROPICS: PERSPECTIVES

FROM SEASONALLY DRY TROPICAL FORESTS. *ANNU REV ECOL EVOL SYST* 40:437–457, 2009.

PIACENTINI, V. Q. A. ALEIXO, C. E. AGNE, G. N. MAURICIO, J. F. PACHECO, G. A. BRAVO, G. R. R. BRITO, L. N. NAKA, F. OLMOS, S. POSSO, L. F. SILVEIRA, G. S. BETINI, E. CARRANO, I. FRANZ, A. C. LEES, L. M. LIMA, D. PIOLI, F. SCHUNCK, F. R. AMARAL, G. A. BENCKE, M. COHN-HAFT, L. F. A. FIGUEIREDO, F. C. STRAUBE E E. CESARI. 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, nº 2, p.91-298, 2015.

PRADO, D. **As caatingas da América do Sul. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC (eds) Ecologia e conservação da Caatinga.** Editora Universitária da UFPE, Recife, pp 3–73, 2003.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de MacKinnon. *In: von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V. & Cândico Jr, J.F. (Eds.), Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.* Technical Books, Rio de Janeiro, p. 1-16, 2010.

RIDGELY, R.S. & G. TUDOR. 1994. **The birds of South America.** Oxford, University Press, vol 2, 814p.

SANTOS, M. P. D.; SANTANA, A.; SOARES, L. M. S.; SOUSA, S. A. 2012. Avifauna of Serra Vermelha, southern Piauí, Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 20, n. 3, 199-214, 2012

SILVEIRA, L. F., SANTOS, M. P. D. Bird richness in Serra das Confusões National Park, Brazil: how many species may be found in an undisturbed caatinga? **Revista Brasileira de Ornitologia**, 20:188–198, 2012.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro, Nova Fronteira S.A.

SILVA, J. M. C.; SOUZA M. A.; BIEBER, A. G. D. & CARLOS, C. J. (2003). Aves da caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade, p. 237-273. Em: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (Eds.). *Ecologia e Conservação da caatinga.* Recife, Ed. Universitária da UFPE.

VAN PERLO, B. (2009). *A field guide to the Birds of Brazil.* Oxford University Press: New York.

VIELLIARD, J. M. E.; M. E. C. ALMEIDA; I. ANJOS E W. R. SILVA (2010) Levantamento quantitativo por pontos de escruta e o índice pontual de abundância (IPA). *In: Matter, S.V.; F.C. Straube; I. Accordi; V. Piacentini & J.F. Cândico-Jr. p.47-60, 2010.*