



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE BIOCIÊNCIAS
CURSO DE ECOLOGIA

TANARA KAUANE CORREIA ALMEIDA

**INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA RIQUEZA DE AVES DE UMA ÁREA DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

MOSSORÓ-RN

2019

TANARA KAUANE CORREIA ALMEIDA

**INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA RIQUEZA DE AVES DE UMA ÁREA DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Campus Mossoró para a obtenção do
título de Ecólogo

Orientadora: Dra. Luciana Vieira de
Paiva

MOSSORÓ-RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A447i Almeida, Tanara Kauane Correia.

Influência da sazonalidade na riqueza de aves de uma área do semiárido brasileiro / Tanara Kauane Correia Almeida. - 2019.

27 f. : il.

Orientador: Luciana Paiva.

Coorientador: Leonardo França.

Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Ecologia, 2019.

1. Caatinga. 2. Comunidade de aves. 3. Imprevisibilidade de chuvas. 4. Sazonalidade climática. I. Paiva, Luciana, orient. II. França, Leonardo, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade

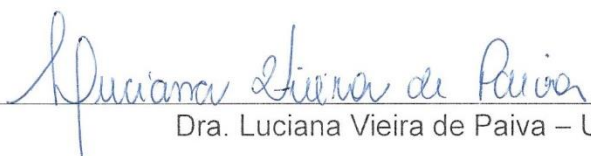
TANARA KAUANE CORREIA ALMEIDA

**INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA RIQUEZA DE AVES DE UMA ÁREA DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Campus Mossoró para a obtenção do título
de Ecólogo

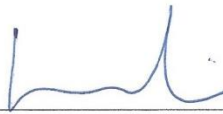
APROVADO EM: 13 / 08 / 2019

BANCA EXAMINADORA



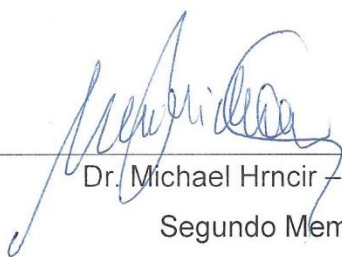
Dra. Luciana Vieira de Paiva – UFERSA

Presidente



Dr. Vitor de Oliveira Lunardi – UFERSA

Primeiro Membro



Dr. Michael Hrcir – UFERSA

Segundo Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus. À minha família, mãe e pai, pela confiança e apoio que depositaram em mim ao longo de toda minha trajetória acadêmica, por todo amor, preocupação e força que me deram e me mostraram sempre os motivos para continuar lutando. Às minhas queridas irmãs, Tuanny e Thyara, que são como verdadeiras mães para mim, me incentivaram e contribuíram para meu melhor desempenho, como também aos meus irmãos, que, mesmo de longe, estão sempre torcendo e mostrando a felicidade à cerca das minhas conquistas. Minha sobrinha Maria Isis e meu sobrinho Gustavo, são meu poço de felicidade e luz dos meus dias, que fazem com que eu lute para ser cada dia uma pessoa melhor e exemplo de cidadã para eles.

Agradeço às minhas amigas queridas, Laiza Maria, Elane Vieira e Débora Lorny, por terem me apoiado nos meus melhores e piores momentos no decorrer do curso e sempre tentar me mostrar a melhor forma de continuar, apesar de todas as dificuldades que enfrentamos e aos meus demais amigos que também me apoiaram no decorrer do curso.

Agradeço à minha Orientadora, por cada segundo que dedicou à minha formação profissional. Pelo conhecimento de campo, acadêmico e de vida que foram fundamentais para o meu crescimento nesses últimos anos. Obrigada pela paciência, pelos conselhos, por sempre me lembrar que eu posso, pela compreensão, pelo estímulo e, especialmente, pela amizade.

Agradeço aos integrantes do EcoPAN e demais laboratórios, a família que eu adquiri em Mossoró. Por toda ajuda em campo, pela troca mútua de conhecimento, por todas as risadas, pelo amor e por tornarem agradáveis todos os momentos, inclusive sob sol escaldante.

Agradeço aos meus amigos queridos que apesar da distância e ausência ficaram ao meu lado e acreditaram no meu potencial quando eu mesma duvidei. Obrigada pelos momentos de descontração que aliviaram meu estresse e me deram força para seguir em frente, não tendo como citar todos aqui, mas estando todos em meu coração.

Agradeço à cada membro da banca examinadora por abdicar um pouco do seu tempo em prol da melhoria do meu trabalho. À Vitor e Michael pelas considerações relativas à qualificação, que foram de suma importância para a

melhoria do trabalho. E à Luciana e Leonardo pelo conhecimento científico e de campo que cada um me proporcionou e que foram essenciais para a minha formação profissional.

RESUMO

A Caatinga é um ambiente semiárido tropical que apresenta alta sazonalidade climática, incluindo grande variação na quantidade de chuva ao longo do ano. Isto gera flutuações nas condições ambientais e na disponibilidade de recursos e, consequentemente, deve influenciar a variação na riqueza de espécies de aves no espaço e no tempo. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar a riqueza de espécies de aves entre o período chuvoso e seco em uma região de clima semiárido, e entender a variação da riqueza em função da sazonalidade das chuvas. Nossas premissas sugerem que a periodicidade climática marcante da região resulta em comunidades distintas entre períodos seco e chuvoso, sendo que a riqueza de espécies de aves seria maior durante o período chuvoso do que no período seco. E ainda, que a imprevisibilidade interanual resulta em comunidades distintas entre anos dentro de um mesmo período. Para isso, utilizamos dados de seis anos (set. 2012 à set. 2018) de captura-recaptura de aves obtidos em uma região semiárida do Brasil. Ao todo amostramos 76 espécies pertencentes à 24 famílias. O número de espécies amostrados no período chuvoso foi quase duas vezes maior ($N=75$) do que no período seco ($N=40$). Corroborando a hipótese de que em períodos chuvosos a riqueza de espécies é maior do que em períodos secos e que a periodicidade climática marcante da região resulta em diferentes comunidades entre períodos seco e chuvoso. Quanto à precipitação, o volume de chuva variou entre as seis estações chuvosas amostradas, sendo que a estação do ano de 2018, apresentou o maior volume e a estação do ano de 2016, o menor. Entretanto, o volume das chuvas parece não influenciar na riqueza de espécies de aves, uma vez que mesmo que o volume tenha variado, a riqueza de espécies manteve a média dentro do intervalo de confiança. Portanto, esses dados refutam nossa hipótese, sugerindo que a imprevisibilidade no volume de chuvas interanual não influencia na variação da riqueza de espécies de aves.

Palavras-chaves: Caatinga, comunidade de Aves, imprevisibilidade de chuvas, sazonalidade climática.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Estação Experimental da UFERSA (EEU), na Zona Rural de Mossoró – RN, Brasil. A área em destaque é a área de estudo onde foram realizadas as coletas de dados 14

Figura 2. Padrões de estabilização das estimativas de riqueza de espécies de aves através do estimador Chao 2, realizadas no período de seca e de chuva em cada ano amostrado na Estação Experimental da UFERSA. A - seca de 2012, B - chuva de 2013, C - seca de 2013, D - chuva de 2014, E - seca de 2014, F - chuva de 2015, G - seca de 2015, H - chuva de 2016, I - seca de 2016, J - chuva de 2017, K - seca de 2017, L - chuva de 2018..... 20

Figura 3. Riqueza de espécies (●) e precipitação em mm (barras cinza) nos diferentes períodos de seca e chuva entre os anos de 2012 e 2018..... 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista das espécies de aves registradas durante os seis anos de coleta (set. 2012 a set. 2018) nos períodos de seca e chuva na Estação Experimental da UFERSA..... 17

Tabela 2. Estimativas de riqueza de espécies através do estimador Chao 2, realizadas no período de seca e de chuva em cada ano amostrado (set. 2012 a set. 2018) na Estação Experimental da UFERSA..... 19

LISTA DE SIGLAS

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres

EEU – Estação Experimental da UFERSA

ESEC – Estação Ecológica

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

MMA – Ministério do Meio Ambiente

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
Área de estudo.....	13
Coleta de dados.....	14
Análise de dados.....	16
RESULTADOS.....	16
DISCUSSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	23

INTRODUÇÃO

A Caatinga ocupa uma área de aproximadamente 844.453 km² (MMA, 2007) representando 70% da região nordeste e 11% do território nacional (Bucher, 1982). Este bioma tem sido negligenciado por muitos anos, possivelmente devido suas características ambientais “extremas” (altas temperaturas e taxas de radiação solar, baixa nebulosidade e taxa de umidade relativa do ar, altas taxas de evapotranspiração e, em geral, baixas e irregulares taxas de precipitação), sendo interpretado erroneamente como uma região inóspita, homogênea e com baixa diversidade biológica (Andrade-Lima, 1981; Prado, 2003).

Contudo, nos últimos vinte anos, várias iniciativas foram realizadas para resgatar o real valor biológico da região (Mendonça & Dos Anjos, 2003; Silva *et al.*, 2003; Leal *et al.*, 2005; Albuquerque *et al.*, 2012;). Dentre elas, estudos referentes à riqueza de espécies de aves têm sido considerados importantes ferramentas para avaliar a necessidade de conservação do bioma, grau de diversidade e o nível de importância local (Carvalho *et al.*, 2008; Pineda-López *et al.*, 2010), além de possibilitar a compreensão de como as características do ambiente semiárido interferem no comportamento e sobrevivência das aves da região (Cueto, 2005; Dias, 2015).

A riqueza de espécies de aves pode variar espacial e/ou temporalmente (Ian Newton, 1998; Allen & Saunders, 2002) influenciada por diversos fatores, como pela flutuação da disponibilidade de recursos alimentares (Martin, 1987; Silva *et al.*, 2003), pela heterogeneidade dos habitats (MacArthur *et al.*, 1962; Ricklefs & Lovette, 1999), ou pelas variações climáticas (Cueto, 2005; Marra *et al.*, 2005). Estudos sugerem que em ambientes áridos e semiáridos, assim como a Caatinga, a forte sazonalidade e a imprevisibilidade do volume de chuvas anual estejam entre os principais fatores responsáveis pela distribuição e a riqueza das espécies no Bioma (Poulin *et al.*, 1993; Grant *et al.*, 2000; Martin, 2001; Schaefer *et al.*, 2006), uma vez que influencia diretamente na disponibilidade de alimento, nos sítios de nidificação, na cobertura vegetal, entre outros (Poulin *et al.*, 1992; Dean *et al.*, 2009). Alguns poucos estudos confirmaram o caráter sazonal de algumas comunidades de Aves, sugerindo que durante o período chuvoso a riqueza e a abundância são maiores do que

no período seco (Farias *et al.*, 2005; Olmos *et al.*, 2005; Telino-Júnior *et al.*, 2005; Farias, 2007). No entanto, alguns estudos realizados no Cerrado, outro bioma também sazonal, porém com menor imprevisibilidade, não encontraram essa diferença na riqueza de espécies de aves entre os períodos chuvoso e seco (Valadão *et al.*, 2006; Torga *et al.*, 2007; Fuscaldi & Loures-Ribeiro, 2008).

Informações sobre riqueza de espécies e sobre os padrões temporais na ocorrência destas em um dado ambiente são importantes para elucidar inúmeras questões relacionadas à ecologia das aves, parâmetros populacionais, comportamento e entender como as mudanças ambientais podem afetar na manutenção das espécies de uma dada área (Cueto, 2005; Dias, 2015). Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar a riqueza de espécies de aves entre o período chuvoso e o período seco numa região de clima semiárido, com base em dados de seis anos, e entender como a riqueza varia em função da sazonalidade das chuvas. Nossa premissa sugere que a periodicidade climática marcante da região resulta em comunidades distintas entre períodos seco e chuvoso, sendo que a riqueza de espécies de aves seria maior durante o período chuvoso do que no período seco. Além disso, esperamos também que a imprevisibilidade interanual resulte em comunidades distintas entre anos dentro de um mesmo período.

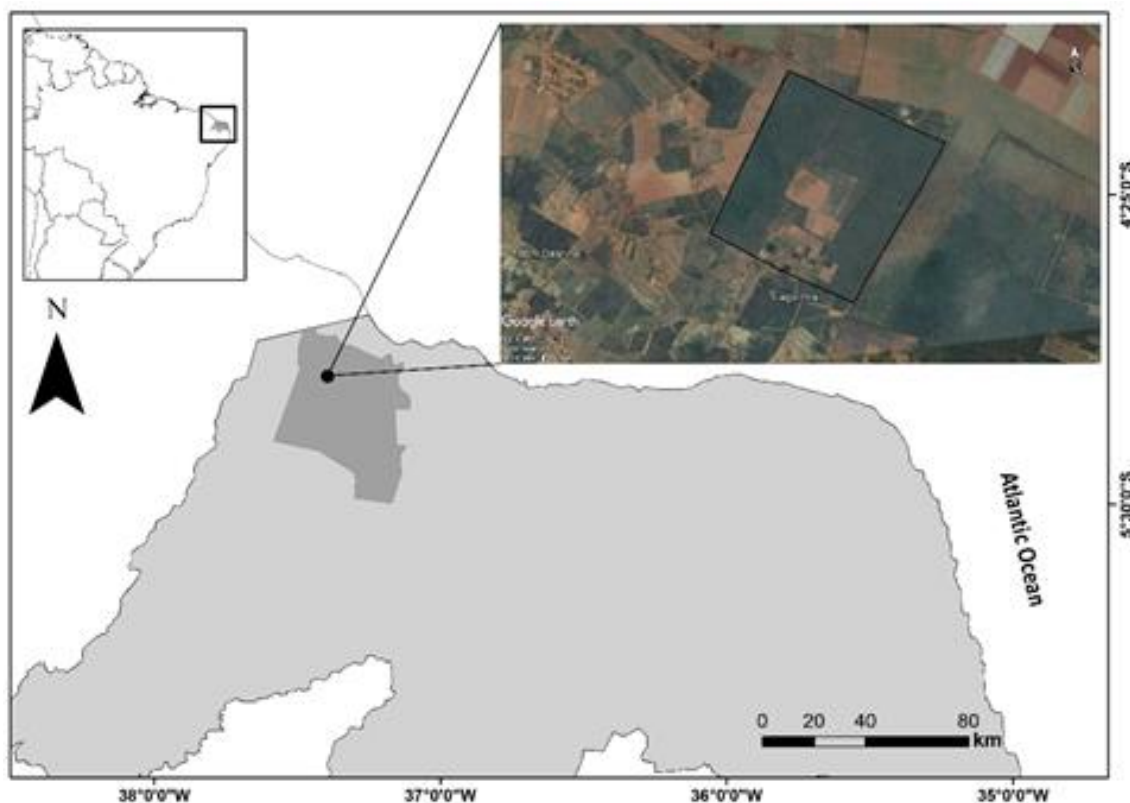
MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Estação Experimental da UFERSA (EEU) localizada na zona rural de Mossoró – RN, e inserida na ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional (5° 03' 40" S e 37° 23' 51" O) (Figura 1). A EEU é uma fazenda experimental pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido e possui uma área de aproximadamente 400ha, sendo entorno de 200 ha de vegetação nativa de Caatinga, 50ha de área abandonada em regeneração natural e o restante destinado à monocultura e ocupação humana

(Silva, 2016). Bioma Caatinga é considerado um dos mais representativo do Semiárido Brasileiro (MMA, 2002; MMA, 2007).

Figura 1. Localização da Estação Experimental da UFERSA (EEU), na Zona Rural de Mossoró – RN, Brasil. A área em destaque é a área de estudo onde foram realizadas as coletas de dados.



Fonte: Oliveira (2019).

O clima da região é caracterizado como BShw' segundo a classificação de Köppen, ou seja, árido e quente com altas taxas de radiação solar, baixas taxas de umidade relativa e, principalmente, alta escassez e irregularidade de chuvas (Prado, 2003). As chuvas se concentram entre 50 a 70% em três meses contínuos, podendo apresentar secas severas periódicas (Krol *et al.*, 2001; Chiang & Koutavas, 2004). A precipitação média anual é de 788 mm, sendo os meses de março e abril considerados como os de maiores ocorrências de precipitações e, outubro e novembro, como os de menores e a temperatura média anual é de 27,2°C (RADAMBRASIL, 1983).

Coleta de dados

Os dados utilizados neste estudo foram amostrados entre setembro de 2012 e setembro de 2018 em trilhas localizadas em uma área arbórea densa com aspecto florestal onde, possivelmente, não houve eliminação total da vegetação e a ação antrópica esteve limitada a retiradas ocasionais de madeira e caça. Entre os anos de 2012 e 2015, as capturas das aves eram realizadas com auxílio de 12 redes de neblina (ECOTONE®, 18X3 m, cinco bolsas e malha de 19 mm) que distavam entre si no mínimo 50 m. As coletas ocorriam a cada 14 dias com início às 05h00min (abertura das redes de neblina) e término às 10h00min da manhã (fechamento das redes de neblina). A partir do ano de 2015 passamos a utilizar 40 redes de neblina (ECOTONE®, 18X3 m, cinco bolsas e malha de 19 mm) e as coletas ocorriam a cada 28 dias, nos mesmos horários citados anteriormente. Durante o período de captura, as redes eram revisadas em intervalos de uma hora durante os três primeiros intervalos de revisão, diminuindo para 30 minutos nos intervalos subsequentes, estes intervalos visaram evitar mortalidade de aves por hipertermia. É importante lembrar que esta alteração na metodologia não influencia nos resultados que obtivemos, pois são dados independentes.

As aves capturadas foram contidas em sacos de tecido, nos quais identificamos os pontos de captura (rede e bolsa a qual a espécie se encontrava), logo depois eram levadas ao acampamento distante 50 m da trilha de coleta. Os indivíduos foram identificados, marcados e, posteriormente, soltos próximo à área em que foram capturados. A marcação foi feita com anilha metálica fornecida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE). As anilhas apresentam uma sequência única de letra e números utilizada para posterior identificação, em caso de recaptura. Realizamos a identificação, até nível de espécie de cada indivíduo capturado e marcado, com auxílio de um guia de campo do laboratório EcoPAn,. O nosso projeto possui autorização CEMAVE - Nº do Projeto/Autorização: 3565/6, SISBIO – Número: 34620-9).

Os dados de precipitação foram obtidos através de nove pluviômetros em um raio de até 15 Km da área de estudo. Estes dados foram obtidos a partir de plataformas abertas disponibilizadas pelo CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia) e UFRSA (Universidade Federal Rural do Semiárido). Para a

caracterização da distribuição das chuvas ao longo do período de estudo calculamos a precipitação média diária com base nos nove pluviômetros e produzimos a precipitação acumulada a cada 14 dias de acordo com os períodos de nossas capturas. Para a definição da estação chuvosa consideramos seis anos de dados destas estações (setembro – 2012 a setembro – 2018) para produzir a média diária de chuvas. Definimos como estação chuvosa o período que concentrou 90% da precipitação histórica, sendo 5% do acúmulo desconsiderado tanto no início como no final do ciclo anual chuvoso médio. Para a caracterização da distribuição das chuvas históricas calculamos a precipitação média diária com base nos nove pluviômetros ao longo dos oito anos e produzimos a precipitação acumulada a cada 14 dias.

Análise de dados

Para análises de dados utilizamos o software ESTIMATES - versão 8.2.0 (Colwell, 2009) visando estimar a variação da riqueza de espécies de aves nos diferentes períodos durante os seis anos. Os dados foram testados em diferentes estimadores (Chao 1, Chao 2, ICE, ACE) com intuito de escolher o que melhor representou a riqueza de espécies, pois de acordo com a literatura, devemos escolher o estimador considerando o tamanho da amostra em estudo, de modo geral, os mesmos se comportaram de maneira semelhante em todos os períodos do estudo, portanto, escolhemos o estimador Chao 2, por ter apresentado maior estabilidade dentre eles, o qual baseia-se em dados de presença e ausência de indivíduos, enquanto os outros não foram considerados.

RESULTADOS

Ao longo do estudo, amostramos 3049 indivíduos de aves, das quais 2032 eram capturas e 1017 recapturas. Ao todo foram 76 espécies pertencentes à 24 famílias (Tabela 1). Das famílias amostradas, 50% tiveram

espécies que ocorreram apenas no período chuvoso, sendo a mais representativa delas, a família Tyrannidae com 20 espécies ao todo, e 15 espécies com ocorrência restrita ao período chuvoso (Tabela 1). As demais famílias que tiveram espécies com representantes apenas no período chuvoso foram a família Thraupidae com seis espécies, seguida por Tityridae (com três espécies), Cuculidae (3), Icteridae (2), Vireonidae (1), Strigidae (1), Picidae (1), Mimidae (1), Furnariidae (1), Columbidae (1) e Passerellidae (1) (Tabela 1). A única família com representante exclusivo do período seco foi Strigidae representada por *Glaucidium brasilianum*. O número de espécies amostrados no período chuvoso foi quase duas vezes maior (N=75) do que no período seco (N=40). Das espécies que ocorreram no período chuvoso, 47,37% (N=36) ocorreram exclusivamente neste período, e apenas 1,3% (N=1) ocorreu exclusivamente no período seco (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das espécies de aves registradas durante os seis anos de coleta (set. 2012 a set. 2018) nos períodos de seca e chuva na Estação Experimental da UFERSA. Disposição por ordem alfabética de família.

Família	Espécie	Período de ocorrência	
		Seca	Chuva
Bucconidae	<i>Nystalus mculatus</i>	X	X
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	X	X
Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	X	X
	<i>Columbina passerina</i>	X	X
	<i>Columbina picui</i>	X	X
	<i>Columbina talpacoti</i>	X	X
	<i>Leptotila verreauxi</i>	X	X
	<i>Zenaida auriculata</i>		X
	<i>Coccyzus americanus</i>		X
Cuculidae	<i>Coccyzus euleri</i>		X
	<i>Coccyzus melacoryphus</i>		X
	<i>Dendrocolaptes</i>		X
Dendrocolaptidae	<i>Dendroplex picus</i>	X	X
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	X	X
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	X	X
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	X	X
Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>		X
Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>		X
	<i>Molothrus bonariensis</i>		X
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>		X
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>		X
Picidae	<i>Celeus flavescens</i>	X	X
	<i>Colaptes melanochloros</i>		X

Cont.

Cont.

Família	Espécie	Período de ocorrência	
		Seca	Chuva
	<i>Piculus chrysochloros</i>	X	X
	<i>Picumnus limae</i>	X	X
	<i>Veniliornis passerinus</i>	X	X
Poliophtidae	<i>Poliophtila plúmbea</i>	X	X
Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	X	X
	<i>Todirostrum cinereum</i>	X	X
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	X	X
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	X	
	<i>Megascops choliba</i>		X
Thamnophilidae	<i>Formicivora melanogaster</i>	X	X
	<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	X	X
	<i>Sakesphorus cristatus</i>	X	X
	<i>Taraba major</i>	X	X
	<i>Thamnophilus capistratus</i>	X	X
	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	X	X
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	X	X
	<i>Compsothraupis loricata</i>		X
	<i>Conirostrum speciosum</i>		X
	<i>Coryphospingus pileatus</i>		X
	<i>Nemosia pileata</i>		X
	<i>Paroaria dominicana</i>		X
	<i>Volatinia jacarina</i>		X
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>		X
	<i>Pachyramphus validus</i>		X
	<i>Pachyramphus viridis</i>		X
Trochilidae	<i>Anopetia gounellei</i>	X	X
	<i>Eupetomena macroura</i>	X	X
Troglodytidae	<i>Cantorchilus longirostris</i>	X	X
	<i>Troglodytes musculus</i>	X	X
Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	X	X
	<i>Turdus rufiventris</i>	X	X
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>		X
	<i>Casiornis fuscus</i>	X	X
	<i>Casiornis rufus</i>		X
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>		X
	<i>Elaenia chilensis</i>		X
	<i>Elaenia flavogaster</i>		X
	<i>Elaenia parvirostris</i>		X
	<i>Elaenia spectabilis</i>		X
	<i>Empidonomus varius</i>		X
	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	X	X
	<i>Myiarchus ferox</i>		X

Cont.

Cont.

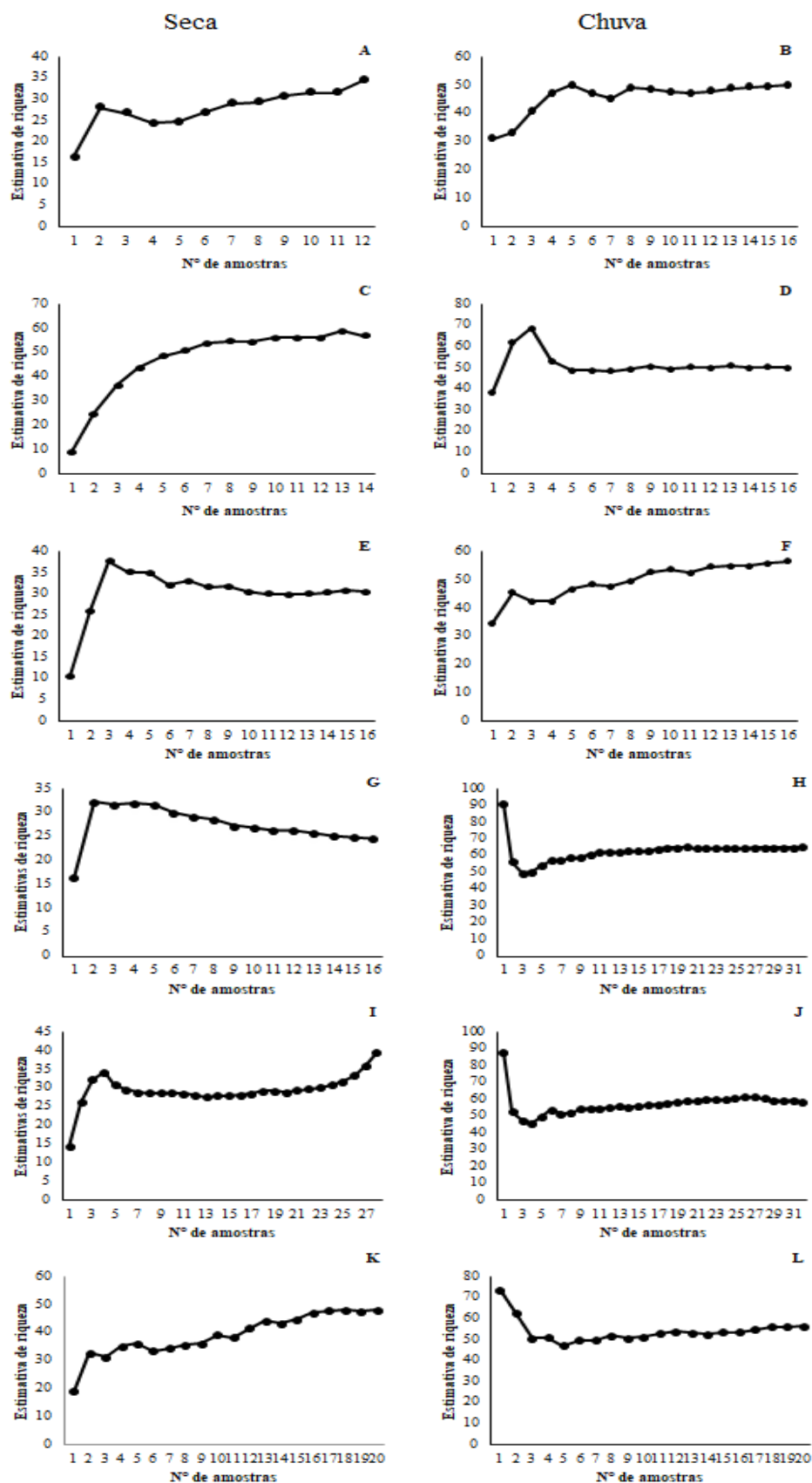
Família	Espécie	Período de ocorrência	
		Seca	Chuva
Vireonidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>		X
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	X	X
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	X
	<i>Myiopagis viridicata</i>		X
	<i>Myiophobus fasciatus</i>		X
	<i>Phaeomyias murina</i>	X	X
	<i>Pitangus sulphuratus</i>		X
	<i>Stigmatura napensis</i>		X
	<i>Tyrannus melancholicus</i>		X
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	X	X
	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	X	X
	<i>Vireo olivaceus</i>		X

O estimador de riqueza baseado em incidência (Chao 2) se mostrou eficiente ao estimar a riqueza de espécies de aves nos períodos seco e chuvoso, mostrando sinais de estabilização nas suas estimativas à medida que incluímos mais amostras no procedimento (Figura 2), com exceção da seca 2 (Figura 2C). Em ambos os períodos podemos observar que, à medida que aumentamos a amostragem, houve uma estabilização no número de espécies de aves. Em relação a seca 5 (Figura 2I) percebemos que houve uma estabilização da riqueza de espécies, porém de forma atípica quando comparado aos outros períodos. Nosso estudo mostrou que durante o período chuvoso a riqueza de espécies de aves foi sempre maior que durante o período seco, mostrando que há uma influência direta da presença das chuvas na riqueza de espécies de aves (Tabela 2).

Tabela 2. Estimativas de riqueza de espécies através do estimador Chao 2, realizadas no período de seca e de chuva em cada ano amostrado (set. 2012 a set. 2018) na Estação Experimental da UFERSA.

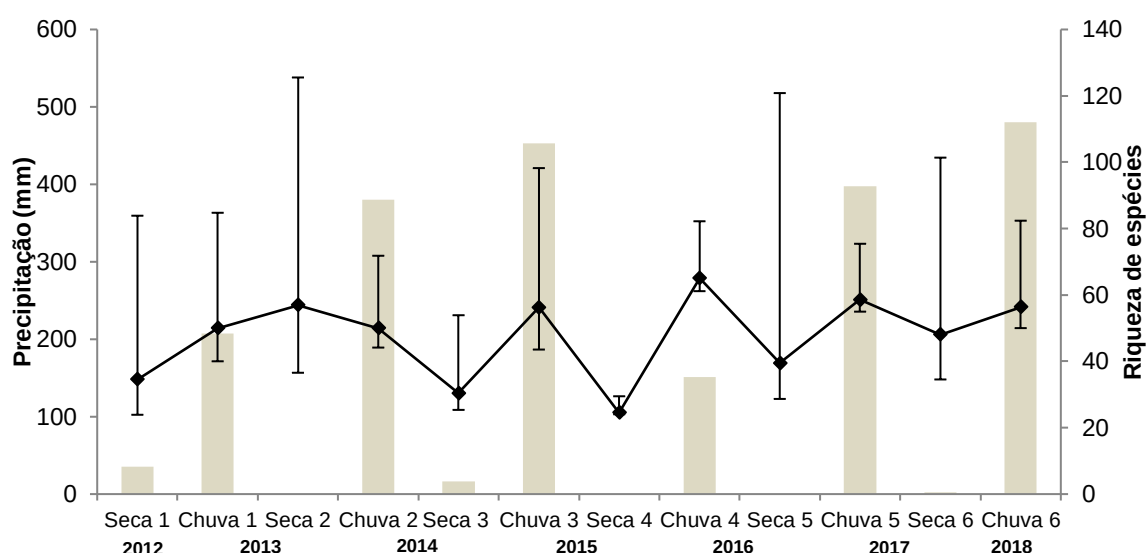
Anos	Estimativas de riqueza Chao 2	
	Seca	Chuva
1° (2012 – 2013)	34,5	50
2° (2013 – 2014)	56,9	50
3° (2014 – 2015)	30,4	56,29
4° (2015 – 2016)	24,5	65,06
5° (2016 – 2017)	30,72	58,57
6° (2017 – 2018)	48	56,33

Figura 2. Padrões de estabilização das estimativas de riqueza de espécies de aves através do estimador Chao 2, realizadas no período de seca e de chuva em cada ano amostrado na Estação Experimental da UFERSA. A - seca de 2012, B - chuva de 2013, C - seca de 2013, D - chuva de 2014, E - seca de 2014, F - chuva de 2015, G - seca de 2015, H - chuva de 2016, I - seca de 2016, J - chuva de 2017, K - seca de 2017, L - chuva de 2018.



De acordo com nossos dados, observamos que o volume de precipitação variou entre as seis estações chuvosas amostradas, sendo que a estação do ano de 2018, apresentou o maior volume de chuva e a estação do ano de 2016, o menor (Figura 3). Entretanto, o volume das chuvas parece não influenciar na riqueza de espécies de aves, uma vez que mesmo que o volume tenha variado, a riqueza de espécies manteve a média dentro do intervalo de confiança (Figura 3). Durante os períodos de seca, a riqueza se mostrou mais indefinida, com um valor bastante atípico durante a seca 2 (Figura 3).

Figura 3. Estimativa de riqueza de espécies (●) e desvio padrão da estimativa (barras finas); precipitação em mm (barras cinza) nos diferentes períodos de seca e chuva entre os anos de 2012 e 2018.



DISCUSSÃO

Em nosso estudo, uma área de apenas 200 ha de Caatinga, registramos o correspondente a 14,9% (76 spp.) do total de espécies descritas para este Bioma (N=510) (Silva *et al.*, 2003). Percentual similar ao encontrado em outro estudo realizado em área de semiárido (Dias (2015) - encontrou um total de 72 espécies). Das 76 espécies amostradas em nossos estudos, 98% ocorreram no período chuvoso e 50% ocorreram no período seco, sendo apenas uma espécie com ocorrência exclusiva durante o período seco. Esses dados corroboram a nossa hipótese de que em períodos chuvosos a riqueza de

espécies é maior do que em períodos secos e que a periodicidade climática marcante da região resulta em comunidades distintas entre períodos seco e chuvoso. Esta hipótese também foi corroborada por outros estudos realizados em diferentes biomas (Farias *et al.*, 2005; Olmos *et al.*, 2005; Telino-Júnior *et al.*, 2005; Farias, 2007).

Grande parte das espécies amostradas no nosso estudo é considerada, na literatura, como espécies não residentes (migratórias ou nômades) (Paixão, 2016), o que possivelmente explicaria o elevado aumento no número de espécies durante o período chuvoso. As espécies não residentes, em geral, se deslocam sazonalmente para áreas que apresentam condições e recursos mais favoráveis à reprodução e à sobrevivência em determinado período, sendo sua principal característica comportamental (Berthold, 2001; Silva *et al.*, 2003). Nos ambientes semiáridos, devido à sazonalidade marcante, estudos sugerem que o aumento da riqueza de espécies de aves durante os períodos chuvosos ocorre principalmente em função do aumento na disponibilidade de alimento (Martin, 1987; Silva *et al.* 2003). No entanto, com as chuvas, as condições climáticas também ficam mais favoráveis, com maior umidade relativa do ar e menor temperatura. Enquanto que durante o período de seca ocorre o aumento das temperaturas, diminuição da umidade relativa do ar e dos recursos alimentares, resultando em condições adversas que levam redução do número de espécies daquela região (Poulin *et al.*, 1993; Grant *et al.*, 2000; Martin, 2001; Cox & Cresswell, 2014).

Era esperado que as espécies residentes fossem amostradas na área durante a estação seca, porém não esperávamos que alguma espécie ocorresse somente no período seco, assim como foi observado para *Glaucidium brasilianum*. De acordo com a literatura, esta é uma espécie residente (Paixão, 2016) e, possivelmente, não tenha sido amostrada no período chuvoso por apresentar comportamentos de forrageamento distintos entre períodos de chuva e de seca. Em períodos de seca, esta espécie é observada forrageando mais baixo, o que facilita a captura por rede de neblina. Outra evidência de que a não captura da espécie durante o período chuvoso tenha sido só casual, é que em um estudo na ESEC Seridó realizado por Dias (2015), a mesma espécie foi registrada tanto no período de seca quanto no período de chuva, com maior ocorrência no período de seca.

De acordo com Jaksic e Lazo, (1999) em ambientes semiáridos, é comum a riqueza e a abundância das aves aumentarem em anos com maior precipitação. Entretanto, nossos resultados refutaram esta hipótese, uma vez que a média da riqueza de espécies de aves se manteve dentro do intervalo de confiança mesmo com a variação do volume de chuva entre estações chuvosas nos seis anos de estudo. Sugerindo que a imprevisibilidade no volume de chuvas interanual não influencia na variação da riqueza de espécies de aves. Por outro lado, a riqueza de espécies de aves se mostrou mais indefinida quando comparamos o período seco dos seis anos, descartando a ideia de que a riqueza de espécies de aves de períodos secos é influenciada pelo volume das chuvas de estações chuvosas anteriores.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* (2012). Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal*, 2012: 1 – 18.
- ALLEN, C. R., & SAUNDERS, D. A. (2002). Variability between scales: predictors of nomadism in birds of an Australian Mediterranean-climate ecosystem. *Ecosystems*, 5 (4): 348 – 359.
- ANDRADE-LIMA, D. (1981). The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, 4 (2): 149 – 163.
- BERTHOLD, P. (2001). *Bird migration: a general survey*, vol. 2. Oxford University Press, New York, USA. 1–272.
- BUCHER, E. H. (1982). Chaco and Caatinga - South American arid savannas, woodlands and thickets. *In*: HUNTLEY, B. J. & WALKER, B. H. (Org.). *Ecology of tropical savannas*. Springer, Berlin, Heidelberg. p. 48 – 79.
- CARVALHO, F. A. *et al.* (2008). Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do Rio São João, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22 (4): 929 – 940.
- CHIANG, J. C., & KOUTAVAS, A. (2004). Climate change: tropical flip-flop connections. *Nature*, 432 (7018): 684 - 685.

COLWELL, R.K. (2009). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. versão 8.2.0. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Acesso em: 05/08/2019.

COX, D. T., & CRESSWELL, W. (2014). Mass gained during breeding positively correlates with adult survival because both reflect life history adaptation to seasonal food availability. *Oecologia*, 174 (4): 1197 – 1204.

CUETO, V. R. (2005). Las aves nómades de las zonas áridas del mundo. *El hornero*, 20 (2): 187 – 188.

DAWSON, A. (2008). Control of the annual cycle in birds: endocrine constraints and plasticity in response to ecological variability. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 363 (1497): 1621 – 1633.

DEAN, W. R. J., et al. (2009). When to stay, when to go: tradeoffs for southern african arid-zone birds in times of drought. *South African Journal of Science*, 105 (1-2): 24 – 28.

DIAS, J. R. F. (2015). Variação espacial e temporal de uma comunidade de aves em uma região da Caatinga. *Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação* – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Curso de Ecologia, 34p.

FARIAS, G. B. (2007). Avifauna em quatro áreas de caatinga strictu senso no centro-oeste de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15 (28): 1 – 8.

FARIAS, G. B. et al. (2005). Diversidade de aves em áreas prioritárias para conservação da caatinga. In: F. S. ARAÚJO, M. J. N. et al. (Org.). *Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação*. MMA, Brasília, Brasil. p. 206–228.

FUSCALDI, R. G., & LOURES-RIBEIRO, A. (2008). A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas*, 21 (3): 125 – 133.

GRANT, P. R. et al. (2000). Effects of El Nino events on Darwin's finch productivity. *Ecology*, 81 (9): 2442 – 2457.

NEWTON, I. (1998). Food Spply. In: *Population limitation in birds*. Cambridgeshire, UK. Academic press, p. 145-189.

JAKSIC, F. M. & LAZO, I. (1999). Response of a Bird assemblage in semiarid Chile to the 1997-1998 El niño. *Wilson Bull*, 111 (4): 527 – 535.

KROL, M. S. *et al.* 2001. The semiarid integrated model (SDIM), a regional integrated model assessing water availability, vulnerability of ecosystems and society in NE-Brazil. *Physics and Chemistry of the Earth (B)* 26: 529-533.

LEAL, I. *et al.* (2005). *Ecologia e conservação da Caatinga*. 2ª. Ed. Editora Universitária UFPE, Recife. 822p.

MACARTHUR, R. H. *et al.* (1962). On bird species diversity. II. Prediction of bird census from habitat measurements. *The American Naturalist*, 96 (888): 167-174.

MARRA P. P. *et al.* (2005). The influence of climate on the timing and rate of spring bird migration. *Oecologia*, 142: 307 – 315.

MARTIN, T. E. (1987). Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual review of ecology and systematics*, 18(1): 453 – 487.

MARTIN, T. E. (2001). Abiotic vs. biotic influences on habitat selection of coexisting species: Climate change impacts? *Ecology*, 82 (1): 175 – 188.

MENDONÇA L. B. & DOS ANJOS, L. (2003). "Bird-flower interactions in Brazil: A review," *Ararajuba*, 11 (2): 195 – 205.

MMA. (2002). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. 1ª ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 38 p.

MMA. (2007). Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade. Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 300 p.

OLMOS, F. *et al.* (2005). Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)*, 45 (14): 179 – 199.

PAIXÃO, V. H. F. (2016). Período de ocorrência de aves migratórias em uma Floresta Tropical Sazonalmente Seca. *Trabalho de Conclusão de Curso de*

Graduação – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Curso de Ecologia, 34 p.

PINEDA-LÓPEZ, R. *et al.* (2010). Importancia de proteger pequeñas áreas periurbanas por su riqueza avifaunística: el caso de Mompaní, Querétaro, México. *Huitzil*, 11 (2): 69 – 77.

POULIN, B. *et al.* (1992). Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology* 73 (6): 2295 – 2309.

POULIN, B. *et al.* (1993). Variations in bird abundance in tropical arid and semi-arid habitats. *Ibis*, 145 (4): 432 – 441.

PRADO, D. E. (2003). As Caatingas da América do Sul. *In*: I. R. Leal, M. Tabarelli, J. M. C. Silva (Orgs.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife, Ed. Universitária da UFPE: 3–73.

RADAMBRASIL. (1983). Levantamento de recursos naturais; SC. 24/25 Aracaju/Recife. Vol. 30. Rio de Janeiro.

RICKLEFS, R. E.; LOVETTE, I. J. (1999). The roles of island area per se and habitat diversity in the species–area relationships of four Lesser Antillean faunal groups. *Journal of Animal Ecology*, 68 (6): 1142 – 1160.

SCHAEFER, H. C. *et al.* (2006). Monthly survival of African *Sylvia* warblers in a seasonally arid tropical environment. *Ibis*, 148 (3): 411 – 424.

SILVA, C. C. O. (2016). Dinâmica sazonal e espacial da comunidade de aves de um ambiente semiárido. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN, Brasil. 35p.

SILVA, J. M. C. *et al.* (2003). Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; DA SILVA, J. M. C. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária UFPE, Recife. P. 237 – 274.

TELINO-JÚNIOR, W. R. *et al.* (2010). Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da Caatinga paraibana. *Ornithologia*, 1 (1): 49 – 58.

TORGA, K. *et al.* (2007). A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Biotemas*, 20 (1): 7 – 17.

VALADÃO, R. M. *et al.* (2006). A avifauna no parque municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, 19 (1): 81 – 91.