

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**CAÇA E DIETA DO JACU DO NORDESTE (*PENELOPE
JACUCACA*) NA CAATINGA DO CEARÁ E PARAÍBA,
BRASIL**

TARCILLA VALTUILLE DE CASTRO

ORIENTADOR: REUBER ALBUQUERQUE BRANDÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

BRASÍLIA/DF - MARÇO - 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

V P894c VALTUILLE DE CASTRO GUIMARÃES, TARCILLA
CAÇA E DIETA DO JACU DO NORDESTE (*PENELOPE JACUCACA*) NA CAATINGA DO CEARÁ E PARAÍBA, BRASIL / TARCILLA VALTUILLE DE CASTRO GUIMARÃES; orientador Reuber ALBUQUERQUE BRANDÃO. -- Brasília, 2016.
70 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Florestais) --
Universidade de Brasília, 2016.

1. *Penelope jacucaca* .

2. Caça. 3. Dieta. 4. Conservação Cracídeos. I.
ALBUQUERQUE BRANDÃO, Reuber, orient.
II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

VALTUILLE, T. (2016). Caça e dieta do Jacu do nordeste (*Penelope jacucaca*) em na Caatinga do Ceará e Paraíba, Brasil. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 57p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Tarcilla Valtuille

TITULO DA DISSERTAÇÃO: **Caça e dieta do Jacu do nordeste (*Penelope jacucaca*) em na Caatinga do Ceará e Paraíba, Brasil.**

.GRAU: Mestre

ANO: 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Tarcilla Valtuille

Email: tarcillavcg@gmail.com

Brasília – DF – Brasil.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

“CAÇA E DIETA DO JACU-DO-NORDESTE (*Penelope jacucaca*) NA
CAATINGA DO CEARÁ E PARAÍBA, BRASIL”

TARCILLA VALTUILLE DE CASTRO GUIMARÃES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO SUBMETIDA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, DO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL, DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

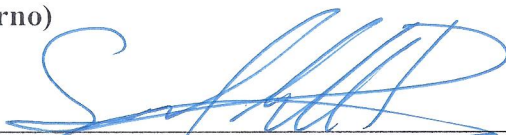
APROVADA POR:



Profº Dr. REUBER ALBUQUERQUE BRANDÃO (Departamento de Engenharia
Florestal – EFL/UnB);
(Orientador)



Profº Dr. RICARDO BOMFIM MACHADO (Departamento de Zoologia –
ZOO/UnB);
(Examinador Externo)



Profº Dr. SAMUEL ENRIQUE ASTETE PEREZ (Departamento de Zoologia –
ZOO/UnB);
(Examinador Externo)

Profº Dr. ÁLVARO NOGUEIRA DE SOUZA (Departamento de Engenharia
Florestal – EFL/UnB).
(Examinador Suplente)

Brasília-DF, 20 de abril de 2016.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha família
e amigos por entenderem a minha
ausência e apoiarem nos momentos
em que mais precisei.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Reuber, pela oportunidade de trabalharmos juntos, por acreditar no pré-projeto e fazer parte da construção deste trabalho. Por fim, pela sua incrível amizade!

Ao pessoal do LAFUC/UnB pela amizade, ensinamentos, e pelas boas risadas sempre.

À CHESF Companhia Elétrica do São Francisco e Ambientare-Soluções Ambientais pelo financiamento do projeto.

Aos amigos Werther Pereira, Luciano Emmert, Glendo Henrique e Murillo Luiz de Castro pelos incentivos diários, grandes ensinamentos e paciência (mesmo nos momentos mais difíceis). Agradeço às meninas: Larissa, Rafaela, Marina e Letícia pela ajuda durante a realização do estudo.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, paciência em todos os momentos, especialmente na longa jornada que foi o mestrado.

À equipe da Ambientare e equipe do “Caótico” por entenderem a minha ausência em vários momentos e apoiar a minha formação pessoal. Sobretudo o apoio do Felipe para realização desse sonho!

Aos amigos que participaram dos campos e as amizades que surgiram na Caatinga: Flávio Kulaif, Senhor José Abílio, Senhor Birek, Walter, Senhor Luiz, Marcus Vinícius, Murillo Luiz, Marcelo e Glendo Henrique.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01: ASPECTOS GERAIS	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	2
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
CAPÍTULO 02: CAÇA E OUTROS USOS TRADICIONAIS DO JACU-DO-NORDESTE <i>PENELOPE JACUCACA</i> SPIX 1825 (GALLIFORMES, CRACIDAE) POR COMUNIDADES SERTANEJAS NOS ESTADOS DA PARAÍBA E CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL	7
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO.....	17
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
CAPÍTULO 03: DIETA DO JACU-DO-NORDESTE <i>PENELOPE JACUCACA</i> (SPIX, 1825) (GALLIFORMES, CRACIDAE) EM ÁREAS DE CAATINGA NOS ESTADOS DO CEARÁ E DA PARAÍBA, BRASIL.	26
3.1. INTRODUÇÃO.....	29
3.2. MATERIAIS E MÉTODOS	32
3.3. RESULTADOS	36
3.4. DISCUSSÃO.....	41
3.5. CONCLUSÃO	47
3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	55
4.1. ANÁLISE DE ÁREA DE VIDA, USO DO HABITAT E PARÂMETROS POPULACIONAIS....	55
4.2. EFEITO DA SAZONALIDADE E DA OFERTA DE RECURSOS SOBRE A DIETA DE <i>PENELOPE JACUCACA</i> E SEU PAPEL COMO DISPERSOR DE SEMENTES.....	55
4.3. CRIAÇÃO EM CATIVEIRO E REINTRODUÇÃO	55
4.4. ESTUDOS DE ESTRUTURA GENÉTICA DA POPULAÇÃO DE <i>PENELOPE JACUCACA</i>	56
4.5. AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE.	56

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Localização da área de estudo: municípios dos estados da Paraíba e Ceará, nordeste do Brasil..... 12
- Figura 2 - Técnicas tradicionais utilizadas para a caça do jacu-do-nordeste. A) Caça direta com crianças (registro de camera trap. Assim como o adulto, a criança também carrega uma arma de fogo para caçar). B) Caça direta com uso de playback. C) Um ponto de “bebida” onde acontece a caça; D) Fezes de jacu-do-nordeste contendo sementes de plantas frutíferas, usadas para planejar as emboscadas em pontos de “comida” (normalmente próximos a árvores frutíferas). 16
- Figura 3 - Localização dos fragmentos estudados para caracterizar a dieta de *Penelope jacucaca*. 33
- Figura 4 - Fezes de *Penelope jacucaca* contendo sementes encontradas em campo e coletadas para a identificação dos itens alimentares..... 34
- Figura 5 - Histograma de frequência do número de sementes por amostra fecal de *Penelope jacucaca*. 37
- Figura 6 - Correlação entre o peso médio e número médio das sementes dos diferentes itens encontrados nas fezes do jacu-do-nordeste *Penelope jacucaca*. 38
- Figura 7 - Número rarefeito de itens alimentares identificados conforme o número acumulado de sementes analisadas nas áreas 1 e 2. Linha vertical indica o ponto padronizado para a comparação entre as curvas..... 40
- Figura 8 - *Boxplot* com as dispersões produzidas pela Análise de Coordenadas Principais para a composição de itens alimentares consumidos por *Penelope jacucaca* nas áreas 1 e 2..... 41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Técnicas de caça de jacu-do-nordeste (*Penelope jacucaca*) utilizados em diferentes épocas do ano por comunidades do interior dos estados do Ceará e Paraíba. 15

Tabela 2 - Dieta de *Penelope jacucaca* em dois fragmentos de Caatinga. Legenda: F = frequência; F% = frequência relativa; N = abundância; N% = abundância relativa; P = peso (g); P% = peso relativo (g); IVI = índice de importância relativa. 39

CAPÍTULO 01: ASPECTOS GERAIS

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos últimos sessenta anos a espécie humana passou de 2,6 bilhões para aproximadamente sete bilhões de pessoas. O crescente aumento da população humana tem influência direta na conservação e na dinâmica dos ecossistemas. Espécies que competem com o ser humano e por habitat e por recursos tem tido suas populações ameaçadas devido à pressão de caça ou fragmentação de seus ambientes naturais (Brooks & Strahl 2000; Primack & Rodrigues 2001). Com isso, os dias atuais estão sendo marcados por uma grave crise da biodiversidade (Primack & Rodrigues 2001).

Nesse contexto, a fragmentação de habitats é uma das principais ameaças à biodiversidade, causando isolamento das populações naturais, afetando diversos ecossistemas na escala de paisagem (Crooks e Sanjayan 2006). Assim, a ação antrópica é responsável por acelerar os processos de extinção, sendo que espécies de distribuição mais restrita, como as endêmicas, sofrem maior impacto (Primack & Rodrigues 2001; Brooks et al. 2006).

Cracídeos são um dos grupos da avifauna mais prejudicados pela ação antrópica. A maioria das espécies está em uma posição elevada nos rankings de preferência alimentar das populações ditas tradicionais, refletindo uma elevada taxa de remoção de indivíduos da natureza pela caça (Redford 1992; Brooks 1999). Diversas destas espécies são sensíveis à pressão da caça contínua (Begazo & Bodmer 1998), a qual já causou diversas extinções locais (Brooks & Strahl 2000; Silva & Olmos 2007). Além disso, por algumas espécies serem especialistas de habitats e de dieta, a redução da qualidade dos habitats também os tornam mais sensíveis (Brooks & Strahl 2000; Primack & Rodrigues 2001; Brooks et al. 2006).

Como são importantes dispersores de sementes, grupos cracídeos vem recebendo maior atenção das comunidades conservacionistas e ornitológica nos últimos anos (Galetti et al. 1997; Brooks et al. 2006). O interesse em sua conservação deriva, também, da importância destes animais na regeneração das áreas florestais e na manutenção de áreas protegidas (Strahl & Grajal 1991; Silva & Tabarelli 2000; Mikich 2002).

O jacu-do-nordeste, *Penelope jacucaca* é endêmico da Caatinga (Brooks et al. 2006), mas ocorre também em algumas regiões de ecótono com o Cerrado e a Mata Atlântica (Sick 1997; Fiuza 1999). Além disso, a *Penelope jacucaca* é altamente sensível à alterações ambientais e pressão antrópica (Olmos 1993; Silva et al. 2003; Redies 2013).

A Caatinga vem sendo substituída tradicionalmente, por pastos para caprinos e, mais recentemente, por pastos para gado (Giulietti et al. 2004; Leal et al. 2005). As áreas próximas a rios sazonais estão sendo transformadas em terras irrigadas para agricultura, reduzindo ainda mais os habitats preservados (Leal et al. 2005). Sendo uma ave relativamente grande, *P. jacucaca* é uma fonte importante de proteína para seres humanos e, portanto, é caçada regularmente (Brooks et al. 2006; Redies 2013; Silveira & Santos 2013).

Apesar das principais ameaças à preservação da espécie serem conhecidas (Muñoz & Katan 2007), sua história natural, ecologia reprodutiva e comportamento são pouco conhecidos na natureza (Redies 2013). Essa deficiência de informações, aliada às ameaças que a espécie vem sofrendo, debilitam ações efetivas de conservação (Muñoz et al. 2007).

Nesse contexto, a presente dissertação objetiva contribuir com o conhecimento a *Penelope jacucaca* no bioma Caatinga, trazendo informações sobre a prática da caça e seu impacto e a dieta da espécie em fragmentos de vegetação nativa.

Para tanto, no Capítulo 2 caracterizo as práticas de caça e o conhecimento tradicional de comunidades sertanejas, relacionado à *P. jacucaca* e no Capítulo 3 descrevo os hábitos alimentares e a importância deste cracídeo como dispersor, baseados em amostras fecais obtidas entre Dezembro de 2014 e Março de 2015. Ambos os estudos foram conduzidos em municípios nos estados da Paraíba e Ceará, localizados no bioma Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Begazo, A.J & Bodmer, R.E., 1998. Use and conservation of cracidae (Aves: Galliformes) in the Peruvian Amazon. *Oryx*, 32: 301-309.
- Brooks, D.M. & Strahl, S.D., 2000. Curassows, guans and chachalacas: Status survey and conservation action plan for cracids 2000–2004. IUCN/SCC Cracid Specialist Group, Switzerland and Cambridge, 182 p.
- Brooks, D.M., 1999. Pipile as a protein source to rural hunters and Amerindians. In Brooks, D.M., Begazo, A.J., & Olmos, F. (eds.). *Biology and Conservation of the Piping Guans (Pipile)*. CSG 1, p. 42-50.
- Brooks, D.M., Cancino, L. & Pereira, S.L., 2006. Conserving Cracids: the most threatened family of birds in the Americas. *Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science*, 6:14-26.
- Crooks, K.R. & Sanjayan, M., 2006. (eds.). *Connectivity Conservation*. Cambridge University Press, 710 p.
- Fiuza, A.C., 1999. A avifauna da caatinga do estado da Bahia: composição e distribuição. *Articulação Nordestina de Ornitologia*, Feira de Santana, BA.
- Galetti, M., Martuscelli, P., Olmos, F., & Aleixo, A., 1997. Ecology and conservation of the Jacutinga *Pipile jacutinga* in the Atlantic forest of Brazil. *Biological Conservation*, 82: 31-39.
- Giulietti, A.M., Bocage, N., Castro, A.A.J.F, Gamarra-Rojas, C.F.L., Sampaio, E.V.S.B., Virgínio, J.F. & Harley, R.M., 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In Silva, J.M.C., Tabarelli, J.D., Fonseca, M.T. & Lins, L.V. (orgs.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*, p. 48-90.

- Leal, I.R., Silva, J.D., Tabarelli, M. & Lacher Jr., T.E., 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, 1: 139-146.
- Mikich, S.B., 2002. A dieta frugívora de *Penelope superciliaris* (Cracidae) em remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). *Ararajuba* 10: 207-217
- Muñoz, M.C. & Katan, G.H., 2007. *Diets of cracids: how much do we know?* *Ornitol. Neotrop.* 18: 21-36.
- Muñoz, M.C., Londoño, G.A., Ríos, M.M. & Katan, G.H., 2007. Diet of the Cauca Guan: exploitation of a novel food source in times of scarcity. *Condor*, 109: 841-851
- Olmos, F., 1993. *Birds of Serra da Capivara National Park, in the “caatinga” of north-eastern Brazil*. *Bird Conservation International*, 3:25-36.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E., 2001. *Biologia da Conservação*. (eds.). Londrina, 328 p.
- Redford, K.H., 1992. *The empty forest*. *BioScience*, 42: 412-422.
- Redies, H., 2013. Observations on white-browed Guan *Penelope jacucaca* in North-East Brazil. *Cotinga*, 35: 61-68.
- Sick, H., 1997. *Ornitologia Brasileira*. (eds.). Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brazil, 912p.
- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M., 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. *Nature*, 404: 72-74.
- Silva, J.M.C., Souza, M.A., Bieber, A.G.D & Carlos, C.J., 2003. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In Leal, I.R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C., (eds.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Editora Universitária. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p. 237-273.

Silveira, L.F. & Olmos, F., 2007. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15: 289-296.

Silveira, L.F. & Santos, M.P.D., 2013. Bird richness in Serra das Confusões National Park, Brazil: how many species may be found in an undisturbed caatinga? *Brazilian Journal of Ornithology*, 20:1-11.

Strahl, D. & Grajal, A., 1991. *Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas*. *Oryx*, 25: 50–55.

**CAPÍTULO 02: CAÇA E OUTROS USOS TRADICIONAIS DO
JACU-DO-NORDESTE *PENELOPE JACUCACA* SPIX 1825
(GALLIFORMES, CRACIDAE) POR COMUNIDADES
SERTANEJAS NOS ESTADOS DA PARAÍBA E CEARÁ,
NORDESTE DO BRASIL**

RESUMO

Populações humanas da Caatinga tem um longo histórico de uso de aves selvagens, incluindo criação como animais domésticos, alimentação e medicina tradicional. Devido à escassez de água e, conseqüentemente, escassez de comida durante grande parte do ano, a caça é importante fonte de proteína para as comunidades tradicionais. Aves de grande porte como os Cracídeos, são comumente importantes animais de caça. Aqui descrevemos o uso tradicional relacionado à caça do jacu-do-nordeste (*Penelope jacucaca*) e seus demais usos pelas populações rurais em duas localidades do Ceará e Paraíba, no nordeste do Brasil. O jacu-do-nordeste é uma espécie ameaçada, endêmica do Brasil, e que ocorre principalmente nas regiões semiáridas da Caatinga. Nós aplicamos entrevistas semi-estruturadas usando o método *snow ball*. Populações locais capturam a *Penelope jacucaca* principalmente para alimentação e, mais raramente, para serem criados como animais de estimação. O conhecimento destas comunidades na fauna e flora da Caatinga é aplicado para o desenvolvimento de técnicas de caça mais eficientes, causando alto declínio populacional da espécie. Compreender os fatores sociais, culturais e ecológicos que contribuem para a diminuição das populações de jacu-do-nordeste é essencial para guiar programas de conservação, incluindo implantação e manutenção de áreas protegidas e programas de educação ambiental.

Palavras-chave: Cracídeos, semi-árido brasileiro, Caatinga, etnozologia, caça.

ABSTRACT

Human populations in the arid Caatinga have a long history of use of wild birds, including captures for food, pets, and traditional medicine. Due to water scarcity and, consequently, food scarcity during a large part of the year, hunting is an important source of protein for local families. Large birds, such as Cracids, are commonly pursued as a relevant hunting animal. Herein we describe the traditional knowledge related to the white-browed guan (*Penelope jacucaca*) hunting and its related uses by rural families in two localities of Ceará and Paraíba, Northwestern Brazil. The white-browed guan is an endangered species, endemic to Brazil, occurring mainly in semi-arid regions in Brazilian Caatinga. We applied semi-structured interviews using the snow ball method. Local population hunts and captures *Penelope jacucaca* mainly for food and, more rarely, to be kept as pets. The knowledge of those communities on Caatinga fauna and flora is applied for the development of more efficient hunting techniques, causing severe declines in guan populations. Understanding the social, cultural and ecological factors that contribute for guan population depletion is essential to provide guidelines for conservation programs, including management, the establishment of protected areas and environmental education programs.

KEYWORDS: Cracids; Brazilian Semi-Arid, Caatinga Biome, Ethnzoology, Hunting.

INTRODUÇÃO

A caça é provavelmente o uso mais antigo dos animais por seres humanos, sendo a principal fonte de vários tipos de produtos essenciais, tais como carne, gordura, óleo, pele, couro e ossos, que podem ser usados para fabricar ferramentas e armas, entre outros fins (Conforti & Azevedo 2003; Alves & Souto 2010), incluindo o uso medicinal (Ayres & Ayres 1979; Bodmer 1994).

Existem várias interpretações etnozoológicas dos usos econômicos, simbólicos, culturais e ecológicos de diferentes animais pela população do nordeste brasileiro (Costa-Neto 1999; Alves & Nishida 2002; Alves et al. 2007). O hábito de criar pássaros em gaiolas, por exemplo, é uma prática bastante comum na caatinga brasileira (Sick 1997; Rocha et al. 2006; Gama & Sassi 2008) e que é passada de geração em geração, assim como os conhecimentos de técnicas de caça (Diegues 1996; Albuquerque & Andrade 2002). Não por acaso, algumas das espécies mais capturadas no Brasil estão inclusas em listas de animais ameaçados (Renctas 2002; Rocha et al. 2006; Silveira & Straube 2008).

A família Cracidae compreende 50 espécies de aves de médio e grande porte (Bennet & Owens 1997; São Bernardo & Clay 2006), ocorrendo do Texas, nos Estados Unidos, até o Uruguai e Argentina (Sick 1997; Brooks 2006). No Brasil, ocorrem 24 espécies, das quais sete são endêmicas (CBRO 2014). Os cracídeos são animais comumente caçados por diversas populações humanas nos neotrópicos (Teixeira 1997; Brooks 1999), e o impacto da caça sobre o seu declínio populacional é bem documentado, incluindo extinções locais (e.g. Begazo & Bodmer 1998; Kilgo et al. 1998; Hodges et al. 2000; Brooks et al. 2006; Yahuarcani et al. 2009; Barros et al. 2011).

Localmente conhecida como “jacu-verdadeiro”, a *Penelope jacucaca* é uma espécie de cracídeo pouco conhecido, endêmica do Brasil, que ocorre originalmente nas áreas florestadas da Caatinga (Olmos 1993), zonas de ecótono com o Cerrado (Fiuza 1999) assim como a Mata Atlântica (Nascimento et al. 2000; Bencke et al. 2006). Roos & Antas (2006) apontam o registro de Kirwan et al. (2001) em Minas Gerais como sua ocorrência mais austral e nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais e Bahia (Sick 1997; Fiuza 1999; Redies 2013; BirdLife 2014).

A espécie possui o status de vulnerável (IUCN, 2014; Machado 2008) ou quase ameaçada (Collar et al. 1992; Lima et al. 2003) nos estados do Ceará, Piauí, Pernambuco e Bahia (Fiuza 1999; Kirwan et al. 2001) e provavelmente extinta em Alagoas e na Paraíba (Silveira et al. 2008).

A espécie é sensível à fragmentação e destruição de seu habitat (Silva et al. 2003). Todavia, a caça é, provavelmente, a ameaça mais relevante para a sua conservação (Brooks & Fuller 2006; Roots & Antas 2006; Redies 2013). Aqui, descrevemos a caça e o uso tradicional da *Penelope jacucaca* por comunidades locais no Ceará e na Paraíba, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região nordeste do Brasil ocupa aproximadamente 1.640.000 km², equivalente a um quinto da área do país, composta pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

A vegetação da Caatinga está presente, pelo menos parcialmente, em todos os nove estados do nordeste, compreendendo aproximadamente 844,453 km² (10% do território brasileiro segundo IBGE 2014). O bioma é uma das 37 grandes áreas geográficas do mundo, apresentando grande variedade biofísica e, especialmente devido a seu vasto território, toda a informação a seu respeito ainda é preliminar (Tabarelli & Vicente 2004).

Apresenta elevada temperatura estável durante todo o ano, com picos significativos entre Outubro e Dezembro. No município de Milagres, Ceará, a temperatura anual média é de 26° C e de 27,1° C em Coremas, na Paraíba (INMET 2014). As temperaturas mais altas para estas áreas ocorrem no mês de novembro, com 35,6 °C e 37,7 °C, respectivamente (INMET 2014).

Este estudo foi realizado com comunidades locais nos municípios de Milagres, Barro e Mauriti, no Ceará e Monte Horebe, Aguiar, São José de Pinhas, Igaracy, São José da Lagoa Tapada e Coremas, no estado da Paraíba (**Figura 1**). As populações rurais são tipicamente sertanejas (IBGE 2000), e a maioria vive em pequenas vilas ou comunidades. A principal atividade desenvolvida consiste na agricultura familiar, cultivando principalmente mandioca, milho, arroz e feijão (Ab'Saber 1999), além de criação de gado e caprinos. Grande parte da população é analfabeta e depende de complementação de renda fornecida por programas sociais

do governo. Além disso, assistência médica é precária e muitas vezes utilizam os recursos naturais.

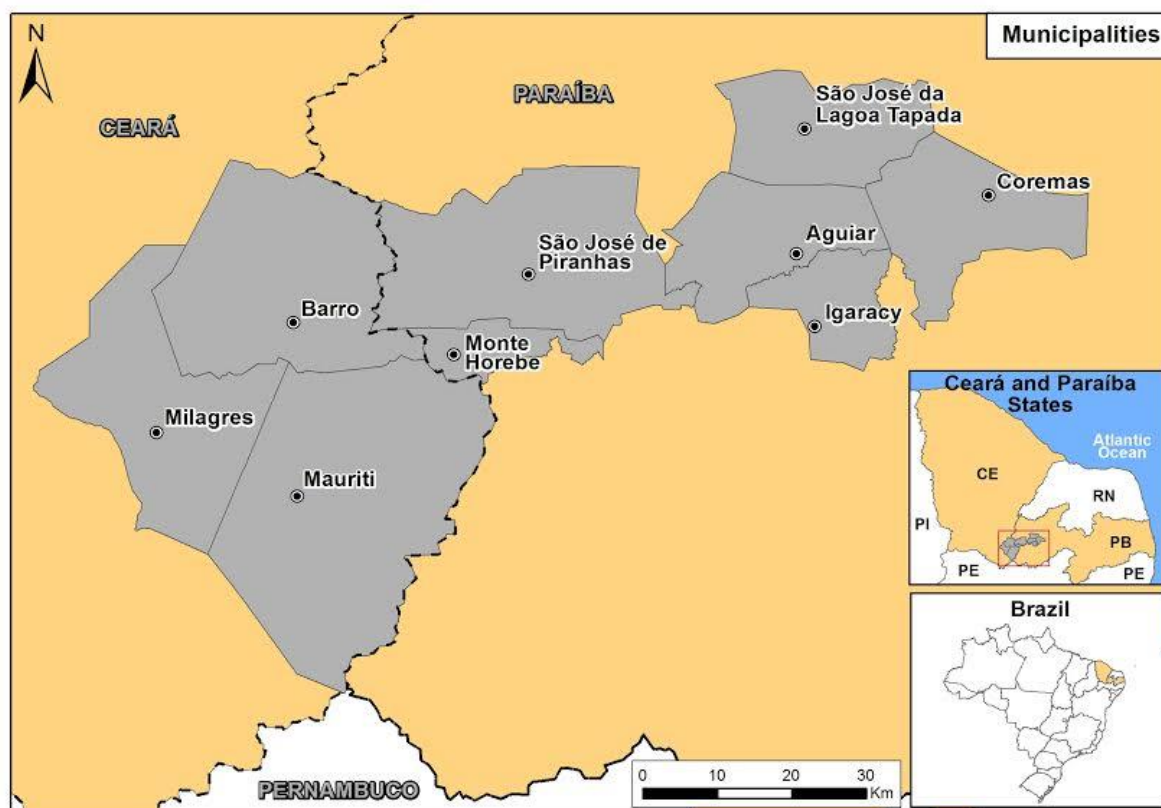


Figura 1- Localização da área de estudo: municípios dos estados da Paraíba e Ceará, nordeste do Brasil.

Inicialmente, aplicamos questionários semi-estruturados (Huntigton 2000; Albuquerque et al. 2008) a 30 caçadores (e também à suas esposas, sempre que possível), visando conseguir informações sobre a caça e outros usos tradicionais da *Penelope jacucaca*.

Devido ao fato da caça ser proibida no Brasil, alguns caçadores estavam claramente desconfiados e temerosos em falar sobre o assunto. Para evitar esse tipo de situação e facilitar o diálogo e obtenção de informações, optamos por uma abordagem baseada em conversas informais. Após um certo período de contato com os caçadores, quando já havia uma maior relação de confiança com a equipe, parte deles nos convidaram para acompanhá-los durante caçadas, onde foi possível registrar diferentes estratégias para a caça da *P. jacucaca*.

Os questionamentos feitos se voltaram principalmente para os hábitos de caça, frequência da prática, motivações e motivos em relação à caça (alimentação, captura, uso medicinal,

obtenção de penas). Todavia, registramos toda a informação disponível sobre as práticas de caça, incluindo outros animais. As entrevistas e conversas aconteceram em residências, comércios locais, feiras livres e organizações sociais comunitárias.

Para obtenção das informações e acompanhamento de campo, adotamos a metodologia *Snow Ball* (Bailey 1994), que consistiu em buscar indicações dos próprios caçadores sobre os indivíduos com maior conhecimento sobre a fauna local e seus usos, chamados “informantes chave” (Marques 1995). Todos os nomes comuns utilizados pelos residentes para animais e plantas foram registrados, assim como seus usos, hábitos e áreas de ocorrência.

Visando monitorar a população de jacu, nós alocamos 10 câmeras traps na mata, instaladas em pontos usualmente frequentados por jacus para água e alimento. Essas câmeras puderam capturar a ação de alguns caçadores no campo.

RESULTADOS

Durante as entrevistas, outras espécies foram mencionadas como importantes para a caça, como tatus (*Euphractus sexcinctus* e *Dasypus* sp.), o veado (*Mazama* sp.), o preá (*Cavia aperea*), e o mocó (*Kerodon rupestris*).

Várias espécies de aves também foram citadas, como o jacu-pequeno ou pomba (*Penelope superciliaris*), o jacu-d--nordeste (*Penelope jacucaca*), o canção (*Cyanocorax cyanopogon*), a ribançã (*Zenaida auriculata*), a rolinha (*Columbina* sp.), o codorniz (*Nothura* sp.), o inhambú (*Crypturellus parvirotris*), o pato-do-mato (*Cairina moschata*) e a juriti (*Leptotila verreauxi*).

O jacu-do-nordeste foi um dos cinco animais mais caçados localmente, especialmente pelo sabor de sua carne e grande porte. O veado apresentou maior preferência entre os entrevistados (90%), seguido pelo tatu (80%), juruti (37%), o jacu-do-nordeste (30%) e a corduniz (20%). A maioria dos entrevistados citou mais de uma presa de sua preferência.

Apesar de citado como caça de preferência por apenas 30% dos informantes, diversos indivíduos do jacu-do-nordeste são mortos em um único evento de caça. Dessa forma, uma família dos caçadores consome entre 6 e 22 jacus ao ano, colocando esta ave como uma das presas caçadas com mais frequência localmente (em comparação, por exemplo, uma família consome de 3 a 6 veados ao ano). O jacu-do-nordeste é caçado principalmente por sua carne, e

mais raramente para ser mantido como animal de estimação,. Os ovos do jacu-do-nordeste não usados para alimentação, são chocados por galinhas, para serem criados como animais de estimação.

A caça é uma atividade comum e praticada tipicamente por homens. Todo o conhecimento tradicional relacionado à caça (estratégias, ferramentas, armas e informação instrumental sobre fauna e comportamento animal) são passadas de geração em geração. As primeiras caçadas são ensinadas pelos pais, tios ou irmãos mais velhos, visando treinar bem os homens mais novos. A importância desse ensino é permitir que os jovens superem tempos de dificuldade e escassez, sendo capazes de caçar os recursos alimentares disponíveis. Na região de estudo, a maior parte dos caçadores considera a caça é uma atividade obrigatória, que deve ser passada às crianças.

A caça da *P. jacucaca* acontece normalmente pela manhã, fazendo uso de várias técnicas, como armadilhas artesanais chamadas “arapucas” que foram mais comuns. As “arapucas” são feitas com matérias-primas típicas da caatinga e iscas preparadas com milho ou feijão colocadas sob as armadilhas. No entanto, apesar de seu baixo custo, esta estratégia vem se tornando menos frequência atualmente, devido à ação de raposas que capturam as presas.

Por isso, outras técnicas são utilizadas, especialmente o uso de armas de fogo, que podem ser utilizadas em cinco tipos de caça diferentes. A primeira, considerada de caráter indireto e oportunista, pois, como os homens usam armas de fogo frequentemente em seu dia a dia, abatem ocasionalmente quando encontram bandos ao longo do trajeto. Os demais tipos de caça com arma requerem planejamento prévio.

A caça direta de jacu-do-nordeste consiste em localizar e seguir os grupos na mata. Essa caça é usada mais comumente nos primeiros meses do ano, quando a vegetação é coberta por folhas, ajudando o caçador a se camuflar ao se aproximar de bandos de jacus. Essa técnica pode ser ainda melhorada quando associada à reprodução da vocalização desta ave, usando apitos característicos de madeira ou ainda playback de sons obtidos na internet e tocados em gravadores portáteis ou telefones celulares (**Tabela 1; Figura 2B**). As gravações são muito eficientes para atrair jacus, especialmente durante seu período reprodutivo (meses de chuva), fazendo deles presas fáceis. É comum o compartilhamento destes arquivos entre os caçadores. O uso do playback, todavia, não é tão eficiente após período reprodutivo.

A sazonalidade bem marcada do ecossistema da Caatinga tem influência direta nas atividades de caça (**Tabela 1**), especialmente porque os jacus têm hábitos diferentes durante os períodos de chuva e seca. Durante a seca, os caçadores identificam locais com fontes de água usadas pelos jacus, popularmente denominadas “bebida” (**Tabela 1; Figura 2 C**), onde eles aguardam e abatem o grupo sedento. Além disso, baseado nos tipos de sementes e flores presentes nas fezes dos animais (**Tabela 1; Figura 2D**), esses caçadores conseguem localizar as plantas frutíferas de cada período estacional, o que permite prever pontos onde os grupos de jacus tem mais possibilidade de estar. Essas áreas são denominadas “comida” pelos caçadores.

Tabela 1 - Técnicas de caça de jacu-do-nordeste (*Penelope jacucaca*) utilizados em diferentes épocas do ano por comunidades do interior dos estados do Ceará e Paraíba.

Tipos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Caça Oportunista	x	x	x	x								
Caça direta	x	x	x									
Caça direta com uso de playback	x	x	x						x	x	x	x
Armadilhas “Arapucas”								x	x	x		
Captura manual de filhotes		x	x	x								
Espera em pontos de “bebida” (Olhos d’ água)								x	x	x		
Espera em pontos de “comida” (árvores com frutas e flores)	x	x									x	x

Durante o período de chuva, a alta disponibilidade de água e frutas para os jacus, torna a caça mais difícil, já que não é possível prever os locais de identificação, bem como os pontos de “bebida” e “comida”. Por causa disso, a maior parte dos caçadores acredita que a melhor época para caçar a espécie é no fim do período de seca, no auge da escassez de recursos. Nessa época, os caçadores costumam deixar um pouco de comida (como milho ou feijão) próximos aos poucos pontos com disponibilidade de água, facilitando ainda mais a caça.

Outra técnica de caça, praticada majoritariamente por homens mais velhos, é o cultivo de roças na floresta, chamadas localmente como “abate”. Essas roças não são colhidas, e seu cultivo acontece especialmente para atrair todo tipo de animal com objetivo de serem caçados.



Figura 2 - Técnicas tradicionais utilizadas para a caça do jacu-do-nordeste. A) Caça direta com crianças (registro de camera trap. Assim como o adulto, a criança também carrega uma arma de fogo para caçar). B) Caça direta com uso de playback. C) Um ponto de “bebida” onde acontece a caça; D) Fezes de jacu-do-nordeste contendo sementes de plantas frutíferas, usadas para planejar as emboscadas em pontos de “comida” (normalmente próximos a árvores frutíferas).

Os caçadores tem um amplo conhecimento sobre a biologia e o comportamento do jacu-do-nordeste, informando que costumam ter ninhadas de três filhotes, o período em que “botam seus ovos”, ou seja, período de postura (fevereiro e março) e de quando se tornam independentes (abril e maio). Também relatam que a espécie é terrestre e usa árvores apenas para se alimentar de frutos ou insetos, para abrigo, empoleirar e dormir. Segundo eles, os jacua preferem as regiões do meio da serra, onde costumam visitar as frutas da árvore de cajá (*Spondias mombin*), pitomba (*Talisia esculenta*), maracujá-da-serra (*Passiflora cincinnata*),

veludo (*Guettarda viburnoides*), oiticica (*Licania rigida*) e principalmente o inharé (*Brosimum gaudichaudii*), e juá (*Ziziphus joazeiro*), uma das suas alimentações do inverno. A mutamba (*Guazuma ulmifolia*), ameixa (*Ximenia americana*), o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e o milho (*Zea mays*), próprios de setembro em diante, são as principais alternativas da seca.

Outra atribuição citada para a prática da caça seriam as relações conflituosas, uma vez que o jacu se alimenta das roças de feijão e milho, as destruindo, o que ressalta os conflitos locais existentes entre a conservação da espécie e o uso local (Pinto 2011).

Todos caçadores concordam que a espécie está desaparecendo de áreas onde costumavam ser encontradas no passado. Para eles, a seca prolongada é a principal causa para o declínio da espécie. Outros atribuem isso ao desmatamento e uso de agrotóxicos nos cultivos onde eles se alimentam. Apesar dos relatos sobre caça e de nossos registros em relação a essa atividade antrópica, os caçadores não consideram a caça como responsável pelo declínio da espécie.

DISCUSSÃO

Inegavelmente, a caça é, ainda hoje, um forte traço cultural destas comunidades. O conhecimento associado às presas animais e técnicas de caça específicas são passadas de geração em geração (Albuquerque & Andrade 2002). É provável que alguns dos informantes entrevistados tenham omitido informações sobre suas práticas de caça e a frequência destes eventos, preocupados com possíveis fiscalizações de caça nas áreas.

A principal motivação para a caça do jacu-do-nordeste é o sabor de sua carne. Conflitos, motivados por invasões dos jacus em roças e competições, promovidas entre os caçadores para testar suas habilidades, foram citadas como motivações para a caça. Em uma competição de caça, 25 jacus-do-nordeste foram mortos por apenas um caçador.

Nenhum dos caçadores entrevistados nas áreas de estudo reportaram usos medicinais ou terapêuticos da *Penelope jacucaca*. Por outro lado, esse uso foi descrito no estado da Bahia para o tratamento de distúrbios psicológicos e psiquiátricos (Costa-Neto 1999) e no estado do Ceará para tratar inflamação de garganta (Fernandes-Ferreira et al. 2012). Cracídeos, em geral, são comumente utilizados em medicina tradicional, aplicado para o tratamento de doenças espirituais e físicas, incluindo reumatismo (Yahuacarni et al. 2009), acidente vascular cerebral

(Silva 2008), envenenamento por serpentes e outros animais, indigestão e pneumonia (Barros et al. 2011).

Apesar do “status” social e econômico de diversas famílias terem melhorado com o apoio de programas governamentais, facilitando seu acesso à alimentação e ao tratamento médico, a caça ainda é uma prática comum. Acreditamos que a caça é uma atividade cultural e lúdica para a população local, sendo vista por vários homens como uma atividade esportiva.

Todavia, alguns fatores foram apontados para a diminuição desta prática, como incentivos do governo para criatórios de peixe e criação de caprinos, encorajadas por instituições governamentais. Leis mais efetivas, com punições mais rígidas para o porte ilegal de armas e para a caça e captura de animais silvestres, além de campanhas de conscientização sobre a caça e seus impactos sobre a vida animal.

Outro fator apontado é a falta de interesse dos mais jovens nas práticas tradicionais, como a caça. Os mais velhos alegam que os jovens não tem a “paciência necessária” para esperar diversas horas por um animal, nem grande curiosidade sobre a ecologia e comportamento animal. Esse aspecto pode estar relacionado ao acesso às facilidades modernas, centros urbanos, “internet” e produtos industrializados, que promovem mudanças no seu estilo de vida tradicional.

Os resultados obtidos permitem inferir que a pressão de caça intensiva ao longo dos anos, associada a destruição de habitat, são as principais causas do declínio populacional da espécie. A intensa caça do jacu-do-nordeste está relacionada a uma série de aspectos sociais, econômicos e, especialmente culturais (Alves et al. 2009).

O conhecimento popular sobre comportamento animal e demais características destas espécies, associado à estudos interdisciplinares, pode ser um importante aliado na elaboração de análises conclusivas e fornecer diretrizes para programas de manejo e de educação ambiental, envolvendo a população local na conservação da espécie.

CONCLUSÃO

- ❖ O jacu-do-nordeste está entre as espécies mais desejadas pelos caçadores, sendo uma das mais caçadas em termos de número de indivíduos abatidos e consumidos por família local.
- ❖ O jacu-do-nordeste é caçado principalmente para alimentação e raramente para criação como animal doméstico. Na região estudada não foi registrado o uso medicinal da espécie.
- ❖ A espécie é principalmente caçada por procura ativa, utilizando emboscadas em locais de alimentação e dessedentação, além do uso de vocalizações como atrativos. Arapucas são comuns, porém são usadas oportunisticamente.
- ❖ A sazonalidade da Caatinga afeta a estratégia de caça utilizada, refletindo aspectos relativos à reprodução da ave, da fenologia da vegetação e da oferta de recursos alimentares e de água.
- ❖ A caça é uma atividade culturalmente muito importante na região, porém menos atraente aos mais jovens tanto pela repressão à atividade quanto pela oferta de novas oportunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, N. A., 1999. Sertões e sertanejos: Uma geografia humana sofrida. *Estudos Avançados*, 13:7 -59.
- Albuquerque, U. P., Andrade L. H. C., 2002. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 16: 273-285.
- Albuquerque, U. P., Lucena, R. P. & Alencar, N. L. 2008. Coleta de dados etnobotânicos. In: Albuquerque, U. P., Lucena, R. P. & Cunha, L. V. F. C. eds. *Métodos e técnicas para a pesquisa etnobotânica*. 2ª Edição. Recife, NUPEEA.
- Alves R. R. N., Pereira Filho G. A., Lima Y. C. C., 2007. Snakes used in ethnomedicine in Northeast Brazil. *Environ. Develop. Sustain.*, 9: 455 - 464.
- Alves R. R. N., Souto W. M. S., 2010. Etnozoologia: conceitos, considerações históricas e importância. In Alves R. R. N., Souto W. M. S., Morão J. S. Eds. *A Etnozoologia no Brasil – Importância, Status Atual e Perspectivas*. Recife, NUPEEA, 1940p.
- Alves, R. R. N. & Nishida, A. K. 2003. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linneu 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil. *Interciencia* 1(28):36-43.
- Alves, R. R. N., Mendonça, L. E. T., Confessor, M. V. A., Vieira, W. L. S., Lopez, L. C. S. 2009. Hunting strategies used in the semi-arid region of northeastern Brazil. *J. Ethnobiol. Ethnomedicine*, 5: 1-16.
- Ayres J. M., Ayres C., 1979. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. *Acta Amaz.*, 9: 287–298.
- Bailey K., 1994. *Methods of Social Research*. 4ª Edition. New York, The Free Press, 588p.

- Barros F. B., Pereira H. M., Vicente L., 2011. Use and knowledge of the razor-billed curassow *Pauxi tuberosa* (Spix, 1825) (Galliformes, Cracidae) by a riverine community of the Oriental Amazonia, Brazil. *J. of Ethnobiol. Ethnomedicine*, 7: 1-11.
- Begazo A.J., Bodmer R.E., 1998. Use and conservation of Cracidae (Aves: Galliformes) in the Peruvian Amazon. *Oryx*, 32: 301–309.
- Bencke, G. A., Maurício, G. N., Develey, P. F. & Goerck, J. M. 2006. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo, SAVE Brasil.
- Bennett, P. M. & Owens, I. P. F. 1997. Variation in extinction risk among birds: chance or evolutionary predisposition. *Proceedings of the Royal Society B* 264(1380):401-408.
- BirdLife International, 2014. Species factsheet: *Penelope jacucaca*. BirdLife International. Available from: <http://www.birdlife.org>
- Bodmer R. E., Puertas P.E., Fang T.G., 1994. The urgency finding new directions for primates conservation in western Amazonia. *Neotrop. Primates*, 2: 1 - 3.
- Brooks D. M., 1999. Pipile as a protein source to rural hunters and Amerindians. In Brooks, D. M., Begazo, A. J., Olmos, F. Eds. *Biology and Conservation of the Piping Guans (Pipile)*. Spec. Monogr. Ser. CSG 1, p. 42 - 50.
- Brooks D. M., Cancino L., Pereira S. L. 2006. Conserving cracids: the most threatened family of birds in the Americas. *Misc. Publ. Houston Mus. Nat. Sci.* 6 (2006). 117p.
- Brooks, D. M. & Fuller, R. A. 2006. Biology and Conservation of Cracids. In: Brooks, D. M., Cancino, L. & Pereira, S. L. Pereira. eds. 2006. *Conserving Cracids: The most Threatened Family of Birds in the Americas*. *Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science* 6:14-26.

- Brooks, D. M. 2006. O utilitário de identificação hotspot para o manejo florestal: cracídeos como bioindicadores. *Acta Zoologica Sinica* 52:199-201.
- Collar N. J. et al., 1992. *Threatened Birds of the Americas*. Cambridge, International Council for Bird Preservation (ICBP)/IUCN, 1100p.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos-CBRO, 2014. Listas das aves do Brasil. Available in: <http://www.cbro.org.br>
- Conforti V. A., Azevedo F. C. C., 2003. Local perceptions of jaguars *Panthera onca* and pumas *Puma concolor* in the Iguaçu National Park area, south Brazil. *Biol. Cons.*, 111: 215–221.
- Costa-Neto E., 1999. *Barata é um Santo Remédio: Introdução à Zooterapia Popular no Estado da Bahia*. Feira de Santana, Editora da UEFS, 103p.
- Diegues, A. C. 1996. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. São Paulo, Hucitec.
- Fernandes-Ferreira H., et al., 2012. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 21: 221-244.
- Fiuza, A. C. 1999. *A avifauna da caatinga do estado da Bahia - composição e distribuição*. Articulação Nordestina de Ornitologia, Feira de Santana, BA.
- Gama T. P., Sassi R., 2008. Aspectos do comércio ilegal de pássaros silvestres na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Gaia Scientia*, 2: 1-20.
- Hodges, K. M., Chamberla, M. J. & Leopold, B. D. 2000. Effects of summer hunting on ranging behavior of adult raccons in central mississippi. *Journal of Wildlife Management* 64(1):194-198.
- Huntington H. P., 2000. Using tradicional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecol. Applic.*, 10: 1270 - 1274.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2000. IBGE cidades. Available from:http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm?c=1

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2014. IBGE população. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao

Instituto Nacional de Meteorologia -INMET, 2014. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Available from: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>.

International Union for the Conservation of Nature – IUCN, 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2, Available from: <http://www.iucnredlist.org>.

Kilgo, J. C. Labisky, R. F. & Fritzen, D. E. 1998. Influences of hunting on the behavior of white-tailed deer: implications for conservation of the florida panther. *Conservation Biology* 12:1359-1364.

Kirwan G. M., Barnett J. M., Minns J., 2001. Significant ornithological observations from the Rio São Francisco valley, Minas Gerais, Brazil, with notes on conservation and biogeography. *Ararajuba*, 9: 145-161.

Lima, P. C., Santos, S. S. & Lima, R. C. F. R. 2003. Levantamento e anilhamento da ornitofauna na pátria da Arara-Azul-de-Lear (*Anodorhynchus leari*, Bonaparte, 1856): um complemento ao levantamento realizado por Sick, H., Gonzaga, L. P. e Teixeira, D. M. 1987. *Atualidades Ornitológicas* 112:11-21.

Machado, A. B. M., Drummond, G. M., & Paglia, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MMA; Fundação Biodiversitas.2: 1420p.

Marques, J. G. W. 1995. Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco. São Paulo, NUPAUB-USP.

- Nascimento, J. L. X. 2000. Estudo comparativo da avifauna em duas estações ecológicas da caatinga: Aiuaba e Seridó. *Melopsittacus* 3(1):12–35.
- Olmos F., 1993. Birds of Serra da Capivara National Park, in the “caatinga” of north–eastern Brazil. *Bird Cons. Internat.*, 3: 21 - 36.
- Pinto L. C. L., Mateus M. B., Pires M. R. S., 2012. Conhecimento e usos da fauna terrestre por moradores rurais da Serra do Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. *Interciencia*, 37: 520 - 527.
- Redies H, 2013. Observations on white–browed Guan *Penelope jacucaca* in North–East Brazil. *Cotinga* 35: 61-68.
- Renctas. 2002. 1º Relatório Nacional Sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. Brasília, Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais.
- Rocha M. S. P., Cavalcanti P.C.M., Sousa R.L., & Alves R.R.N. 2006. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Rev. de Biol. Ciênc. Terra*. 6: 204-226.
- Roos A. L., Antas P. T. Z., 2006. White–browed Guan (*Penelope jacucaca*). In: Brooks, D. M., Cancino L., Pereira S. L. Eds. *Conserving Cracids: the Most Threatened Family of Birds in the Americas*. Misc. Pub. Houston Mus. Nat. Sci., 6: 79-81.
- São Bernardo, C. S. & Clay, R. P. 2006. Endangered Cracids – Black – fronted Piping-guan (*Aburria jacutinga*). In: Brooks, D. M. ed. *Conserving Cracids: the most threatened family of birds in the Americas*. Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science 6:52-55.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- Silva A. L., 2008. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 3: 343-357.

- Silva, J. M. C., Souza, M. A., Bieber, A. G. D. & Carlos, C. J. 2003. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: Leal, I. R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. eds. Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p.237–273.
- Silveira L. F., Soares E. S., Bianchi C. A., 2008. Plano de Ação para Conservação de Galliformes Ameaçados de Extinção (aracuãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus). Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 88p.
- Silveira L. F., Straube F. C., 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. In: Machado, A. B., Drummond, G. M., Paglia, A. P. Eds. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2: 378-679.
- Tabarelli M., Vicente A., 2004. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca, L.V. Lins (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 101-111.
- Teixeira, D. M. 1997. A conservação dos Cracidae no Nordeste Extremo do Brasil. In: Strahl, S. D., Beaujon, S., Brooks, D. M., Begazo, A. J., Sedaghatkish, G. & Olmos, E. eds. The Cracidae: their biology and conservation. Blaine: Hancock House Publishers.
- Yahuarcani, A., Morote, K., Calle, A., & Chujandama, M. (2008). Estado de conservación de *Crax globulosa* en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto. Revista Peruana de Biología, 15(2), 41-50.

CAPÍTULO 03: DIETA DO JACU-DO-NORDESTE *PENELOPE JACUCACA* (SPIX, 1825) (GALLIFORMES, CRACIDAE) EM ÁREAS DE CAATINGA NOS ESTADOS DO CEARÁ E DA PARAÍBA, BRASIL.

RESUMO

Estudos sobre a dieta de Cracídeos têm sido mais comuns nos últimos 25 anos, ressaltando a relevância do grupo como dispersores de sementes e o impacto do seu desaparecimento dos ambientes naturais. No entanto, a dieta *Penelope jacucaca* é desconhecida, afetando nosso conhecimento sobre sua história natural e potenciais serviços ecossistêmicos. Neste trabalho descrevo a dieta de *P. jacucaca*, em dois fragmentos de Caatinga com diferentes graus de conservação. A Área 1 é um fragmento florestal de 83,1 ha, formado por savana estépica arborizada com histórico de antropização e a Área 2 é um fragmento florestal de 1.047,8 ha preservados. O estudo foi realizado entre dezembro de 2014 e março de 2015 e a dieta foi avaliada através da análise do material fecal. Para testar se o número de amostras fecais foi suficiente para representar a dieta da espécie, construí curvas de rarefação por interpolação. Além disso, testei se houve variação entre o número de sementes de cada item e usei uma correlação para testar a existência de associação entre o número de sementes e sua massa. Para analisar a variabilidade dos itens alimentares consumidos entre os fragmentos empreguei a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) e o Teste de Espécies Indicadoras (IndVal) para avaliar a fidelidade dos itens em cada área. A dieta de *P. jacucaca* foi composta por 22 itens alimentares, basicamente frutos, flores e folhas. O número de itens contabilizados tendeu à estabilização. No entanto, o número médio de sementes de cada item foi negativamente correlacionado com a massa individual da semente. A espécie explora frutos zoocóricos de diferentes tamanhos da comunidade vegetal, além de incorporar sementes de plantas raramente exploradas por outras aves. A dieta variou entre as áreas amostradas, indicando que a espécie apresenta flexibilidade no uso de recursos, segundo as características de cada área. O tamanho corporal da espécie permite a ingestão de alta variedade de frutos, incluindo frutos de grande tamanho. Todas as sementes encontradas nas fezes foram defecadas intactas. A correlação negativa entre o número de sementes ingeridas por *P. jacucaca* e a sua massa individual sugere que sementes “grandes” (>15 mm), como *Ziziphus joazeiro*, *Brosimum gaudichaudii* e *Ximenia americana* seriam as espécies mais afetadas pela ausência de *P. jacucaca* nas nossas áreas de estudo. Com o declínio populacional de um dos principais frugívoros da região (*P. jacucaca*), a dinâmica de muitas espécies zoocóricas está ameaçada, afetando a dinâmica vegetacional dos fragmentos estudados.

ABSTRACT

Studies about the diet of Cracids have been more common over the last 25 years, headlining the relevance of the group as seed dispersers and the impact of its disappearance to natural environments. Nonetheless, *Penelope jacucaca*'s diet is unknown, affecting our knowledge about its natural history and their potential ecosystem services. In this paper, I describe the diet of *P. jacucaca* in two different fragments of Caatinga. Area 1 is a fragment of forest with 83,1 ha formed by savanna steppe with a history of anthropization, and Area 2 is a continuous preserved fragment of forest with 1.047,8 ha. This study was conducted between December 2014 and March 2015. The diet was evaluated based on the analysis of fecal matter. To test if the number of fecal samples were sufficient to represent the diet of the species, I built rarefaction and interpolation curves. I also tested if there were any variations between the number of seeds of each item and used a correlation to test for any association between the number of seeds and their individual masses. To analyze the variability of food items consumed in the fragments, I applied the principal coordinates analysis (PCoA), and the indicator species analysis (IndVal) in order to validate the fidelity of the items in each area. The diet of *p. jacucaca* was composed by 22 food items, basically fruits, flowers and leaves, and the number of items in the sample tend to stabilize. However, the average number of seeds for each item was negatively correlated to the individual masses of the seeds. The species explores zoocoric fruits of different sizes from the vegetal community, incorporating seeds rarely explored by other birds. The diet varied between the sample areas, indicating that the species presents flexibility in use resource, according to local characteristics. The corporal size of the species allows the ingestion of a large variety of fruits, including larger ones. All seeds found in the feces were defecated intact. The negative correlation between the number of seeds ingested by *P. jacucaca* and its individual masses suggests that "large" seeds (>15 mm), such as *Ziziphus joazeiro*, *Brosimum gaudichaudii* and *Ximenia americana* would be the most affected by the absence of *P. jacucaca* in the studied areas. With the population decline of one of the most important frugivore of the region (*P. jacucaca*), the dynamic of many zoocoric species are endangered, affecting the vegetation dynamic of the studied fragments.

3.1. INTRODUÇÃO

3.1.1. Conservação e dieta de Cracidae

A Família Cracidae (jacus, jacutingas e mutuns) é uma das mais representativas de galináceos, constituída por 11 gêneros e 50 espécies, sendo que 24 dessas são ameaçadas de extinção (Collar et al. 1992; Brooks et al. 2006). A Família está restrita ao Novo Mundo e no Brasil ocorrem 24 espécies, sendo oito ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº 444/2014). As principais ameaças aos Cracidae são a caça e a destruição de hábitat (Brooks et al. 2006). Como são importantes dispersores de sementes, de dezenas de diferentes espécies vegetais (Muñoz et al. 2007), a extinção local dos cracídeos provoca importantes mudanças na estrutura e na dinâmica dos ecossistemas naturais (Silva & Tabarelli 2000).

Devido à relevância dos Cracídeos como dispersores de sementes e seu rápido desaparecimento dos ambientes naturais, o grupo vem recebendo maior foco pela comunidade científica e conservacionista (Brooks et al. 2006). O interesse em sua conservação deriva também da importância destes animais na regeneração das áreas florestais, dispersando sementes de uma ampla gama de espécies vegetais (Terborgh 1986; Galetti et al. 1997; Silva & Tabarelli 2000). Desta forma, a análise da dieta dos cracídeos, bem como a manutenção de suas populações, fornece subsídios para a regeneração florestal e a conservação de áreas protegidas (Strahl & Grajal 1991; Mikich 2002).

No entanto, devido aos hábitos discretos da maior parte dos Cracidae, apenas nos anos 70 surgiram os primeiros estudos com a dieta dos representantes da família (Delacour & Amador 1973; Marion 1976; Christensen et al. 1978), enquanto que apenas nos últimos 25 anos houve um aumento expressivo na quantidade de tais estudos (Théry et al. 1992; Caziani & Protomastro 1994). O célebre ornitólogo alemão Helmut Sick e foi um dos precursores nas observações sobre a dieta de representantes desta família, sobretudo com *Crax blumenbachii* (Sick 1970). Alguns estudos posteriores foram realizados, como Marion (1976) e Christensen et al. (1978), sobre a dieta de *Ortalis vetula* no Texas, Teixeira & Snow (1982) com a dieta de *Crax blumenbachii* no Brasil, Théry et al. (1992) com *Penelope marail* na Guiana Francesa, Caziani & Protomastro (1994) com *Ortalis canicollis* na Argentina e González-García (1994) com *Oreophasis derbianus* no México.

Diversos métodos são utilizados em tais estudos, como a observação direta da alimentação (González-García 1994), a análise de conteúdo estomacal (Marion 1976) e a análise de amostras fecais (Pacagnella et al. 1994; Galetti et al. 1997; Muñoz et al. 2007; Ragusa-Netto 2015; Thel et al. 2015).

Embora também consumam folhas (Silva & Strahl 1991), os Cracídeos são primariamente frugívoros (Teixeira & Snow 1982; Galetti et al. 1997), além de consumirem insetos eventualmente (Théry et al. 1992). As espécies de maior porte demonstram preferência por frutos (Teixeira & Snow 1982; Caziani & Protomastro 1994; González-García 1994; Galetti et al. 1997; Muñoz et al. 2007; Thel et al. 2015) e folhas são consumidas mais frequentemente durante períodos de escassez de frutos (Muñoz et al. 2007).

Dentre os grupos vegetais comumente consumidos por cracídeos estão os frutos de Moraceae, Arecaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Cecropiaceae e Lauraceae (Mikich 2002; Thel et al. 2015). Porém, as proporções desses itens podem variar em função do local e da sua disponibilidade sazonal no ambiente (Théry et al. 1992; Ragusa-Netto 2015).

A espécie *Penelope superciliaris* é o cracídeo melhor estudado no Brasil. *Virola bicuhyba*, *Lecythis pisonis* e *Geonoma* sp. foram consumidas pela espécie em associação com *Crax blumenbachii* na Mata Atlântica do Espírito Santo (Sick 1970). Em uma floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, a espécie consumiu frutos de 55 espécies de plantas, de 21 famílias, ingerindo principalmente Moraceae, Arecaceae, Rubiaceae, Cecropiaceae e Lauraceae (Mikich 2002), enquanto Myrtaceae dominou a sua dieta na Floresta Nacional do Araripe, Ceará, onde consumiu 14 espécies vegetais (Thel et al. 2015).

A dieta de *Penelope marail* foi dominada por Myrtaceae e Arecaceae na Guiana Francesa (Théry et al. 1992), sendo que ocorre variação sazonal na dieta.

A dieta exerce um papel importante no uso da paisagem por *Penelope obscura* na Mata Atlântica do estado de São Paulo (Vasconcellos-Neto et al. 2015), sendo que grupos se tornam residentes de longa duração em locais onde ocorre maior oferta de alimento. Nesta espécie e em *P. perspicax* dos Andes Colombianos, o uso oportunista de plantas agrícolas diminui a dependência por certas plantas nativas, de oferta sazonal (Muñoz et al. 2007), facilitando a permanência dos grupos em determinados remanescentes naturais por períodos mais prolongados.

3.1.2. O jacu-do-nordeste (*Penelope jacucaca* Spix, 1825)

Penelope jacucaca, é considerada endêmica da Caatinga (Brooks et al. 2006) ocorrendo em algumas regiões do Bioma e em áreas de ecótono com o Cerrado e Mata Atlântica (Sick 1997; Fiuza 1999). A espécie ocorre nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia e norte de Minas Gerais (Olmos 1993; Sick 1997; Fiuza 1999; Silva & Albano, 2002; Brooks et al. 2006; Roos & Antas 2006; BirdLife 2012; Redies 2013).

O que se sabe sobre a dieta de *P. jacucaca* é considerado escasso ou nulo (Muñoz & Katan 2007) e algumas informações se baseiam no que se conhece para outras espécies de *Penelope* simpátricas (Delacour & Amadon 1973).

Apesar das suas principais ameaças serem conhecidas (Muñoz & Katan 2007), seus hábitos de vida, distribuição, biologia, ecologia e comportamentos são pouco conhecidos (Redies 2013). Essa deficiência de informações, aliada às ameaças que a espécie vem sofrendo, debilitam ações prioritárias de conservação (Muñoz et al. 2007), visto que pouco se sabe sobre sua história natural e demandas ecológicas.

Penelope jacucaca é considerada como alta prioridade para conservação (Muñoz & Katan 2007; ICMBio 2008; Birdlife International 2012), por ser bastante sensível a perturbações humanas (Silva et al. 2003), principalmente pela destruição de habitats e a caça (Brooks & Strahl, 2000; Silva et al. 2003; Machado et al. 2008). *P. jacucaca* é apontada com um dos animais mais caçados pelos habitantes tradicionais na sua área de distribuição (Fiuza 1999; Pizo 2001; **Capítulo 2**).

Considerando as ameaças à conservação de *P. jacucaca*, essa espécie foi incluída no *Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga – PAN Aves da Caatinga* (ICMBio 2008). Esse plano, elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, que esteve regulamentado pela Portaria ICMBio nº 92/2014 e revogado pela Portaria nº 18/2016, contempla ações de conservação para 33 taxa ameaçados de extinção (ICMBio 2016). O PAN Aves da Caatinga é derivado do Plano Nacional para a Conservação dos Galliformes Ameaçados de Extinção (ICMBio 2008), encerrado em 2011.

Dada à falta de conhecimento sobre a biologia alimentar e potencial serviços de dispersão (Hoyo 1994; Muñoz & Katan 2007), neste trabalho descrevo informações sobre a dieta de *Penelope jacucaca*, em duas regiões da Caatinga, com diferentes graus de conservação.

3.2. MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.1. Área de estudo

A região Nordeste Brasileira abrange 1.640.000 km², o que equivale a um quinto da superfície do Brasil, abrangendo nove estados (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia). A Caatinga abrange grande parte desta região, perfazendo aproximadamente 844.453 km², englobando quase todos os estados da região nordeste e representando 10% do território brasileiro (IBGE 2004).

O estudo foi realizado em dois fragmentos (**Figura 3**), sendo um no município de Milagres, no estado do Ceará, e outro no município de São José de Piranhas, estado da Paraíba, entre as coordenadas Lat/Long 7°19'1.89"S/38°56'52.01"O e Lat/Long 7°1'4.33"S/37°57'47.18"O. O clima na região apresenta temperaturas elevadas e chuvas escassas. O clima é do tipo Bsh (Semiárido quente) nas áreas mais baixas (< 300 m a.s.l.) e Aw (Tropical Quente e Úmido), com chuvas de verão-outono, nas áreas mais altas da depressão sertaneja e em todos os contrafortes e topo do Planalto de Princesa ao sul, divisa com Pernambuco, e na área a oeste, com o Estado do Ceará (Velloso et al. 2002). Apresenta temperaturas médias de 25° C, com temperaturas máximas de 22°C na porção sul, inverno seco e verão chuvoso para a área de Triunfo, onde as temperaturas médias estão abaixo de 20°C e mínimas em torno de 10° C.

A Área 1 é um fragmento florestal de 83,1 ha, localizado nas coordenadas lat/long 7°14'31.25"S e 38°52'51.37"O, no município de Milagres - CE. O fragmento é composto, predominantemente, por savana estépica arborizada nas porções mais planas e savana estépica florestada/floresta estacional decidual em sua porção norte e nas porções com relevo mais acidentado. Existe histórico de desmatamento para plantio de feijão e milho, com regeneração posterior. O relevo varia entre suave a fortemente ondulado, com gradientes de declividade entre 10 a 90%. Apresenta cursos d'água, tanto perenes quanto intermitentes. O uso do solo no entorno é marcado pela agricultura familiar e pecuária, principalmente na porção sul do fragmento. Porém, grande parte do entorno, principalmente ao norte, ainda conserva manchas de vegetação nativa.

A Área 2 é um fragmento florestal de 1.047,8 ha, localizado nas coordenadas lat/long 7°8'49.10"S e 38°23'10.86"O, no município de São José de Piranhas - PB. Apresenta,

predominantemente, savana estépica arborizada bem conservada e sem histórico de desmatamento. O relevo varia entre suave a fortemente ondulado, com gradientes de declividade entre 10 a 70%. Apresenta poucos cursos d'água, perenes ou intermitentes e um pequeno reservatório de água artificial para dessedentação de animais de criação e uso humano. O uso do solo no entorno é marcado pela pecuária extensiva em grande parte do perímetro da área. Além disso, o fragmento é isolado por várias estradas vicinais de leito natural.

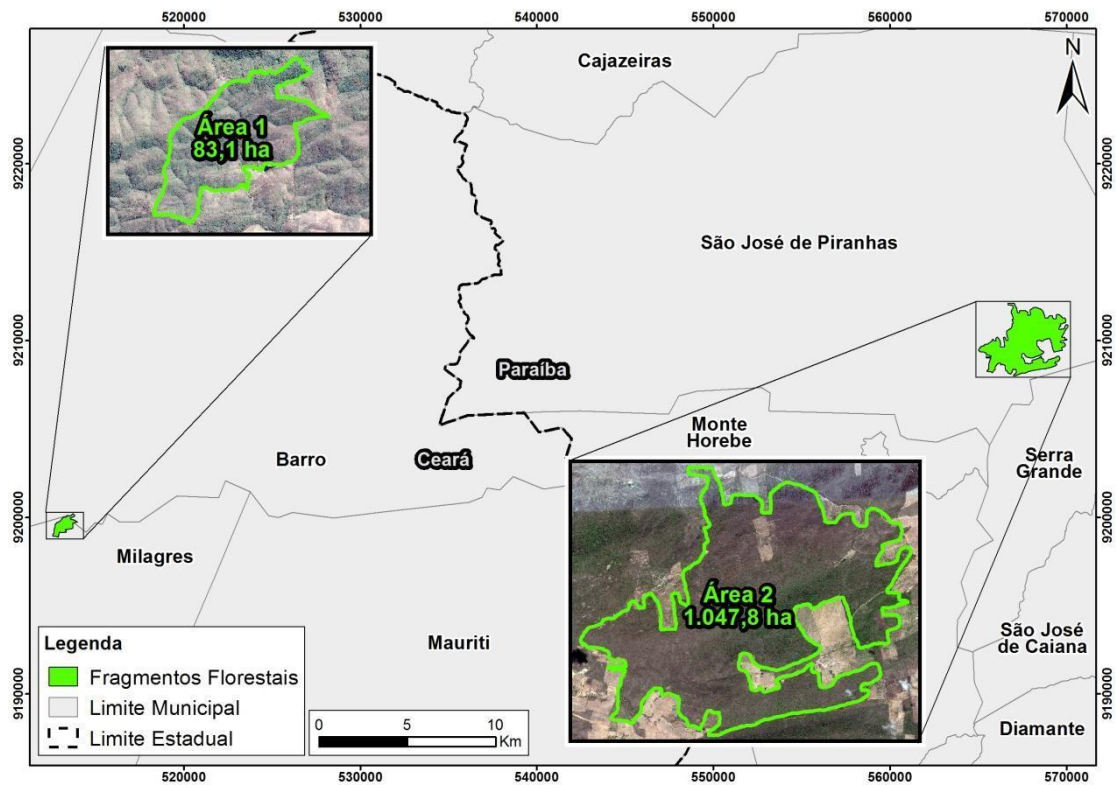


Figura 3 - Localização dos fragmentos estudados para caracterizar a dieta de *Penelope jacucaca*.

3.2.2. Coleta do Material Fecal

A análise da dieta foi baseada na análise do material fecal de *Penelope jacucaca*, coletado entre dezembro de 2014 e março de 2015, ao longo de transectos realizados em um período de 25 dias de campo nas áreas de estudo. As fezes foram identificadas pela presença de ácido úrico, o que distingue das fezes de mamíferos, bem como, pela presença de grandes sementes em uma massa fecal mole (**Figura 4**), raramente ingeridas por aves pequenas (Mikich 2002; Marques 2014; Thél et al. 2015).

As fezes coletadas em campo foram armazenadas em sacos plásticos, contendo data de coleta, sítio de coleta e coordenadas. Cada amostra foi enumerada e seus dados foram armazenados em planilhas. As amostras foram levadas para o Laboratório de Fauna e Unidades de Conservação da Universidade de Brasília. Em laboratório, as fezes foram lavadas em água corrente sobre uma peneira de malha fina (1 mm), eliminando detritos e separando os diferentes itens encontrados. O conteúdo fecal foi então desidratado em estufa por 72 horas a 50°C. Após esta etapa, os itens foram individualizados em sementes, flores, folhas e insetos; e classificados até a menor categoria taxonômica possível (Mikich, 2002; Zaca et al. 2006). Nos casos em que não foi possível a identificação, os itens alimentares foram agrupados em categorias mais amplas, seguidos da terminologia "morfortipo".



Figura 4 - Fezes de *Penelope jacucaca* contendo sementes encontradas em campo e coletadas para a identificação dos itens alimentares.

3.2.3. Amostras de Plantas

Exsiccatas das plantas utilizadas pelos jacus, contendo partes comumente ingeridas, como frutos, folhas e flores, foram preparadas visando montar uma coleção de referência.

3.2.4. Análise de Dados

Estimei a média e o desvio padrão dos itens consumidos, e testei a variação entre o número de sementes de cada item nas amostras fecais, ao longo das coletas de campo através de Análise de Variância Unifatorial (ANOVA *One-Way*), com teste Tukey *a posteriori* para identificar diferenças entre o número médio de sementes por item alimentar (Zar 1999). Realizei as análises no pacote estatístico R (R Core Team 2014). Considerei o nível de significância de 0,05 para todas as análises, avaliando a variação da quantidade de cada item dentro do conjunto de itens identificados.

Para testar se o número de amostras fecais foi suficiente para representar a dieta da espécie e se existe diferença no número de itens alimentares entre os fragmentos amostrados, construí curvas de rarefação por interpolação (Colwell et al. 2012), baseadas no número de sementes por amostra. Para isso, as amostras fecais foram consideradas unidades amostrais independentes, resultando em 45 amostras na área 1 e 58 amostras na área 2. Cada área constituiu um bloco de amostragem e, portanto, a menor estimativa de riqueza entre as áreas foi utilizado para as comparações (Colwell et al. 2012). Avaliei eventuais diferenças entre a riqueza de itens entre as áreas através do teste t para amostras independentes, no programa estatístico R (Oksanen et al. 2013; R Core Team 2014).

Empreguei a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) para analisar a variabilidade na composição de itens alimentares consumidos entre as áreas, aplicando o índice de *Bray-Curtis* para obter a matriz de distância entre os centróides. Este método analisa a variabilidade na composição da dieta de uma determinada área, através da dissimilaridade das amostras entre os centróides de cada grupo e das distâncias entre as unidades amostrais e seus respectivos centróides. Maiores distâncias indicam maior variabilidade (Anderson et al. 2006). A análise foi executada no programa estatístico R com o pacote “vegan” (Oksanen et al. 2013; R Core Team 2014).

Apliquei o Teste de Espécies Indicadoras (IndVal) (Dufrene & Legendre 1997) para avaliar a fidelidade aos itens consumidos em cada área de estudo. Para isso, todos os valores foram submetidos a 1.000 randomizações de Monte Carlo para verificar a existência de distribuição não aleatória nas amostras. Itens alimentares com valor de $p \leq 0,05$ foram considerados indicadores das áreas.

Usei a correlação de *Pearson* para testar a associação entre o número de sementes por item e suas respectivas massas individuais, utilizando como variáveis o número médio de

sementes de cada espécie de planta em amostras fecais e a massa individual da semente de cada item da amostra. Os dados foram log-transformados para padronização das unidades e analisados com auxílio do software Statistica 7 (Statsoft 2005).

3.3. RESULTADOS

A dieta de *Penelope jacucaca* foi composta principalmente por frutos, flores e folhas. Das 103 amostras fecais coletadas, identifiquei 22 itens alimentares e 959 sementes. Dentre as amostras fecais, 96 (93,2%) continham sementes, quatro (3,9%) continham apenas folhas (sendo que em uma destas também havia fragmentos de insetos), duas (1,9%) amostras continham apenas flores e uma (1%) continha semente e folhas. Dos itens de origem vegetal, 13 foram classificados até espécie, dois foram identificados até gênero, seis como morfotipos e um apenas como “folha”. Para alguns morfotipos, recolhi os nomes populares utilizados na região, visando posterior identificação (**Tabela 2**).

O número de sementes por amostra fecal variou entre 1 e 65 sementes (média SD = 9,31 ± 11,09 sementes/amostra), sendo que cada amostra fecal continha um (72,8%) ou dois (27,2%) itens vegetais diferentes. Encontrei diferença no número de sementes ingeridas entre os itens vegetais ($f=2.74$, $p<0,001$, $gl=21$), (**Figura 5**). Sementes de *Ziziphus joazeiro* foram mais frequentes nas amostras fecais (24,4%, $n=32$), seguida por *Byrsonima sericea* (23,7%; $n= 31$) e *Vitex* sp. (22,1%, $n = 29$). Em conjunto, essas três espécies contribuíram com 68,7% de todas as sementes registradas. A mesma combinação de espécies de sementes foram encontradas repetidamente em 16 amostras de fezes, sendo 11 formadas pela combinação de *Ziziphus joazeiro* e *Vitex* sp. e cinco formadas pela combinação de *Ziziphus joazeiro* e *Brosimum gaudichaudii*.

Dez dos itens identificados (9,2%) tiveram sementes em apenas uma amostra fecal e foram considerados de ingestão rara, como *Eugenia patrisii*, Folhas, *Syagrus* sp., *Croton sonderianus*, *Cynophalla flexuosa*, *Guazuma ulmifolia*, Morfotipo 1, Morfotipo 3, Morfotipo 5 e Morfotipo 6. A espécie frequentemente mais ingerida em uma única amostra em relação aos demais itens foi *Chloroleucon tenuiflorum* (arapiracá), (Tukey; $p < 0,05$).

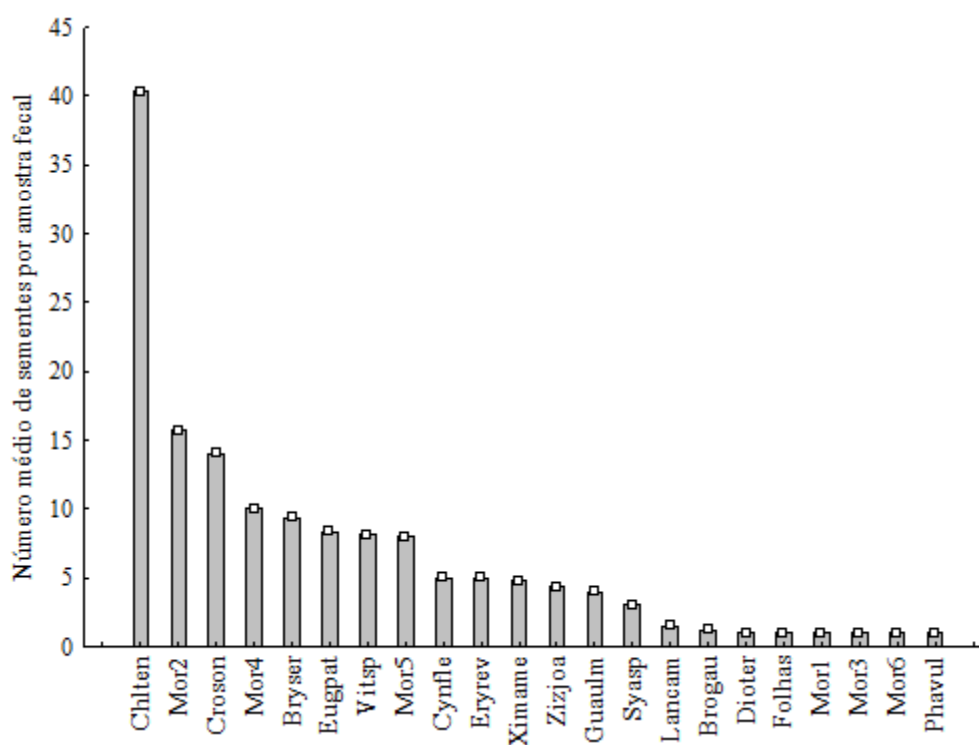


Figura 5 - Histograma de frequência do número de sementes por amostra fecal de *Penelope jacucaca*.

Sementes de menor peso foram mais frequentes na dieta de *Penelope jacucaca* (**Figura 5**). A arapiraca (*Chloroleucon tenuiflorum*) foi a espécie vegetal com mais sementes consumidas, enquanto sementes grandes, como a de mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*) foram menos frequentes. O número médio de sementes de cada item por amostra fecal foi negativamente correlacionada com a massa individual da semente (**Figura 6**, $R^2 = -0,56$; $P < 0,007$, $gl=21$).

Embora essa relação seja esperada devido a diferentes estratégias reprodutivas das plantas (i.e. investimento energético por semente e sobrevivência de plântulas), é interessante notar que o jacu-do-nordeste explora sementes de diferentes tamanhos na comunidade vegetal.

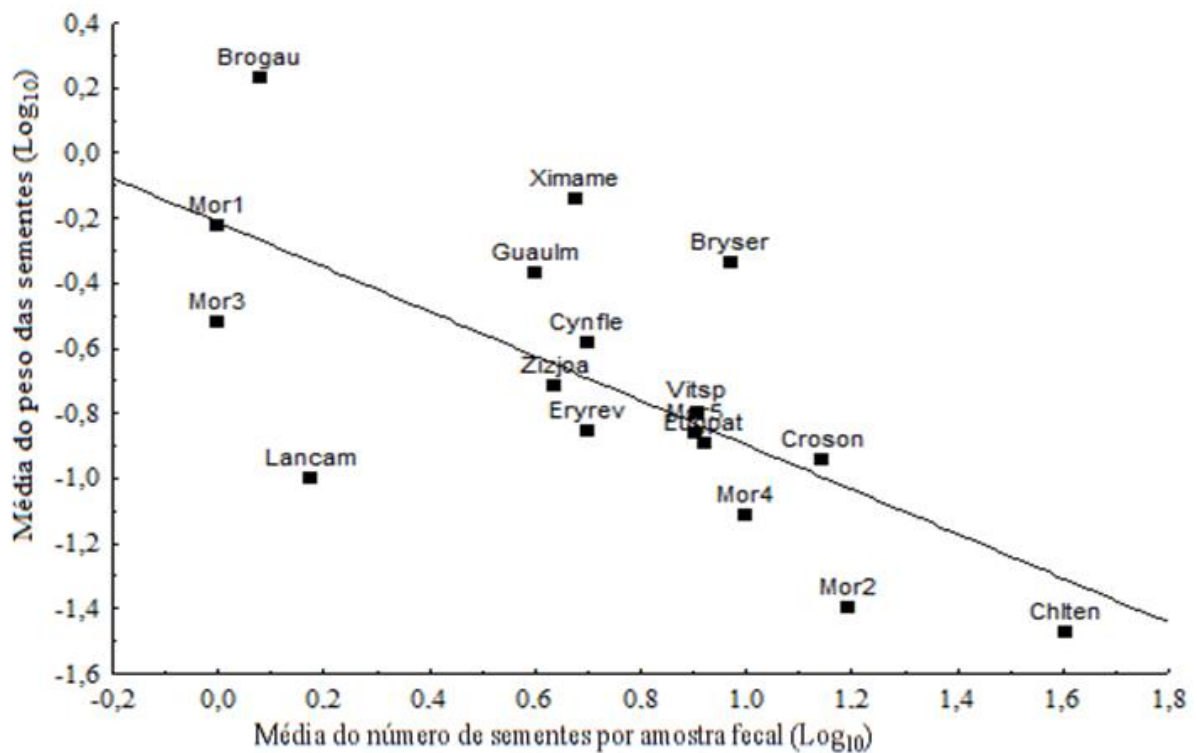


Figura 6 - Correlação entre o peso médio e número médio das sementes dos diferentes itens encontrados nas fezes do jacu-do-nordeste *Penelope jacucaca*.

Em relação aos fragmentos estudados, identifiquei o consumo de sete itens na área 1 e 19 na área 2. Os itens vegetais mais consumidos na área 1 foram *Vitex* sp. (F=0,45%) e *Ziziphus joazeiro* (F=0,43%), enquanto na área 2 foram *Byrsonima sericea* (F=0,43%) e *Ziziphus joazeiro* (F=0,08%). O teste de espécies indicadoras (IndVal) evidenciou uma associação significativa entre as espécies mata cachorro - *Vitex* sp. (IndVal=0,59; p = 0,01) e juá - *Ziziphus joazeiro* (IndVal=0,53; p = 0,01) na área 1; e *Byrsonima sericea* com área 2 (IndVal=0,51; p=0,01). A análise de IVI também mostrou que esses foram os itens de maior importância na dieta de *P. jacucaca*.

Tabela 2 - Dieta de *Penelope jacucaca* em dois fragmentos de Caatinga. Legenda: F = frequência; F% = frequência relativa; N = abundância; N% = abundância relativa; P = peso (g); P% = peso relativo (g); IVI = índice de importância relativa.

ITEM DA ÁREA 1	FAMÍLIA	NOME COMUM	F	F%	N	N%	P	P%	IVI
<i>Vitex</i> sp.	Lamiaceae	Mata Cachorro	27	0,45	230	0,591	36,7	0,53	0,524
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Rhamnaceae	Juá	26	0,433	126	0,324	28,5	0,412	0,390
<i>Eugenia patrisii</i>	Myrtaceae	Ubaia	1	0,017	13	0,033	1,2	0,017	0,023
Morfotipo 5		estralim	1	0,017	8	0,021	1,1	0,016	0,018
<i>Diodella teres</i>	Rubiaceae	Flor de Melosa	2	0,033	2	0,005	0,8	0,012	0,017
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Chumbinho	2	0,033	3	0,008	0,3	0,004	0,015
Morfotipo 4		Feijão escondido	1	0,017	7	0,018	0,6	0,009	0,014
ITEM DA ÁREA 2	FAMÍLIA	NOME COMUM	F	F%	N	N%	P	P%	IVI
<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	Murici	31	0,437	290	0,509	42,7	0,516	0,487
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i>	Fabaceae	Arapiracá	3	0,042	121	0,212	4,1	0,05	0,101
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae	Ameixa	4	0,056	19	0,033	10,9	0,132	0,074
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Moraceae	Inharé	5	0,07	6	0,011	9,8	0,119	0,067
Morfotipo 2		Feijão de Rama	3	0,042	47	0,082	1,1	0,013	0,046
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Rhamnaceae	Juá	6	0,085	13	0,023	1,8	0,022	0,043
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Folha de Feijão de Roça	4	0,056	4	0,007	1,5	0,018	0,027
<i>Eugenia patrisii</i>	Myrtaceae	Ubaia	2	0,028	12	0,021	1,3	0,016	0,022
<i>Erythroxylum revolutum</i>	Erythroxylaceae	Grão de Galo	2	0,028	10	0,018	1,7	0,021	0,022
<i>Croton sonderianus</i>	Euphorbiaceae	Marmeleiro	1	0,014	14	0,025	1,6	0,019	0,019
<i>Vitex</i> sp.	Lamiaceae	Mata Cachorro	2	0,028	5	0,009	0,9	0,011	0,016
Morfotipo 4		Feijão escondido	1	0,014	13	0,023	0,9	0,011	0,016
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Pinha Brava	1	0,014	4	0,007	1,7	0,021	0,014
<i>Cynophalla flexuosa</i>	Capparaceae	Feijão Bravo	1	0,014	5	0,009	1,3	0,016	0,013
Morfotipo 1		Carrapateiro	1	0,014	1	0,002	0,6	0,007	0,008
Morfotipo 3		Guachumbu	1	0,014	1	0,002	0,3	0,004	0,007
<i>Syagrus</i> sp.	Arecaceae	Flor de catolé	1	0,014	3	0,005	0,1	0,001	0,007
Folhas		-	1	0,014	1	0,002	0,2	0,002	0,006
Morfotipo 6		Flor de Cipó de Nó	1	0,014	1	0,002	0,2	0,002	0,006

Para ambas as áreas, o número de itens contabilizados para o período amostrado tende à estabilização (**Figura 7**). O número de itens identificados para a área 2 (média=15,54 ± 3,39), foi superior ao identificado na área 1 (média = 6,15 ± 1,07; t= -61,25, gl=720, p<0,001). Considerando a padronização do menor número de sementes registradas na área 1 (389

sementes), foram identificados sete itens, o número de itens equivalente a este número na área 2 é de 17,67 (**Figura 7**).

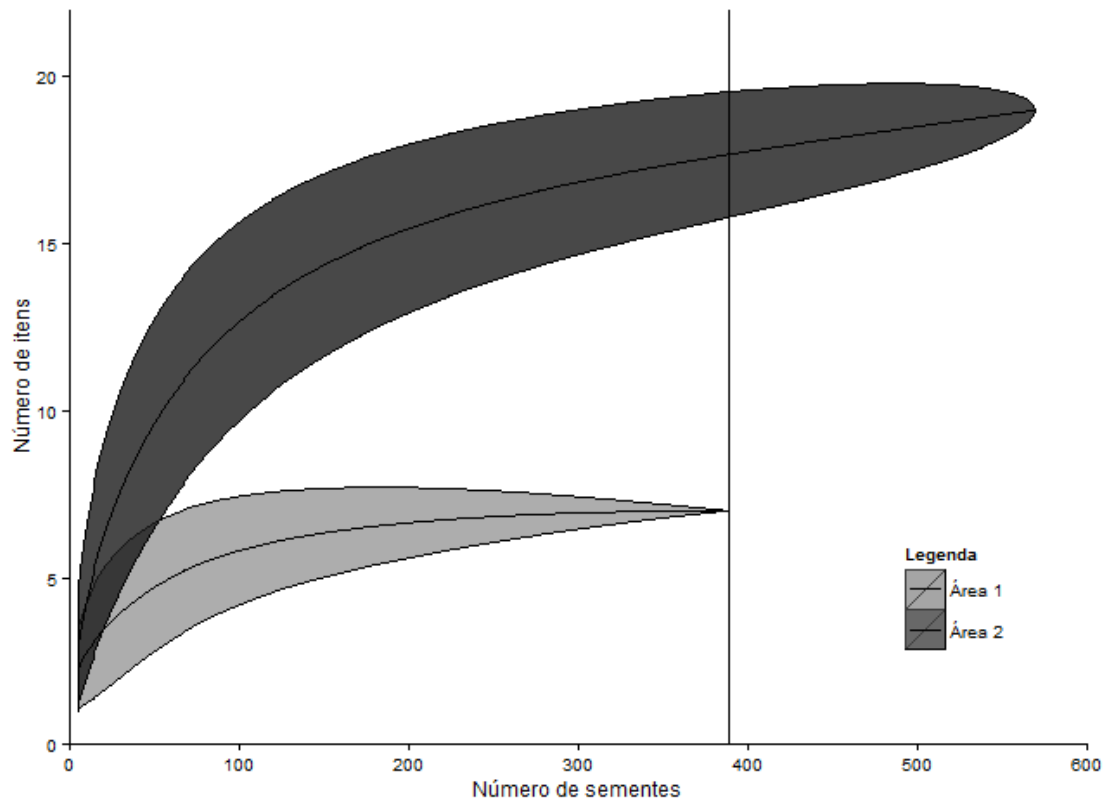


Figura 7 - Número rarefeito de itens alimentares identificados conforme o número acumulado de sementes analisadas nas áreas 1 e 2. Linha vertical indica o ponto padronizado para a comparação entre as curvas.

Encontrei diferença na composição de itens alimentares dentro das áreas amostradas, indicado pelas dispersões de cada área em relação ao seu centróide (**Figura 8**). Estas variações refletiram a diferença na composição de itens entre as áreas ($f = 9,01$; $gl = 1$; $p = 0,003$), com maior variabilidade de itens alimentares registrados para a área 2 ($D_{média} = 0,61$) em relação à área 1 ($D_{média} = 0,50$) (**Figura 8**).

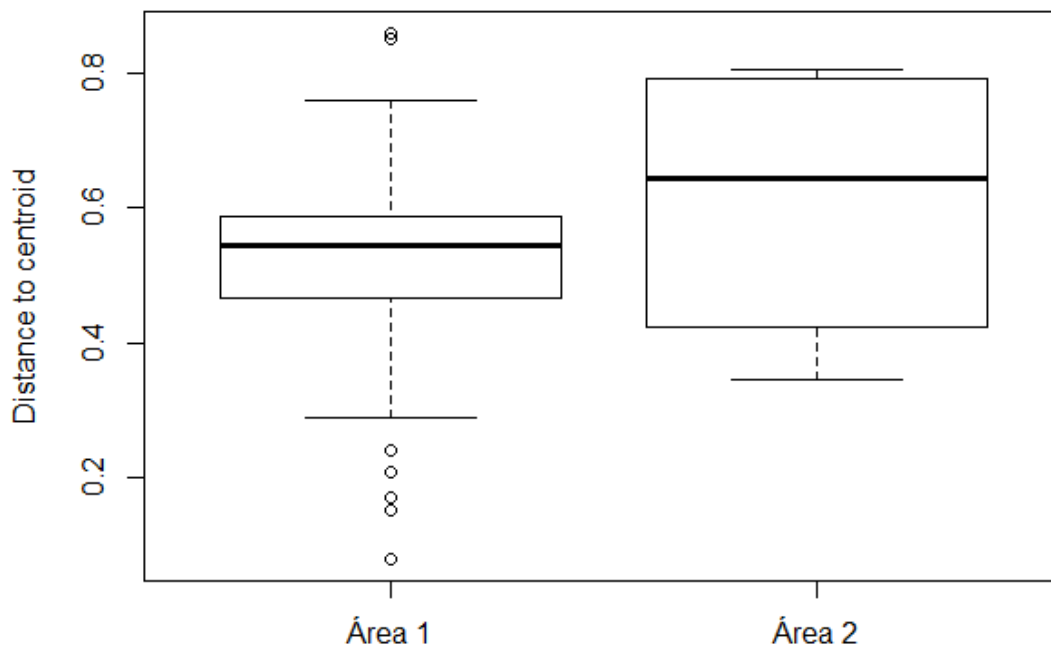


Figura 8 - Boxplot com as dispersões produzidas pela Análise de Coordenadas Principais para a composição de itens alimentares consumidos por *Penelope jacucaca* nas áreas 1 e 2.

3.4. DISCUSSÃO

3.4.1. Dieta de *Penelope jacucaca*

A dieta de *Penelope jacucaca* variou entre as áreas amostradas, indicando que a espécie apresenta flexibilidade no uso de recurso segundo as características de cada área. Na área 1, que apresenta a menor superfície e é coberta por formações vegetacionais de crescimento secundário, a dieta da espécie apresentou apenas sete itens, com juazeiro - *Ziziphus joazeiro* e mata cachorro - *Vitex* sp. representando mais de 90% do IVI da dieta. Na área 2, por outro lado, a espécie utilizou 19 itens, sendo que o murici - *Byrsonima sericea* e a arapiraca - *Chloroleucon tenuiflorum*, as espécies com maior IVI, corresponderam a menos de 60% do IVI, sugerindo maior equitabilidade da dieta no maior e mais conservado. Diferenças no uso e na proporção de itens alimentares já foram apontadas para outras espécies do gênero *Penelope* em respostas a diferenças na qualidade ambiental entre áreas e na disponibilidade de recursos (Théry et al.

1992; Zaca et al. 2006; Vasconcellos-Neto et al. 2015), sugerindo que jacus utilizam oportunisticamente os recursos alimentares disponíveis no ambiente.

A riqueza de itens alimentares encontrados nas amostras fecais foi maior na área 2, mostrando maior utilização dos recursos e/ou maior oferta de recursos disponíveis (**Figura 7**). Essa diferença na utilização de recursos entre as duas áreas provavelmente reflete a conservação da área 2, um fragmento 10 vezes maior que a área 1 e coberta predominante por vegetação nativa (savana estépica arborizada), bem conservada, sem histórico de desmatamento. O número de itens alimentares registrados na dieta de *Penelope jacucaca* foi menor em comparação a estudos realizados com outras espécies de cracídeos, como *P. superciliaris* (Mikich 2002). No entanto, existe na família espécies oportunistas, com uma maior amplitude de nicho alimentar, como *P. perspicax* (Muñoz et al. 2007) e *Ortalis canicollis* (Ragusa-Netto 2015), enquanto algumas outras espécies são altamente especialistas, como *Pipile jacutinga* (Galletti et al. 1997).

Embora alguns autores sugiram que o gênero *Penelope* (p.ex. Théry et al. 1992; Mikich 2002; Ruggera et al. 2011) apresenta dieta com algum grau de especialização, meus resultados sugerem que *P. jacucaca* possui uma dieta oportunística e generalista, podendo alterar amplamente sua dieta de acordo com as características do ambiente onde se encontra. A presença de agrupamentos de recurso, em determinado local e em determinada época do ano, pode explicar o fato de algumas plantas serem muito abundantes e frequentes na dieta da espécie entre as áreas estudadas. Na área 2, por exemplo, existe uma grande mancha de muricís - *Byrsonima sericeae*, onde observei intensa atividade de *P. jacucaca*. Assim como observado por outros autores (Théry et al. 1992; Olmos 1993) e relatado pela comunidade local, os jacus permaneceram longos períodos em uma mesma região durante períodos de maior disponibilidade de alguns frutos, como *Chloroleucon tenuiflorum*, *Byrsonima sericea* e *Brosimum gaudichaudii*.

Apesar de Myrtaceae ser citada na dieta de outros Cracídeos, como *P. marail* (Théry et al. 1992), *P. superciliaris* (Mikich 2002; Thel et al. 2015) e *Pipile jacutinga* (Galletti et al. 1997), foi pouco consumida por *P. jacucaca*, sendo representada apenas por *Eugenia patrisii* (**Tabela 2**). Não sabemos se esse resultado reflete a baixa disponibilidade (sazonal ou espacial) da família durante nosso estudo.

Na verdade, as famílias botânicas mais importantes no presente estudo (Malpighiaceae, Lamiaceae e Rhamnaceae) são bastante diferentes das famílias reportadas como as mais

consumidas em outros trabalhos (p.ex. Mikich 2002; Thel et al. 2015). Talvez a ausência de estudos com dieta de jacus em fitofisionomias de Caatinga possa justificar esse resultado.

3.4.2. Dispersão

Todas as sementes encontradas nas fezes no presente estudo foram defecadas intactas. A mesma característica das sementes nas fezes já foi reportada para *Penelope superciliaris* (Mikich 2002), *Ortalis canicollis* (Caziani & Protomastro 1994), *Penelope marail* (Théry et al. 1992), *Pipile jacutinga* (Galetti et al. 1997) e *Oreophasis derbianus* (González-García 1994), sendo apontada como uma importante característica para a eficiência na dispersão de sementes pelos representantes da família. Testes de germinação realizados com sementes obtidas das fezes de Cracidae indicaram a viabilidade das sementes e sua maior taxa de germinação (Théry et al. 1992; Galetti et al. 1997), confirmando a importância destas aves como dispersoras. De fato, algumas sementes encontradas nas fezes de *P. jacucaca* (*Brosimum gaudichaudii*, *Eugenia patrisii*, *Ximenia americana*, *Byrsonima sericea* e morfotipo 2) estavam germinando no momento da coleta.

Por outro lado, a maioria das amostras fecais (72,8%) tinha sementes de apenas uma espécie, sugerindo que a ave também defeca entre sessões de alimentação (Mikich 2002) e reforçando o padrão oportunísticos de forrageamento da espécie, onde muitas amostras de fezes acabam sendo depositadas logo abaixo dos poleiros de repouso, durante a alimentação concentrada nas espécies vegetais com maior oferta de frutos.

De forma geral, as fezes apresentaram grande volume de polpa dos frutos, sendo que alguns frutos foram encontrados praticamente inteiros nas fezes, sugerindo um rápido trânsito dos frutos (e sementes) no trato digestivo de *Penelope jacucaca*, um fenômeno comum em aves frugívoras (Karasov & Levey 1990; Mikich 2002; Muñoz et al. 2007).

Embora sementes menores tenham sido ingeridas em maior quantidade por *Penelope jacucaca* (**Figura 6**), o número de sementes por amostral fecal foi relativamente baixo (média=9,31 sementes/amostra), bem como a riqueza de itens (uma ou duas espécies). Tal resultado é bastante interessante porque reforça a importância da espécie como um bom dispersor, visto que: 1) o baixo número de sementes nas fezes é resultado da ingestão de sementes (e frutos) de maior porte por *P. jacucaca*, fazendo com que a espécie utilize plantas pouco utilizadas por espécies de aves de menor porte (Mikich 2002; Alves-Costa & Eterovick 2007); 2) diminui o número de sementes depositadas no mesmo evento, diminuindo a

competição entre as plântulas e aumentando a sobrevivência das mesmas (Loiselle, 1990; Alves-Costa & Eterovick 2007). Tais características tornam o *Penelope jacucaca* um dispersor tão importante quanto mamíferos de maior porte, cada vez mais escassos na Caatinga devido à caça e ao desmatamento (Oliveira et al. 2003).

Uma das causas da extinção das plantas zoocóricas é a extinção dos dispersores, por exemplo, Cracídeos (Silva & Tabarelli 2000; Jordano et al. 2006; Wang et al. 2007). O grande bico e o tamanho corporal dessas aves permite a ingestão de alta variedade de frutos (Wheelwright 1985; Krügel et al. 2006).

As sementes de plantas com frutos grandes podem ser menos dispersas do que frutos com sementes menores, dada a dificuldade de animais ingerirem sementes de maior porte sem predá-las (Roda 2003), como ocorre com roedores, por exemplo. Como aves geralmente ingerem frutos inteiros (e as sementes por consequência) ou removem pedaços de frutos de polpa macia, existem limitações biomecânicas para aves ingerirem frutos de maior porte, os quais, geralmente, são dispersos por outros animais, como mamíferos (Alves-Costa & Eterovick 2007). Por outro lado, os Cracidae (e mais especificamente o *P. jacucaca*) apresentam tamanho suficiente para ingerir uma maior gama de frutos, de diferentes tamanhos, incorporando na sua dieta sementes de plantas raramente exploradas por outras aves (Jordano et al. 2006).

Cerca de 30% de frutos de árvores neotropicais com dispersão zoocórica são maiores do que 15 mm (Jordano et al. 2006). Portanto, espécies de plantas com sementes > 25 mm são, provavelmente, as mais afetadas pela ausência de dispersores de maior porte (Alves-Costa & Eterovick 2007), um evento comum em áreas defaunadas pela sobre-exploração da fauna pelas populações humanas (Redford 1992).

Estudos anteriores sugerem que diversas espécies vegetais com dispersão zoocórica na Floresta Atlântica do nordeste, podem se tornar vulneráveis à extinção devido à ausência de grandes frugívoros capazes de ingerir e dispersar suas sementes (Silva & Tabarelli 2000). A correlação negativa entre o número de sementes ingeridas por *Penelope jacucaca* e a sua massa individual sugere que sementes “grandes” (>15 mm), como *Ziziphus joazeiro*, *Brosimum gaudichaudii* e *Ximenia americana* seriam as espécies mais afetadas pela ausência de *P. jacucaca* nas nossas áreas de estudo. Os jacus (*P. superciliaris* e *P. jacucaca*) são considerados dispersores extremamente importantes nos ecossistemas da Caatinga (Thel et al. 2015), mas também uma iguaria cobiçada pelas populações locais, sendo fortemente caçadas localmente (**Capítulo 2**).

Nas áreas de estudo registrei poucos frugívoros de grande porte (exceto por *P. jacucaca*), representando uma ameaça à conservação destes remanescentes de Caatinga. Outros dispersores registrados foram o jacu-comum (*P. superciliaris*), o mico-estrela (*Callithrix jacchus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (área 1) e o gambá (*Didelphis* sp.), o veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e o macaco-prego (*Sapajus apella*) (área 2). Outros importantes mamíferos dispersores, como antas, cutias, quatis, catetos e outros macacos, reportados para diferentes regiões do bioma Caatinga (Oliveira et al. 2003), não foram observados durante nossos trabalhos em campo, nem registrados em nossas armadilhas fotográficas (10 câmeras durante 18 meses). Desta forma, a manutenção da dinâmica da Caatinga no local depende da manutenção do *Penelope jacucaca* nos remanescentes.

3.4.3. Conservação do *Penelope jacucaca* na região

Com o declínio populacional de um dos principais frugívoros da região, a dinâmica de muitas espécies de plantas está ameaçada. As alterações em eventos de dispersão parecem causar danos não apenas localmente, mas para toda a estrutura do fragmento (Howe 1984; Jordano et al. 2006), causando colapso em todo o ecossistema (Jordano et al. 2006; Galetti et al. 2003).

Embora o gênero *Penelope* seja mais tolerante a alterações ambientais do que outros da mesma família (p.ex. *Crax* spp.) (Delacour & Amadon 1973), *P. jacucaca* exibe forte dependência do ambiente florestal para sua sobrevivência (Olmos 1993; Redies 2013; Thel et al. 2015). Além disso, a espécie é uma caça muito cobiçada pelos moradores locais e está submetida a uma forte pressão de caça, durante todos os períodos do ano (**Capítulo 2** da presente dissertação).

Por outro lado, a presença de áreas de culturas pode servir como alternativas de alimentos de *P. jacucaca*, como foi relatado para outras espécies do gênero, como *P. obscura* (Vasconcellos-Neto et al. 2015) e *P. perspicax* (Muñoz et al. 2007). Desta forma, a presença de uma matriz heterogênea, composta por atividades agrícolas típicas da região (agricultura familiar), circundando os fragmentos florestais, não é principal ameaça à conservação de *P. jacucaca*. O fragmento 1, por exemplo possui plantios de milho e feijão em seu entorno. Durante a realização dos campos observei que a *P. jacucaca* frequenta essas áreas e também observei feijão cultivado (*Phaseolus vulgaris*) nas fezes. O hábito do jacu-do-nordeste procurar

roças para forragear é conhecido na região, sendo considerado pelos moradores locais tanto um conflito, quanto uma oportunidade (e estratégia) para a caça ao animal (**Capítulo 2**).

Desta forma, a conservação da *Penelope jacucaca* e a manutenção da dinâmica de diversas espécies de plantas que compõem a vegetação de Caatinga dos fragmentos locais, passa, principalmente, pela repressão à caça e a conservação dos remanescentes de vegetação nativa. O fato do jacu-do-nordeste ser capaz de sobreviver em fragmentos relativamente pequenos e se alimentar de uma ampla gama de plantas (incluindo cultivadas), sugere que a caça seja uma ameaça maior para a espécie do que a própria fragmentação ou usos observados atualmente na matriz. No entanto, não sabemos como outros usos possíveis futuramente na matriz, como atividades ligadas ao agronegócio industrial, o crescimento urbano ou a implementação de infraestrutura (rodovias, hidrelétricas, linhas de transmissão), podem afetar essas populações.

Desta fora, uma interessante estratégia é a conversão dos remanescentes de vegetação natural em unidades de conservação de proteção integral ou em reservas particulares do patrimônio natural (RPPN), visando a conservação desta ave icônica do sertão brasileiro.

3.5. CONCLUSÃO

- ❖ A dieta de *Penelope jacucaca* na região é composta principalmente por frutos, flores e folhas, onde foram identificados 22 itens alimentares.
- ❖ Houve diferença na composição alimentar entre os fragmentos florestais, mostrando maior utilização dos recursos e/ou maior oferta de recursos disponíveis no fragmento maior e mais conservado.
- ❖ As plantas mais importantes na dieta da *Penelope jacucaca* são *Ziziphus joazeiro*, *Byrsonima sericea* e *Vitex* sp.
- ❖ *Penelope jacucaca* explora sementes de diferentes tamanhos na comunidade vegetal, incluído sementes grandes, pouco utilizadas por outras aves. No entanto, sementes de menor peso são mais frequentes em relação às sementes grandes.
- ❖ Com o declínio populacional da *Penelope jacucaca*, um dos principais frugívoros de grande porte da região, a dinâmica de muitas espécies vegetais seria afetada, principalmente as zoocóricas de sementes grandes, como *Ziziphus joazeiro*, *Brosimum gaudichaudii* e *Ximenia americana*.

3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves-Costa, C. P., & Eterovick, P. C., 2007. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. *Acta o Ecologica*, 32: 77-92.
- Anderson, M. J., 2006. Distance-based tests for homogeneity of multivariate dispersions. *Biometrics*, 62:245-253.
- Bernardo, C. S. S., 2010. Reintrodução de mutuns-do sudeste *Crax blumenbachii* (Cracidae) na mata atlântica da Reserva Ecológica de Guapiaçu (Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil). Tese de Doutorado. UNESP –Universidade Estado de São Paulo, 153p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2012. *Penelope jacucaca*. the IUCN red list of threatened species 2012: e.t22678398a37863310. <http://dx.doi.org/10.2305/iucn.uk.2012-1.rlts.t22678398a37863310.en>. downloaded on **21 february 2016**
- Brooks, D. M., Cancino, L. & Pereira, S. L. Pereira., 2006. Conserving Cracids: the most threatened family of birds in the Americas. *Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science* 6:14-26.
- Caziani, S. M. & Protomastro J. J., 1994. Diet of the Chaco Chachalaca. *Wilson Bull.* 106: 640-648.
- Christensen, Z. D., Pence, D. B. & Scott. G., 1978. Notes on food habits of the plain chachalaca from the lower rio grande valley. *Wilson Bulletin*, 90: 647–648.
- Collar, N. J., Krabbe, L. P., Nieto, N. M., Naranjo, A., Parker III, L. G., & Wege, T. A., 1992. *Threatened Birds of the Americas*. Cambridge, International Council for Bird Preservation (ICBP)/IUCN, 1100p.

- Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S. Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L. e Longino, J. T., 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblage. *Journal of Plant Ecology*, 5:3-21.
- Delacour, J., & Amadon, D., 1973. Curassows and related birds. American Museum of Natural History, New York, New York.
- Dufrene, M. & Legendre, P., 1997. Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 63:345-366.
- Fischer, J. & Lindenmayer, D.B., 2000. An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation*, 96: 1-11
- Fiuza, A. C., 1999. A avifauna da caatinga do estado da Bahia – composição e distribuição. *Articulação Nordestina de Ornitologia*, Feira de Santana, BA.
- Galetti, M., Alves-Costa, C. P., Cazetta, E., 2003. Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit colour on the consumption of ornithocoric fruits. *Biological Conservation*, 111: 269-273.
- Galetti, M., Martuscelli, P., Olmos, F. & Aleixo, A., 1997. Ecology and conservation of the Jacutinga *Pipile jacutinga* in the Atlantic forest of Brazil. *Biological Conservation*, 82: 31-39.
- González-García, F., 1994. Behavior of horned guans in Chiapas, Mexico. *The Wilson Bulletin*, 106: 357-365.
- Howe, H.F., 1984. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. *Biological Conservation*, 30: 261-281.
- Hoyo, J., 1994. Cracidae (Chachalacas, Guans and Curassows). In Hoyo, J., Elliott, A. and Sargatal, J. (eds.) *Handbook of the Birds of the World*. Barcelona: Lynx Edicions, 310-363

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro
- ICMBio – Instituto Chico Mendes da Biodiversidade, 2008. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Galliformes Ameaçados de Extinção (acaruãs, jacus, jacutingas, mutuns and urus). Brasília. Série Espécies Ameaçadas, 6: 1-88p.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes da Biodiversidade, 2008. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Caatinga. Brasília. Série Espécies Ameaçadas, 32:1-10.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes da Biodiversidade, 2016. Portaria n. 18, de 9 de março de 2016. “Plano de ação nacional para a conservação das aves da caatinga – PAN Aves da Caatinga”.
- Jordano, P., Galetti, M., Pizo, M.A. & Silva, W.R., 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Sluys, M.V. & Alves, M.A.S. (eds.) *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos: Editora Rima, 411-436.
- Karasov, W. H. & Levey, D. J., 1990. Digestive trade-offs and adaptations of frugivorous birds. *Physiological Zoology*, 63:1248–1270.
- Krügel, M. M., Burger, M. I., & Alves, M. A., 2006. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Ser. Zool*, 96, 17-24.
- Loiselle, B., 1990. Seeds in droppings of tropical fruit eating birds: importance of considering seed composition. *Oecologia*, 82: 494–500
- Machado, A.B.M., Drummond, G.M. & Paglia, A.P., 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1st ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade, 2: 1420 p.

- Marion, W. R., 1976. Plain Chachalaca food habits in south Texas. *Auk*, 93:376-379.
- Marques, M.V.R.N., 2014. Galliformes (aracuaã, Jacu, Jacutinga, Mutum e Uru), p.354-383. In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão-Dias J.L. (2º Eds), *Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária*. Roca, São Paulo. 2431p.
- Mikich, S. B., 2002. A dieta frugívora de *Penelope superciliaris* (Cracidae) em remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). *Ararajuba* 10: 207–217
- Muñoz, M. C. & G. H. Katan., 2007. Diets of cracids: how much do we know? *Ornitol. Neotrop.* 18: 21-36.
- Muñoz, M. C., G. A. Londoño, M. M. Ríos, & Katan G. H., 2007. Diet of the Cauca Guan: exploitation of a novel food source in times of scarcity. *Condor* 109: 841-851
- Nogueira-Neto, P., 1973. A Criação de Animais Indígenas Vertebrados. Edições Tecnapis, São Paulo, p. 120-135.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'Hara, R., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H. & Wagner, H., 2013. *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-10.
- Oliveira, J. A., Gonçalves, P. R., & Bonvicino, C. R., 2003. Mamíferos da Caatinga. In *Ecologia e conservação da Caatinga*, 275 p
- Olmos, F., 1993. Birds of Serra da Capivara National Park, in the “caatinga” of north–eastern Brazil. *Bird Conservation International*, 3: 25-36.
- Paccagnella, S. G., R. A. Filho., A. I. Lara, & Neto P. S., 1994. Observações sobre *Pipile jacutinga* Spix, 1825 (Aves, Cracidae) no Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. *Iheringia Ser. Zool.* 76: 29-32.

- Pereira SL, 1996. Variabilidade genética em cracídeos e monitoramento de populações reintroduzidas em áreas reflorestadas. Dissertação (Mestrado) IB/USP, São Paulo. 115p.
- Pizo, M.A., 2001. A conservação das aves frugívoras. In Albuquerque, J.L.B.; Cândido Jr, J.F.; Straube, F.C. & Ross, A.L. (eds.). Ornitologia e Conservação: Da Ciência às Estratégias. Tubarão, Unisul, p.49-59.
- Primack RB & Rodrigues E, 2001. Biologia da Conservação. (eds.). Londrina, 328 p.
- R Core Team, 2014. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available at : <http://www.R-project.org/>. Captured on 02 September 2014
- Ragusa-Netto, J., 2015. Chaco Chachalaca (*Ortalis canicollis*, Wagler, 1830) feeding ecology in a gallery forest in the South Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 75: 49-57.
- Redford, K. H., 1992. The empty forest. *BioScience*, 42: 412-422.
- Redies, H., 2013. Observations on white-browed Guan *Penelope jacucaca* in North-East Brazil. *Cotinga*, 35: 61-68.
- Roda, S.A., 2003. Aves do Centro de Endemismo Pernambuco: composição, biogeografia e conservação. Tese de Doutorado. Belém: Universidade Federal de Pernambuco, 520 p.
- Roos, A. L. & Antas, P. T. Z., 2006. White-browed Guan (*Penelope jacucaca*). In Brooks, D. M. (ed.) *Conserving Cracids: the most threatened family of birds in the Americas*. Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science, 6:79-81.
- Ruggera, R. A., Álvarez, M. E., & Blendinger, P. G., 2011. Dieta de la pava de monte Alisera (*Penelope dabbeni*) em um bosque montano del noroeste de Argentina. *Ornitologia Neotropical*, 22: 615-621.
- Sick, H., 1970. Notes on Brazilian cracidae. *Condor*, 72: 106-108.

- Sick, H., 1997. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brazil.
- Silva, J. L., & Strahl, S. D., 1991. Human impact on populations of chachalacas, guans, and curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press, Chicago, 37-52.
- Silva, J. M. C., Souza, M. A., Bieber, A. G. D. & Carlos, C. J., 2003. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In Leal, I. R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (eds.) *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Editora Universitária. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p.237-273.
- Silva, J.M.C. & Tabarelli, M., 2000. *Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil*. *Nature*, 404:72-74.
- Silva, W. A. G. & Albano C. G., 2002. Lista remissiva da avifauna cearense. Observadores de Aves de Pernambuco, Recife.
- StatSoft, Inc., 2005. Statistica (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com
- Strahl, D. & Grajal, A., 1991. *Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas*. *Oryx* 25: 50–55.
- Teixeira, D. & Snow, M., 1982. Notes on the nesting of the Red-billed Curassow *Crax blumenbachii*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 102:83–84.
- Terborgh, J., 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In Soule, M.E. & Wilcox, B.A. (eds.) *Conservation Biology*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. p. 330-344.
- Thel, T. N., Teixeira, P. H., Lyra-Neves, R. M., Telino-Júnior, W. R., Ferreira, J. M., & Azevedo-Júnior, S. M., 2015. Aspects of the ecology of *Penelope superciliaris* temminck, 1815 (Aves: Cracidae) in the Araripe National Forest, Ceara, Brazil. *Brazilian journal of biology*, 75: 126-135.

- Théry, M., Énard, C. & Sabatier, D., 1992. Les fruits dans le régime alimentaire de *Penelope marail* (Aves, Cracidae) en forêt Guyanaise: Frugivorie stricte et sélective?. Rev. Ecol., 47:383-400.
- Vasconcellos-Neto J., Ramos R. R. & Pinto L.P., 2015. The impact of anthropogenic food supply on fruit consumption by dusky-legged guan (*Penelope obscura* Temminck, 1815): potential effects on seed dispersal in an Atlantic forest area. Brazilian Journal of Biology, 75:1008-1017.
- Velloso, A. L., Sampaio, E. V.S & Pareyn, F. G. C., 2002. Ecorregiões propostas para o bioma da caatinga. Associação Plantas do Nordeste. Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, Recife. 76p.
- Wang, B. C., Sork, V. L., Leong, M. T., & Smith, T. B., 2007. Hunting of mammals reduces seed removal and dispersal of the afro-tropical tree *Antrocaryon klaineianum* (Anacardiaceae). Biotropica, 39: 340-347.
- Wheelwright, N. T., 1985. Fruit-size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology*, 66: 808-818.
- Zaca, W.; Rodrigues W.S. & Pedroni F., 2006. Diet of the rusty-margined Guan (*Penelope superciliaris*) in an altitudinal forest fragment of Southeastern Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 17: 373–382.
- Zar, J. H., 1999. Biostatistical Analysis. New Jersey. Prentice Hall, 944 p.

SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

4.1. Análise de área de vida, uso do habitat e parâmetros populacionais.

O uso de técnicas como a telemetria (Bernardo 2010) pode fornecer dados sobre a distribuição de *P. jacucaca* na área de estudo, utilização do habitat e estimativas de área de vida, visto a deficiência de dados disponíveis sobre a biologia da espécie (Brooks et al. 2006; Redies 2013). O acompanhamento dos estudos durante um longo período pode oferecer informações sobre o efeito da sazonalidade no uso do espaço pela espécie. Para estudos populacionais, os indivíduos devem ser marcados com o uso de anilhas coloridas e sua sobrevivência acompanhada com armadilhas fotográficas. A entrada e a saída de novos indivíduos pode ser acompanhada através do monitoramento dos bandos.

4.2. Efeito da sazonalidade e da oferta de recursos sobre a dieta de *Penelope jacucaca* e seu papel como dispersor de sementes.

Estudos semelhantes ao desenvolvido no **Capítulo 3** podem ser estendidos ao longo do ano, incorporando tanto o efeito da sazonalidade como da oferta de alimentos (flores e frutos) entre estações do ano e entre fragmentos. A oferta de alimentos pode ser avaliada com o uso de amostragens do tipo ponto quadrante da vegetação, quantificando a oferta média de cada fruto em cada ponto e em cada época do ano. A taxa de germinação de sementes coletadas nas fezes do jacu podem ser confrontadas com as taxas de germinação de sementes obtidas em campo, sem terem passado pelo trato digestório da espécie.

4.3. Criação em cativeiro e reintrodução

Outra oportunidade seria o estudo de espécimes reintroduzidos nas áreas naturais e acompanhados por longo prazo, identificando a viabilidade de restabelecimento de populações ameaçadas (Bernardo 2010). Estudos demonstram que os Cracídeos podem ser facilmente criados em cativeiro, sendo um ponto positivo para o seu manejo e conservação (Nogueira-Neto 1973; Bernardo 2010). Porém, o sucesso das ações de reintrodução ainda não é plenamente conhecido (Fischer & Lindenmayer 2000; Bernardo 2010). No plano de ação de alguns

Cracídeos ameaçados a reintrodução com monitoramento vem sendo recomendada em locais onde a recolonização natural é impossível (Pereira 1996, Brooks et al. 2006). A criação ex-situ é considerada responsável por evitar a extinção do mutum-do-nordeste (*Pauxi mitu*) (Pereira 1996; Primack & Rodrigues, 2001)

4.4. Estudos de estrutura genética da população de *Penelope jacucaca*.

A população de *P. jacucaca* presente na área de estudo pode ser estudada em relação à sua estrutura genética. Mudanças na qualidade de habitats como a fragmentação e redução de áreas conservadas, podem influenciar a qualidade genética de uma população natural, influenciando o fluxo gênico entre populações e indivíduos (Primack & Rodrigues 2001; ICMBio 2008). A depressão por endogamia e deriva genética tem sido de grande preocupação quando se trata da extinção de espécies, corroborando a importância da variabilidade genética de populações naturais (Pereira 1996; Primack & Rodrigues 2001; Brooks et al. 2006).

4.5. Avaliação da eficiência de políticas públicas para a conservação da espécie.

O PAN Aves da Caatinga, regulamentado pela Portaria ICMBio nº 18/2016 (ICMBio 2016), é uma das principais políticas públicas para a conservação de *P. jacucaca* e demais aves deste bioma. Uma das suas estratégias é a redução da caça e a estimativa do tamanho populacional das espécies alvo deste plano. Uma oportunidade seria avaliar a efetividade das estratégias propostas para reestabelecimento das populações naturais de *P. jacucaca*, assim como a identificação de áreas com maior pressão de caça, além de sugerir áreas para a criação de unidades de conservação de proteção integral e de reservas particulares (RPPN).