

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS

Técnicas de manejo *ex situ* de cracídeos brasileiros (Aves, Cracidae): uma
revisão bibliográfica.

Orientanda: Alice Lima Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Márcio Amorim Efe

Maceió-AL

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - ICBS

Técnicas de manejo *ex situ* de cracídeos (Aves, Cracidae): uma revisão bibliográfica.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas – Unidade Acadêmica
Campus Simões, da Universidade Federal de Alagoas,
como requisito para obtenção do título de Licenciada
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Amorim Efe

Maceió - AL

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

R696t Rodrigues, Alice Lima.

Técnicas de manejo *ex situ* de cracídeos (Aves, Cracidae) : uma revisão bibliográfica / Alice Lima Rodrigues. – Maceió, 2023.
69 f. : il.

Orientador: Márcio Amorim Efe.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 29-36.

Apêndice: f. 37-69.

1. Cativeiro. 2. Bibliometria. 3. Galliformes - Reprodução. 4. Aves - Espécies ameaçadas. I. Título.

CDU: 598.261

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALICE LIMA RODRIGUES

Técnicas de manejo *ex situ* de cracídeos (Aves, Cracidae) brasileiros: uma revisão bibliográfica.

Trabalho de conclusão de curso final, apresentado à banca examinadora como parte das exigências para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas aprovado em 17/08/2023 .

Maceió, 03 de outubro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 **MARCIO AMORIM EFE**
Data: 04/10/2023 14:40:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Márcio Amorim Efe
ICBS/UFAL – Orientador

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS VINICIUS CARNEIRO VITAL**
Data: 04/10/2023 17:00:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Vinícius Carneiro Vital
ICBS- UFAL – Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO DA COSTA DIAS**
Data: 09/10/2023 11:03:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Dias Costa
Examinador Externo

Dedico a Deus e à minha Família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela força e resiliência que me deu para seguir nessa caminhada árdua e desafiadora em busca dos meus sonhos. Em segundo lugar, agradeço aos meus pais, Marlene dos Santos Lima Rodrigues e Manoel Cosmo Rodrigues, pelo o apoio, investimento e sacrifícios que fizeram por mim e pelas minhas irmãs para que tivéssemos uma vida digna e com estudos de qualidade, quebrando ciclo em nossa família. Assim como, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Marcio Amorim Efe pelo ensino-aprendizagem, revisões e por aceitar meu convite de me orientar. Também agradeço às minhas irmãs, colegas de classe, de Laboratório (LABECAN), funcionários da UFAL, em especial aos seguranças do ICBS e seu Ivaldo, segurança do IEFE pelos cafezinhos e amparo, ao Izaldo pelos almoços no R.U. e aos amigos de vida por deixarem essa caminhada mais leve e feliz. Também meus sinceros agradecimentos ao Instituto de Preservação para a Mata Atlântica- IPMA e seus colaboradores por disponibilizar sua infraestrutura, espaço e apoio nas pesquisas, ao Fernando Pinto e Thiago Dias e sua namorada pelo apoio e pelos conhecimentos repassados durante meu estágio no Ministério Público do Estado. A 5ª Promotoria de Justiça do Ministério Público Estadual de Alagoas, ao Dr. Alberto Fonseca e ao Ministério Público de Alagoas pelo apoio financeiro. Agradeço à Universidade Federal de Alagoas por proporcionar diversas vivências, como PIBID, Monitoria, Programas de extensão no Museu de História Natural e Esporte na UFAL que fizeram-me crescer como pessoa e profissional. Também agradeço ao Mercival Roberto Francisco por disponibilizar seus artigos, ajudando ainda mais nos resultados deste trabalho.

EPÍGRAFE

“Levanta-te, pois, porque te pertence este negócio,
e nós seremos contigo; esforça-te, e age.”

[Esdra 10:4](#)

Técnicas de manejo *ex situ* de cracídeos (Aves, Cracidae) brasileiros: uma revisão bibliográfica.

ALICE LIMA RODRIGUES

RESUMO

No Brasil, cerca de 166 espécies de aves se encontram listadas sob alguma categoria global de ameaça. Particularmente, a família Cracidae chama atenção por abrigar um grande número de espécies ameaçadas, devido, principalmente, à perda de habitat e caça. Como estratégias de conservação, a criação de áreas protegidas e ações *in situ* e manejo *ex situ* visando a reintrodução vem sendo desenvolvidas. Nesse contexto, as técnicas de manejo e enriquecimento ambiental vem se mostrando eficientes para redução do estresse e melhoria do bem-estar animal em cativeiro. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar e avaliar o efeito das técnicas de manejo *ex situ* voltadas à conservação dos cracídeos. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica buscando artigos relacionados às variadas técnicas de manejo *ex situ* de aves no geral e em cracídeos, na plataforma SCOPUS, utilizando os termos “*Ex Situ in Cracidae*”, “*Ex Situ Technique in Birds*”, “*Ex Situ Técnica em Aves*”, “*Ex Situ in Birds*”, “*Ex Situ em Aves*”, “*Environmental Enrichment in Birds*” e “*Enriquecimento Ambiental em Aves*”, nas subáreas *Agricultural and Biological Sciences*, *Environmental Science* e *Veterinary*. Nosso estudo identificou apenas dois artigos que desenvolveram atividades *ex situ* em cracidae, aplicando técnicas de manejo genético e inseminação artificial. Assim, conclui-se que existe uma lacuna de dados publicados referente à aplicação de técnicas *ex situ* em cracídeos, impossibilitando avaliar o efeito das técnicas de manejo *ex situ* voltadas à conservação nessa família, visando servir de referência em futuros programas. Portanto, sugere-se que os órgãos que trabalham com essa linha de pesquisa divulguem seus dados em revistas científicas.

Palavras-chaves: cativeiro, bibliometria, reprodução, Galliforme, aves ameaçadas.

ABSTRACT

In Brazil, around 166 species of birds are found under some global threat category. In particular, the Cracidae family draws attention for housing a large number of threatened species, mainly due to habitat loss and hunting. As conservation strategies, the creation of protected areas and in situ actions and ex situ management through reintroduction have been planned. In this context, environmental management and enrichment techniques have proven to be efficient in reducing stress and improving animal welfare in captivity. Therefore, the objective of this work was to identify and evaluate the effect of external ex situ management techniques on the conservation of cracids. To this end, a bibliographical review was carried out searching for articles related to the various ex situ management techniques for birds in general and in cracids, on the SCOPUS platform, using the terms “Ex Situ in Cracidae”, “Ex Situ Technique in Birds”, “Ex Technical Situ in Birds”, “Ex Situ in Birds”, “Ex Situ in Birds”, “Environmental Enrichment in Birds” and “Environmental Enrichment in Birds”, in the subareas Agricultural and Biological Sciences, Environmental Sciences and Veterinary. Our study includes only two articles that develop ex situ activities in cracidae, applying genetic management techniques and artificial insemination. Thus, it is concluded that there is a gap in published data regarding the application of ex situ techniques in cracids, making it impossible to evaluate the effect of external ex situ management techniques on conservation in this family, therefore, it will serve as a reference in future programs. Therefore, it is suggested that bodies working with this line of research publish their data in scientific journals.

Keywords: captivity, bibliometrics, reproduction, Galliforme, threatened birds.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3. MATERIAL E MÉTODO.....	22
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
6. REFERÊNCIAS.....	29
7. ANEXO.....	36

1. INTRODUÇÃO

O planeta terra passa por uma grave crise global de colapso da biodiversidade, com estimativas que relatam a redução de cerca de 68% de suas populações animais entre 1970 e 2016 (WWF LIVING PLANET REPORT, 2020). Além do declínio das populações silvestres, as extinções, que antes concentravam-se principalmente em pequenas ilhas, vêm sendo cada vez mais frequentes nas grandes áreas terrestres continentais (SZABO *et al.*, 2012; CBD, 2020; WWF LIVING PLANET REPORT, 2020). Para a região neotropical, esses números são ainda mais alarmantes, com cerca de 94% das populações animais tendo sido dizimadas durante as últimas décadas (WWF LIVING PLANET REPORT, 2020). Nessa região, vale ressaltar a Mata Atlântica, *hotspot* brasileiro que mantém pelo menos 210 espécies de aves endêmicas (LIMA, 2013; VALE *et al.*, 2018).

No Brasil, cerca de 166 espécies de aves se encontram sob alguma categoria global de ameaça (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021). Particularmente, as espécies da família Cracidae chamam a atenção por abrigar um grande número de espécies ameaçadas, devido, principalmente, à perda de habitat e caça (CEMAVE, 2013). Segundo a Lista Vermelha da IUCN, existem nove cracídeos brasileiros ameaçados (IUCN, 2022). Entre eles, um encontra-se extinto na natureza (*Pauxi mitu*), três encontram-se em perigo (*Aburria jacutinga*, *Crax globulosa* e *Crax blumenbachii*) e cinco vulneráveis (*Penelope pileata*, *Penelope ochrogaster*, *Penelope jacucaca*, *Aburria cujubi* e *Crax fasciolata*). Além disso, três espécies estão listadas como quase ameaçadas (*Penelope superciliaris*, *Pauxi tuberosa* e *Pauxi tomentosa*), e as demais espécies encontram-se sob a categoria pouco preocupante (IUCN, 2022).

Chama atenção o mutum-de-alagoas, *Pauxi mitu*, Linnaeus 1766, maior ave frugívora do nordeste do Brasil, extinta na natureza há cerca de 40 anos (SILVERA *et al.*, 2008). Os últimos relatos da espécie na natureza ocorreram em 1979, quando cinco indivíduos foram capturados e inseridos em um programa de reprodução em cativeiro (AZEREDO & SIMPSON, 2004) num último esforço para salvar a espécie (FRANCISCO *et al.*, 2020). Atualmente, a espécie conta com mais de 100 indivíduos puros geneticamente nascidos em cativeiro, descendentes de apenas três animais (um macho e duas fêmeas), caracterizando a espécie como uma das únicas três aves no mundo a passarem por um evento de gargalo genético extremo (FRANCISCO *et al.*, 2020).

Como estratégias de conservação para recuperar populações de espécies ameaçadas, a criação de áreas protegidas (KORMAN. & PIVELLO, 2005), ações *in situ* (SANTOS FILHO,

1995) e manejo *ex situ* visando a reintrodução (FRANCISCO & SILVEIRA, 2013) vem sendo desenvolvidas. No entanto, reintroduções ainda são consideradas complexas e arriscadas, com diversos programas enfrentando dificuldades que podem levar a falhas no restabelecimento de populações viáveis na natureza (BECK et al., 1991; FISCHER & LINDENMAYER, 2000; TEIXEIRA *et al.*, 2007). Em Alagoas, o início do processo de reintrodução do mutum-de-alagoas em 2019 e os esforços do Ministério Público Estadual (MP/AL) para garantir a continuidade da reprodução da espécie em cativeiro, tornaram ainda mais evidentes a necessidade de assegurar que o número de indivíduos aptos a reintrodução mantenha-se estável ou aumente durante os próximos anos (FRANCISO *et al.*, 2020).

Igualmente, para Galliformes em geral, não é incomum perder cerca de 50% dos indivíduos durante o processo de reintrodução (e.g., mutum-do-sudeste, BERNARDO, 2010, 2012), característica que confirma a necessidade de investimento em técnicas de criação para assegurar que o plantel em cativeiro se mantenha, no mínimo, estável. Nesse contexto, as técnicas de conservação e manejo *ex situ*, como o enriquecimento ambiental, vem se mostrando eficientes para redução do estresse e melhoria do bem-estar animal em cativeiro. Essas técnicas são, inclusive, capazes de aumentar o sucesso reprodutivo, expectativa de vida, aptidão e saúde de animais inseridos em programas de conservação *ex situ* (SHEPHERDSON, 1994; NEWBERRY, 1995).

Nessa direção, muitos zoológicos e parques brasileiros vêm demonstrando interesse na aplicação de técnicas para melhoria do bem estar animal, buscando aumentar as chances de perpetuação de diversas espécies. Estudos vêm relatando aumento do sucesso reprodutivo de diversas espécies em diversos zoológicos com o uso do enriquecimento ambiental (SILVA & MACÊDO, 2013). No Zoológico de São Paulo, por exemplo, o enriquecimento ambiental foi responsável pelo aumento na natalidade de espécies como o cisne-de-pescoço-preto, o gavião-de-penacho e o cisne-negro (FZSP, 2013). Além disso, essas técnicas vêm aumentando o sucesso reprodutivo de pelo menos 20 espécies de aves ameaçadas ou quase ameaçadas, incluindo o Mutum-de-Alagoas (<https://www.parquedasaves.com.br/>). Dessa forma, o objetivo desse estudo foi conhecer as técnicas de manejo *ex situ* voltadas à conservação das aves da família Cracidae, identificando o efeito das técnicas de manejo aplicadas em cativeiro e discutindo os sucessos e dificuldades da aplicação das técnicas em aves cativas da família Cracidae.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. FAMÍLIA CRACIDAE

Os cracídeos são aves de grande porte que ocupam zonas tropicais e subtropicais da América do Sul, América Central, e América do Norte até o sul dos Estados Unidos (ICMBio, 2008). Alimentam-se, principalmente de frutas, sementes e folhas, também incluindo em sua dieta insetos e pequenos vertebrados (SICK, 1985; PEREIRA, 2000). Essas aves possuem importante papel ecológico, principalmente por participar da dinâmica de predação e dispersão de sementes, sendo muitas vezes as maiores aves frugívoras dos ecossistemas que habitam (BROOKS & STRAHL, 2000; PEREIRA, 2000; ICMBio, 2008).

O conhecimento sobre a origem da família Cracidae é escasso, todavia, existem duas hipóteses em debate: uma de origem norte americana, devido a um fóssil de 50 Ma (Milhões de anos) atrás encontrado em Wyoming, EUA (DEL HOYO, 1994), e outros fósseis mais recentes, de aproximadamente 30 Ma, parecidos com os aracuãs (gênero *Ortalis*), encontrados em Dakota do sul (TORDOFF & MACDONALD, 1957). Sabe-se que nesta época parte da América do Norte era tropical (VUILLEUMIER, 1965). Outros autores defendem a origem sul-americana (DARLINGTON, 1957), devido a descoberta de *Ameripodius*, um fóssil de galiforme primitivo do Oligoceno superior ou Mioceno inferior de aproximadamente 24-22 Ma atrás na formação de Tremembé, no extremo leste do estado de São Paulo, Brasil (ALVARENGA, 1995). Ainda, alguns estudos moleculares apontam a família Megapodiidae, que ocorre na Austrália, como grupo-irmão de Cracidae, indicando que os ancestrais podem ter se originado em fragmentos da Gondwana, anteriormente à separação da América do Sul, Antártica e Austrália (PEREIRA et al., 2002; SIBLEY et al., 1988). Datações de divergência, com dados moleculares, indicam a origem dos Cracidae entre 64 e 90 Ma, coincidente com a separação destes continentes (PEREIRA et al., 2002). Em geral, os Cracidae parecem ser a

família de aves galináceas vivas mais primitivas, devido à datação dos seus fósseis (GRAU, 2008).

Dentre todos os grupos de aves que habitam o planeta, os cracídeos figuram entre os mais ameaçados, devido, principalmente, à perda de habitat e caça (CEMAVE, 2013). Estudos indicam que os representantes do grupo apresentam baixa taxa de recuperação populacional e não toleram altos níveis de caça contínua (BEGAZO & BODMER, 1998; BARRIO, 2011). Em locais onde a caça e a perda de habitat reduzem as populações de cracídeos, os processos e interações ecológicas relacionados às espécies do grupo são consequentemente afetados (COLLAR et al., 1992; PETCHEY & GASTON, 2002), podendo causar grandes impactos ecossistêmicos.

Ao todo, são 50 espécies de cracídeos distribuídas em 11 gêneros (Figura 1), tendo o Brasil papel fundamental na conservação dessas aves, já que é um dos países com maior diversidade de espécies do grupo, abrigando 27 táxons dentre os 50 existentes, sendo nove endêmicos do país (BRESSAN, 2018). Popularmente, os cracídeos são divididos em três tipos morfológicos: mutuns (gêneros *Crax*, *Mitu*, *Nothocrax* e *Pauxi*), jacus e jacutingas (gêneros *Aburria*, *Chamaepetes*, *Penelopina*, *Penelope* e *Pipile*) e aracuãs (gênero *Ortalis*) (PEREIRA, 2000; GRAU, 2008).



Figura 1. Representação de espécies dos 11 gêneros da família Cracidae, modificada de del Hoyo et al. (1994) e retirada da tese de Pereira (2000).

3.2. *MUTUNS*

Os mutuns são os maiores representantes da família Cracidae, apresentando hábitos mais terrestres que os demais cracídeos (ICMBio, 2008). A pélvis é mais alongada e estreita que a dos jacus, que são mais arborícolas (PEREIRA, 2000; DIEGUES, 2011). Muitas espécies possuem intumescências na cera (ceroma), localizadas na base do bico, as quais podem apresentar coloração azul, vermelha ou amarela, e cristas bem desenvolvidas (PEREIRA, 2000; DIEGUES, 2011). Ainda, os membros do gênero *Pauxi* apresentam uma projeção óssea dorsal na maxila superior recoberta por uma camada córnea de coloração azul empalidecida (DELACOUR & AMADON, 1973).

3.3. *JACUS E JACUTINGAS*

Os jacus e jacutingas são animais de porte médio (50 a 70 cm) e raramente vêm ao chão (NEVES, 1988). Muitas espécies de jacus e jacutingas apresentam a garganta nua e uma barbela desenvolvida (NEVES, 1988). A barbela tem coloração púrpura ou azul nas espécies de jacutingas e muitas espécies apresentam a porção inferior da barbela avermelhada, assim como os jacus (NEVES, 1988). As espécies do gênero *Chamaepetes*, típicas de regiões montanhosas, úmidas e frias, não apresentam a garganta nua e barbela (DELACOUR & AMADON, 1973). A crista é pouco desenvolvida entre os jacus e jacutingas (DELACOUR & AMADON, 1973). O gênero monoespecífico *Oreophasis* apresenta ainda uma projeção óssea na cabeça recoberta por uma camada córnea de coloração vermelha (DELACOUR & AMADON, 1973).

3.4. ARACUÃS

Os aracuãs são os menores indivíduos do grupo (40 a 50 cm) e apresentam plumagem de coloração parda (PEREIRA, 2000). Não apresentam intumescências no bico ou barbela na garganta, que é nua e colorida (PEREIRA, 2000). Habitam matas arbustivas e geralmente invadem áreas de floresta secundária onde houve desmatamento ou queimadas (DELACOUR & AMADON, 1973).

3.5. ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO

Um dos grandes desafios da sociedade humana, atualmente, é conciliar as atividades antrópicas com a conservação da fauna e da flora. Dessa forma, a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, estabeleceu objetivos e estratégias para que os países adotassem em seu território ao longo dos anos. Uma delas é o estabelecimento de unidades de conservação, públicas ou privadas, sendo essa uma das principais estratégias para a

conservação da natureza e manutenção da biodiversidade ao longo dos anos (KORMAN & PIVELLO, 2005), já que a proteção de áreas é responsável por salvaguardar diversas espécies e interações ecológicas ao mesmo tempo.

Ações de conservação *in situ*, como a criação de unidades de conservação, são reconhecidamente os métodos mais eficazes para se manter a complexa estrutura dos ecossistemas e a dinâmica das interações entre as espécies e, como consequência, a continuidade dos processos evolutivos que originam a biodiversidade (SANTOS FILHO, 1995). No entanto, em situações extremas, manter e reproduzir populações de animais nativos em cativeiro são importantes instrumentos para a conservação da biodiversidade (CUBAS, 2007). Segundo Pereira (1996), as estratégias de conservação *ex situ* são indicadas para espécies que possuem poucas chances de sobrevivência em vida livre, ou para aumentar seu número de indivíduos ao longo do tempo.

O histórico de espécies e subespécies ameaçadas e que foram salvas graças a captura na natureza e o monitoramento em cativeiro é muito anterior ao conceito do que seria a “conservação *ex situ*” (FRANCISCO & SILVEIRA, 2013). Um modelo global e mais antigo dessa estratégia de conservação é o caso do Cervo de Père David (*Elaphurus davidianus*), que ocorria no leste e nordeste da China, Coreia e Japão. Os cervos que atualmente existem são descendentes de populações que vinham sendo criadas em semiliberdade na China há 1.200 anos, em grandes áreas cercadas que constituíam as reservas de caça imperiais. Por volta do ano de 1900 a última reserva imperial foi invadida e os animais foram mortos. A espécie só sobreviveu graças à reprodução em cativeiro de 12 indivíduos que haviam sido levados para a Europa. Em 2008 a população já era de aproximadamente 2.000 indivíduos (FRANCISCO & SILVEIRA, 2013). Subsequentemente, outras espécies e subespécies passaram por programas de conservação similares e posteriormente reintroduzidas na natureza, tais como: Bisão Europeu (*Bison bonasus*) e o Bisão Norte-americano (*B. bison*), o Órix-da-Arábia (*Oryx*

leucoryx), o Condor-da-Califórnia (*Gymnogyps californianus*), o Falcão das Ilhas Maurício (*Falco punctatus*), o Cavalo-de-Przewalskii (*Equus przewalskii*) e o Furão-de-Pés-Negros (*Mustela nigripes*) (FRANCISCO & SILVEIRA, 2013). Em relação a classe de aves, estimam-se que, em nível global, pelo menos 16 espécies criticamente em perigo, tiveram suas populações resguardadas entre 1994 e 2004, como resultado de programas de conservação *ex situ* aplicados por agências governamentais e não governamentais (LUGARINI et al., 2021).

No Brasil, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, juntamente com o Ministério do Meio Ambiente - MMA, pesquisadores e órgãos privados, identificam e orientam ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco as aves brasileiras ameaçadas através dos Planos de Ação Nacionais (PANs). Em 2008, um deles foi criado e destinado a um conhecido cracídeo do nordeste brasileiro: o mutum-de-alagoas (*Pauxi mitu*). Nele, o ICMBio reúne informações sobre a biologia da espécie, além de identificar as principais ameaças e propor medidas de manejo para a conservação a longo prazo (PAN Mutum-de-alagoas, 2008). Além do mutum-de-alagoas, outras 10 espécies de cracídeos estão incluídos em PANs, sendo eles:

- I. PAN Galliformes (2008): *Penelope marail* (Statius Muller, 1776), *Penelope ochrogaster* (Pelzeln, 1870), *Penelope jacucaca* (Spix, 1825), *Aburria jacutinga* (Spix, 1825), *Crax fasciolata* (Spix, 1825), *Crax blumenbachii* (Spix, 1825) e *Pauxi mitu* (Linnaeus, 1766);
- II. PAN Mutum-do-sudeste (2008): *Crax blumenbachii* (Spix, 1825);
- III. PAN Aves do Cerrado e Pantanal (2013): *Penelope ochrogaster* (Pelzeln, 1870);
- IV. PAN Aves da Mata Atlântica (2017): *Penelope superciliaris* (Temminck, 1815), *Aburria jacutinga* (Spix, 1825), *Ortalis guttata* (Spix, 1825), *Crax blumenbachii* (Spix, 1825), *Pauxi mitu* (Linnaeus, 1766);
- V. PAN Aves da Amazônia (2012): *Penelope pileata* (Wagler, 1830), *Crax globulosa* (Spix, 1825); *Crax fasciolata* (Spix, 1825);
- VI. PAN Mutum-de-alagoas (2008): *Pauxi mitu* (Linnaeus, 1766);
- VII. PAN Aves da Caatinga (2011): *Penelope jacucaca* Spix, 1825.

Nesse sentido, a maioria dos PANs possuem como um de seus objetivos ou estratégia de manejo a criação e manutenção de populações de aves em cativeiros, visando a conservação *ex situ* de espécies alvos, como cita o PAN Galliformes (ICMBio 2008), reconhecendo a importância da manutenção e salvaguarda das espécies de cracídeos ameaçadas de extinção. Ainda, cita-se a importância dos programas de criação em cativeiro de longo prazo, envolvendo diversos setores da sociedade (criadouros conservacionistas, zoológicos, técnicos, empresários, organizações governamentais e não governamentais, etc.), para o acúmulo de experiências, informações, técnicas e políticas que permitem o aumento da eficiência desses programas com o passar do tempo (ICMBio, 2008).

Vários programas de conservação e manejo de cracídeos no Brasil vêm sendo desenvolvidos por inúmeras instituições, pesquisadores e outros setores da sociedade no País, ou até fora dele, com intercâmbio de espécies (e.g. jacutinga, mutum-do-sudeste) para criadouros internacionais, a fim de conduzir uma maior variabilidade genética das espécies e evitar a homozigidade (ICMBio, 2004).

Atualmente, existem protocolos de manejo reprodutivo do mutum-do-sudeste, com ações orientando a identificação do comportamento reprodutivo e pareamento dos casais, além de informações sobre o recinto e período reprodutivo (ICMBIO/CEMAVE, 2017), e do mutum-de-alagoas, com atividade de incubação artificial e criação dos filhotes em cativeiro (ICMBIO/CEMAVE, 2017).

No Plano de Ação Nacional para a Conservação do mutum-de-alagoas, existem algumas técnicas de manejo reprodutivo utilizadas para ampliação do sucesso da espécie nos criadouros (ICMBio, 2008). A Fundação Crax Brasil, pioneira e exemplo na criação de cracídeos no país, permite que um macho copule com várias fêmeas e utiliza a retirada dos ovos para estimular novas posturas (ICMBio,2008). Ao mesmo tempo, utiliza a incubação artificial para aumento do nascimento de filhotes aumentando do plantel das espécies de cracídeos que estão sob sua

guarda (ICMBio, 2008; 2004). No criadouro Poço de Caldas, mantém-se um casal fixo o ano todo (ICMBio, 2008).

O manejo em cativeiro realizado no Parque das Aves, prioriza a criação natural, entretanto, caso necessitem de intervenção humana no cuidado com o filhote, o animal poderá ser mantido em uma “Sala de Filhotes” ou Unidade de Tratamento Animal (UTA) com temperatura e umidade controladas, bem como sob cuidados técnicos desde o período neonatal (PARQUES DAS AVES, 2022). Ao sair da UTA, os filhotes são mantidos em recintos com monitoramento constante até atingirem a idade necessária para voltarem aos recintos externos com os indivíduos da mesma espécie (PARQUES DAS AVES, 2022). Para o monitoramento de ovos mantidos nas incubadoras artificiais e previsões de nascimentos existentes na sala de incubação, são utilizados diversos aparelhos como ovoscópio, detector de batimentos fetais, balança de precisão e paquímetro (PARQUES DAS AVES, 2022).

Entretanto, vale salientar que o manejo reprodutivo das espécies deve ser orientado pelo manejo genético, evitando-se endocruzamentos e cópula entre parentes, pois, aumentam os riscos de doenças e óbitos na população (DAVANÇO, 2012; DIEGUES, 2011; COSTA, 2015). Diante disso, faz-se necessária a construção de *studbooks* das espécies, estratégias de aumento de variabilidade genética, obtenção de matrizes e reprodutores entre criadouros, viveiros de reprodução e marcação individual (DAVANÇO, 2012; DIEGUES, 2011; COSTA, 2015; JUNIOR, 2012; BIANCHINI, 2006; ICMbio, 2008; ICMBio, 2004; ICMBio, 2008).

Os zoológicos, parques e criadouros, têm como objetivo a pesquisa, a educação, a recreação, o lazer e a conservação da fauna e da flora nativa regional, além de dar apoio à reprodução, à criação e à reintrodução de espécies ameaçadas em seu ambiente natural. Estes estabelecimentos, através de uma qualidade de infra-estrutura favorável, permitem aos animais cativos condições adequadas de sobrevivência, conferindo a eles bem estar e maior

longevidade, através de menor estresse, e o resultado é o aumento do sucesso reprodutivo (CAMASSOLA, 2005).

Assim, a fim de avaliar parâmetros e diminuir estereotipias geradas pela vida em cativeiro, criadouros, parques e zoológicos estão aplicando técnicas para melhorar a qualidade vida e saúde animal consequentemente aumentam a sobrevivência e a capacidade reprodutiva de indivíduos (FRANCISCO, *et. al.*, 2021). Uma das técnicas é o enriquecimento ambiental (EA), que consiste em atividades que promovem melhoria no funcionamento biológico de animais em cativeiro (Figura 1), resultantes de alterações em seu ambiente (RIVERA, 2016). Também, EA pode ser definido por mudanças nos recintos de animais sob cuidados humanos objetivando a melhoria de um ou diversos aspectos (YOUNG, 2003), como as taxas reprodutivas (CARLSTEAD & SHEPHERDSON, 1994; CLARK & KING, 2008) a socialização, exercício físico e ocupação de tempo (HOLCMAN et al., 2008; BAXTER et al., 2019), além da redução de comportamentos estereotipados (Galinhas poedeiras: NORGAARD-NIELSEN et al., 1993; GREGORY et al., 2009; Papagaios: GARNER et al., 2006; DE ANDRADE & AZEVEDO, 2011; PAULINO et al., 2018; Ema: DE AZEVEDO et al., 2013).

Dessa forma, podemos dividir as atividades de EA em cinco grupos: social, ocupacional/cognitivo, físico, sensorial e nutricional/alimentar (BLOOSMITH, 1991). De acordo com Ferreira (2018, p. 59, apud MILITÃO, 2009), as categorias são definidas em: Enriquecimento Alimentar, o qual, permite descobrir preferências e variações alimentares, o Sensorial consiste em avaliar o cinco sentidos, o Físico deixar mais próximo ao habitat do animais, o Cognitivo despertar a capacidade raciocínio, memórias e coordenação e, por fim, o Social que promove a interatividade entre animais, podendo ser intraespecífica ou inte

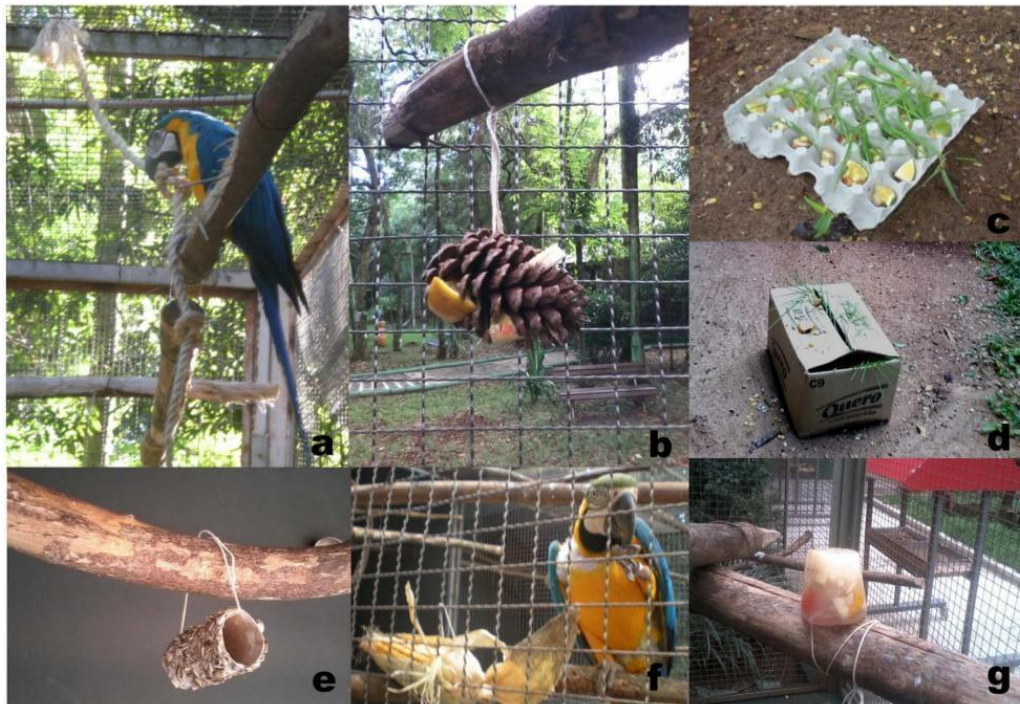


Figura 1. Técnica de Enriquecimento ambiental. (a, e, f). E.A. do tipo físico tipo alimentar no recinto da Arara-canindé (*A. Ararauna*). e (b,c,d,g). E. A. do tipo alimentar no recinto da Arara-canindé (*A. Ararauna*) Fonte: Retirada do artigo de De Almeida, A. c. et. al. (2018).

Nesse contexto, o enriquecimento ambiental é uma das técnicas *ex situ* mais inovadoras e usuais entre os pesquisadores para estabelecer parâmetros acerca de diversos estudos para com diversos táxons em situações de cativeiros (SILVA & MACÊDO, 2013). Isso porque muitas espécies acabam necessitando, ao longo dos anos, de um programa de conservação *ex situ* devido sua vulnerabilidade no seu habitat natural. Assim, as aves foram uns dos táxons a se “beneficiar” com essa técnica, a exemplo do artigo de Dias et. al. (2010) com dois mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), utilizando-se da técnica de EA do tipo físico e alimentar em conjunto com etograma, foi introduzido no recinto areia, semente de girassol, acerola, flores e folhas para determinar a influência desses itens no comportamento desses indivíduos, nisso, foi identificado uma redução no comportamento anormal de balançar a cabeça, houve maior exploração, forrageio e interação entre os indivíduos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para investigar as técnicas de manejo *ex situ* voltadas à conservação das aves da família Cracidae foi realizada revisão bibliográfica, na qual buscou-se artigos sobre as variadas técnicas de manejo *ex situ* em aves na plataforma SCOPUS entre os anos de 1995 e 2022. Para isso utilizou-se os termos em inglês e português: “*Ex Situ in Cracidae*”, “*Ex Situ Technique in Birds*”, “*Ex Situ AND Técnica em Aves*”, “*Ex Situ in Birds*”, “*Ex Situ em Aves*”, “*Environmental Enrichment in Birds*” e “*Enriquecimento Ambiental em Aves*”, nas subáreas *Agricultural and Biological Sciences*, *Environmental Science* e *Veterinary*.

As etapas para se incluir e excluir os artigos foram averiguar, a priori, se os artigos continham alguma aplicação de técnica de manejo *ex situ* para estudar diversos aspectos das espécies (comportamento, bem-estar, biologia básica, reprodução, etc.). Posteriormente, se os estudos eram sobre a conservação *ex situ* de aves da família Cracidae. Nesse contexto, a fim de identificar os efeitos, sucessos e dificuldades das técnicas, os artigos que seguiram os critérios acima, foram baixados e lidos.

Além disso, foi realizada busca nos sítios de internet das instituições (criadouros, parques, zoológicos) que se dedicam a esses programas, a procura de documentos, relatórios e estudos que abordassem os sucessos e dificuldades que enfrentam nesses projetos para confrontar com os resultados dos artigos selecionados.

Por fim, os artigos foram, a priori, separados por ano, em uma planilha Excel, e posteriormente por espécies e técnicas, assim, foi possível analisar quais aspectos foram mais estudados, as espécies mais trabalhadas, as técnicas mais utilizadas e seus resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca usando os termos na plataforma SCOPUS entre 1992 e 2022, resultou em 562 artigos, vale salientar que o primeiro artigo nessa base de dados acerca desse tema para a conservação *ex situ* foi em 1992. Assim, após a triagem inicial retirando os artigos que não se encaixavam nos critérios da pesquisa, sobraram 178 artigos que abordavam a conservação *ex situ* (Tabela 1, Anexo 1), mas ao decorrer das análises verificamos que muitos artigos eram sobre aves comerciais e foram descartados. Assim, restaram apenas seis artigos que estudaram aves da família Cracidae, mas apenas dois apresentaram estratégias de manejo *ex situ*. Vale salientar, que os artigos excluídos tratavam de estudos sobre conservação *in situ* ou estudos sobre outras classes de animais.

Os resultados mostram uma constância de publicações relacionadas a ações *ex situ* em cracidae a partir de 2004, com apenas uma publicação por ano (Figura 2), evidenciando, poucas publicações sobre o tema para os cracídeos.

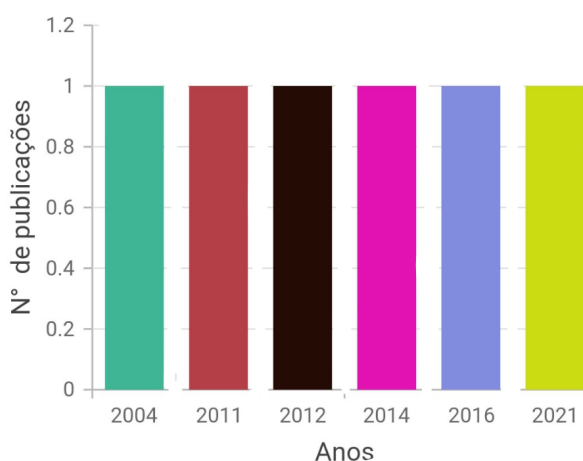


Figura 2. Artigos científicos sobre conservação *ex situ* de cracídeos publicados por ano com base na busca na plataforma SCOPUS entre os anos de 2004 e 2021.

As espécies mais estudadas da família foram a jacutinga e o mutum-de-alagoas, duas espécies criticamente ameaçadas (IUCN,2023).

Tabela 1. Aves mais estudadas nos artigos científicos sobre ações *ex situ* e/ou aplicação de técnicas de manejo *ex situ* de aves com base na plataforma SCOPUS entre os anos de 1995 e 2022

Nomes científico	Nome popular (CBRO*)	Números de artigos
Frango de corte		60
Galinha poedeira		37
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	3
<i>Nymphicus hollandicus</i>	Calopsitas	4
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande	3
<i>Psittacus erithacus</i>	Papagaios-cinzentos	2
<i>Anodorhynchus leari</i>	Ararinha-de-lear	1
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	Periquito-de-asa-dourada	1
<i>Amazona amazonica</i>	Curica	9
<i>Melopsittacus undulatus</i>	Periquito-australiano	1
<i>Aratinga leucophthalma</i>	Periquitão-maracanã	1
<i>Cyanopsitta spixii</i>	Ararinha-azul	1
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	7
<i>Amazona guildingii</i>	Papagaio-de-são-vicente	1
<i>Amazona rhodocorytha</i>	Chauá	1
<i>Eupsittula aurea</i>	Jandaia-coquinho	1
Psitacídeos		3
Papagaios		4
<i>Pauxi Mitu</i>	Mutum-de-Alagoas	2
<i>Aburria jacutinga</i>	Jacutinga	3
<i>Pauxi tuberosa</i>	Mutum-cavalo	2
<i>Pipile cumanensis cumanensis</i>	Jacutinga-de-garganta-azul	1
<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu	1
<i>Penelope supercilialis</i>	Jacupemba	1
<i>Crax blumenbach</i>	Mutum-de-bico-vermelho	1
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	1

* Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

Com relação à distribuição espacial dos estudos (Figura 3), os artigos analisados foram desenvolvidos em apenas dois países, sendo os mais publicados no Brasil (66,7%) e em seguida nos Estados Unidos (33,33%).

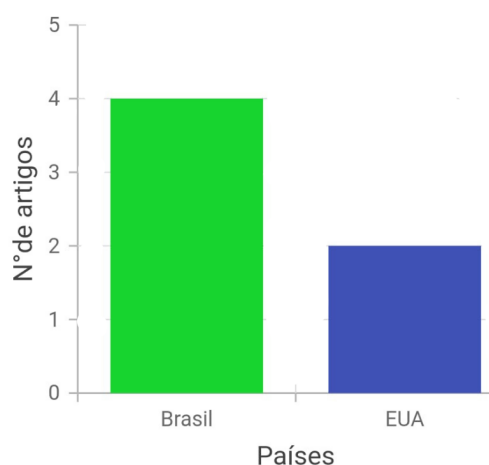


Figura 3. Artigos científicos sobre conservação *ex situ* de cracídeos publicados por país com base na busca na plataforma SCOPUS entre os anos de 1995 e 2022.

Haja vista esses resultados, acredita-se que o Brasil se destacou devido a busca pelos termos em língua portuguesa (Só o Brasil e Portugal possuem o português como língua oficial), mas também pelas espécies de aves endêmicas. Além disso, o aumento da produtividade científica, no Brasil, vem acontecendo devido a democratização e globalização de conhecimentos, com incentivos dos governos, organizações privadas e parcerias entre instituições nacionais e internacionais (ZARGHANI, et. al., 2023).

Na busca por artigos, documentos e relatórios em sítios na internet das instituições que trabalham com esses programas no Brasil, notou-se uma enorme desatualização de dados referente ao quantitativo de espécies em cativeiro. Igualmente, verificou-se a ausência de relatos das dificuldades, sucessos e dos métodos utilizados por essas instituições. Além disso, a maioria dos dados têm mais de 10 anos. Assim, a falta de transparência de dados dos criadouros e outras instituições sobre o andamento dos programas, dificulta a evolução do manejo *ex situ* e a difusão do conhecimento para outras instituições e pesquisadores que

possuem interesse em estudos e ações dos programas de conservação *ex situ* das espécies. Segundo o relatório de avaliação *ex situ* do Parque das Aves (2020), os programas do mutum-de-alagoas e mutum-do-sudeste apresentaram dificuldades no que diz respeito a colaboração e integração das instituições parceiras do programa. Sendo assim, é recomendado viabilizar a colaboração de criadouros buscando a integração entre os programas de conservação, sendo esta ação essencial para o sucesso da criação das espécies em cativeiro.

Posto isto, torna-se necessário realizar estudos que testem estratégias *ex situ* eficientes na manutenção, sobrevivência, bem-estar e sucesso reprodutivo nessa família, principalmente, com táxons ameaçados para que se possa ganhar experiência e construir conhecimento para eventuais decisões de formação de populações em cativeiro (LOSS, 2014; CASSANI, 2020; CHECON et al., 2020).

Ao analisar os seis artigos (ANEXO 1), referentes aos cracídeos e aplicações de técnicas de manejo encontrados na plataforma *SCOPUS*, foi surpreendente notar a pouca quantidade de publicações nessa linha de pesquisa para os cracídeos. Somente dois dos artigos tratavam efetivamente de aplicações de técnicas de manejo *ex situ*, demonstrando carência de estudos em cativeiro sobre os aspectos ecológicos, populacionais, reprodutivos de diversas espécies de cracídeos e teste das técnicas empregadas (STOTZ, 1996; ICMBIO, 2008). No entanto, sabe-se que esses temas são fatores importantes a serem levados em conta para direcionar os esforços de conservação futuras (LOSS, 2014, CASSANI, 2020). Temos na história recente o caso do mutum-de-alagoas (*Pauxi mitu*), espécie considerada extinta da natureza antes dos aspectos básicos de sua biologia terem sido compreendidos pela ciência (IUCN, 2022; MMA, 2018). Outro exemplo é o aracuã-pintado (*Ortalis remota*), ave criticamente ameaçada de extinção que apresenta grande ausência de dados sobre sua biologia básica (CESTARI, 2018).

Ao fazer a leitura dos seis artigos, verificou-se que dois artigos (CANDIDO *et. al.*, 2011; VAZ, *et. al.* 2016) tratavam de questões clínica (*Penelope obscura*, *Penelope superciliaris* e *Aburria jacutinga*: CANDIDO *et. al.*, 2011; *Aburria jacutinga*: VAZ, *et. al.* 2016).

Os outros três artigos analisados buscaram descobrir novos marcadores genéticos em cinco espécies de cracídeos, a jacutinga (*Aburria jacutinga*); o mutum-de-bico-vermelho (*Crax blumenbach*); o mutum-de-cara-pelado (*C. fasciolata*); o mutum-de-alagoas (*Pauxi mitu*) e o mutum-cavalo (*P. tuberosa*) (COSTA *et. al.*, 2014). SOUSA *et. al.* (2012) definiram o grau de parentesco e o grau de heterozigosidade do mutum-de-alagoas e do mutum-cavalo.

No entanto, Francisco *et. al.* (2021), ressaltou a importância do monitoramento genético no mutum-de-alagoas para salvar a espécie da extinção. Neste artigo os autores demonstram a eficiência do manejo reprodutivo e genético na criação de um plantel em cativeiro com mais de 200 aves (ICMBio, 2018; GAMA, 2015). Toda a população de cativeiro descende de duas fêmeas e um macho capturados na natureza na década de 1970 e o manejo genético possibilitou cruzamentos com *P. tomentosa*, resultando em aproximadamente 60 indivíduos geneticamente puros (ICMBio, 2018).

Outra estratégia de manejo utilizada foi a inseminação artificial (IA). Dematteo *et. al.* (2004), analisaram a qualidade do sêmen da jacutinga-de-garganta-azul (*Pipile cumanensis cumanensis*) com base em sua cor e clareza. A partir daí, foi possível produzir quatro ovos férteis, uma novidade para os cracídeos. Dois dos quatro ovos férteis eclodiram com sucesso e a ascendência dos filhotes foi confirmada por meio de impressão digital de DNA. Em geral, o manejo reprodutivo deve se atentar às peculiaridades de cada espécie, habitação, controle de patógenos e higienização para evitar doenças (BLANCO *et al.*, 2009). Por isso é de suma importância o conjunto de outras técnicas, como exames clínicos. Também, reforçam-se, estudos sistematizados como: características seminais, padrões naturais de cópula, duração da

fertilidade, até mesmo características anatômicas básicas, mais investigações nas ciências reprodutivas das aves, e principalmente investimentos apoio em pesquisas como essas.

Por conseguinte, devido à ínfima publicação de artigos sobre métodos e testes de manejo *ex situ*, não foi possível avaliar as aplicações das técnicas, suas eficácias ou falhas, ou seja, de como estão caminhando os programas de conservação com manejo *ex situ* em cracídeos, sendo um fator muito preocupante para o futuro dessa família.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo, notou-se que existem poucos estudos acerca da aplicação das técnicas de manejo *ex situ* em cracídeos, sendo necessário ampliar a quantidade de pesquisas voltadas para essa família. Estas são informações relevantes para a conservação *ex-situ* e também podem contribuir para os esforços de conservação *in-situ*.

Verificou-se que o manejo genético é primordial para os programas de reprodução em cativeiro para evitar a deriva genética, alelos deletérios e manter a variabilidade genética. Também, os Programas de criação em cativeiro necessitam urgentemente criar banco de dados acerca do quantitativo da população e disponibilizar *studbooks* das espécies, a fim de nortear o manejo em cativeiro. Além disso, sugere-se maior integração entre instituições que criam cracídeos no Brasil e no mundo. Estudos sobre a biologia básica das aves em cativeiros são extremamente importantes e devem ser desenvolvidos para que possamos compreender melhor a situação desse grupo no Brasil. Os programas de reprodução *ex situ*, seguem na mesma situação, devido a falta de estudos básicos das espécies, muitos programas falham. Sendo assim, sugere-se que os dados referentes às técnicas de manejo reprodutivo sejam publicados para que os mesmos possam servir de base para futuros manejos reprodutivos.

Por fim, vale salientar a importância de investimentos e apoios em pesquisas desse tipo. Tal qual, é importante ressaltar, que a conservação *ex situ* é uma medida emergencial, ou seja, é a última instância para que várias espécies não desapareçam. Logo, é importante também valorizar e promover a educação ambiental em todo projeto e plano de conservação *ex situ* a fim de a sociedade ter ciência da importância desses projetos e cooperar com os pesquisadores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C.; PALME, R.; MOREIRA, N. How environmental enrichment affects behavioral and glucocorticoid responses in captive blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*). **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 201, p. 125-135, abr. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2017.12.019>.

ALVARENGA, H. M. F. Um primitivo membro da ordem Galliformes (Aves) do terciário Médio da bacia de Taubaté estado de São Paulo. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 1995 v. 67, p. 33-44, 1995.

AZEREDO, R.; SIMPSON, J. A. Reprodução em cativeiro do mutum-do-sudeste e os programas de reintrodução realizados pela CRAX. In IBAMA. **Plano de ação para a conservação do mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii*** – uma espécie bandeira para a conservação da Mata Atlântica. Brasília: IBAMA/ MMA. p. 37-50, 2004.

AZEREDO, R.M. & SIMPSON, J. G. P.: Rearing the Extinct in the Wild Alagoas curassow *Pauxi mitu* for future reintroduction programmes. 2014 **International Zoo Yearbook** 48:29–38.

AZEVEDO, C. S. de; LIMA, M. F. F.; CIPRESTE, C. F.; YOUNG, R. J.; RODRIGUES, M.. Using environmental enrichment to reduce the expression of abnormal behaviours in Greater rhea *Rhea americana* at Belo Horizonte Zoo. **International Zoo Yearbook**, [S.L.], v. 47, n. 1, p. 163-170, 21 nov. 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-1090.2012.00195.x>.

AZEVEDO, C. S.; Caldeira, J. R.; Faggioli, Â. B.; Cipreste, C. F. Effects of different environmental enrichment items on the behavior of the endangered Lear's Macaw (*Anodorhynchus leari*, Psittacidae) at Belo Horizonte Zoo, Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 2016. 24(3), 204–210. doi:10.1007/bf03544347

BAXTER, M.; BAILIE, C.L.; O'CONNELL, N.e.. Play behaviour, fear responses and activity levels in commercial broiler chickens provided with preferred environmental enrichments. **Animal**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 171-179, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1017/s1751731118001118>

BEGAZO, A. J.; BODMER, R. E. Use and conservation of Cracidae (Aves: Galliformes) in the Peruvian Amazon. 1998 **Oryx**, v. 32, n.4, p. 301-309.

BERNARDO, Christine. **Reintrodução de mutuns-do-sudeste *Crax blumenbachii* (Cracidae) na mata atlântica da Reserva Ecológica de Guapiaçu (Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil)** / Christine Steiner São Bernardo. - Rio Claro : [s.n.], 2010.

BERNARDO, Christine. Reintroduction as a conservation tool for threatened Galliformes: the Red-billed *Curassow* *Crax blumenbachii* case study from Rio de Janeiro state, Brazil. 2012 **Jornal Ornithol.**p.135-140.

BIANCHI, C. A. Alagoas Curassow (*Mitu mitu*). In: BROOKS, D.M. (ed.). Conserving Cracids: The most Threatened Family of Birds in the Americas. Houston/TX: Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science, 2006.

BLANCO, J.M.; D.E. Wildt; U. Höfle; W. Voelker; A.M. Donoghue. Implementing artificial insemination as an effective tool for ex situ conservation of endangered avian species. 2009, *71(1)*, 0–213. doi:10.1016/j.theriogenology.2008.09.019

BROOKS, M.; STRAHL, S. D. Curassows, Guans and Chalacas. Status Survey and Conservation Action Plans for Cracids 2000-2004. IUCN/SSC **Cracid Specialist Group**. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.

CAMASSOLA, M. et al **Projeto de enriquecimento ambiental, treinamento e bem-estar animal (*Peatreba*), realizado com Ararajubas (*Guaruba guarouba*) em cativeiro no Parque Zoológico Orquidário Municipal do Santos**. São Paulo, SP: 2005.

CANDIDO, Marcus Vinicius; Silva, Louise C. C; Moura, Joelma; Bona, Tania D. M. M; Montiani-Ferreira, Fabiano; Santin, Elizabeth. Comparison of Clinical Parameters in Captive Cracidae Fed Traditional and Extruded Diets. 2011. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 42(3), 437–443. doi:10.1638/2010-0126.1

CARLSTEAD K & Shepherdson D. Effects of environmental enrichment on reproduction. 1994. **Zoo Biology**, 13: 447-458.

CASSANI Rafael. **ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIE RESILIENTE, MAS CRITICAMENTE AMEAÇADA, *ORTALIS REMOTA* (AVES: CRACIDAE)** [Dissertação]. NAZARÉ PAULISTA: Mestrando; 2020. 01 s.

CESTARI, C. Checklist of birds from the municipal dam of São José do Rio Preto , São Paulo state , with a new record of the recently rediscovered and potentially critically endangered chachalaca *Ortalis remota* (Galliformes : Cracidae) and ways to promote local biod, 33–39. 2018.

CHECON, Cristiane Tibã©rio; Rosenfield, Derek A.; Jorge-Neto, Pedro Nacib; Pizzutto, Cristiane Schilbach. Influence of environmental enrichment on the behavioral variables of caged Hyacinth Macaws (*Anodorhynchus hyacinthinus*). 2020 **Ornithology Research**, (), –. doi:10.1007/s43388-020-00017-y

CLARK F; King AJ. A critical review of zoo-based olfactory enrichment. In: Hurst JA; Beynon RJ; Roberts CR; Wyatt TD (eds.). 2008. **Chemical signals in vertebrates 11**. New York: Springer, 391-398.

COLLAR, NJ, Gonzaga LP, Krabbe N, Madroño Nieto A, Naranjo LG, Parker III TA, Wege DC."Threatened birds of the Americas. The ICBP/IUCN Red Data Book ". 1992. 3 rd Edition, part 2. **Smithsonian Institution Press**, Washington.

COSTA, M.C.; CAMARGO, C.; LAGANARO, N.M.; OLIVEIRA JUNIOR, P.R.R.; DAVANÇO, P.V.; AZEREDO, R.M.A.; SIMPSON, J.G.P.; SILVEIRA, L.F.; FRANCISCO, M.R.. A suite of microsatellite markers for genetic management of captive cracids (Aves, Galliformes). **Genetics And Molecular Research**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 9867-9873, 2014. Genetics and Molecular Research. <http://dx.doi.org/10.4238/2014.november.27.14>.

COSTA, M. C. **Manejo Genético para Conservação Ex situ do Mutu-do-sudeste (*C. Blumenbachii*)**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Mestrando, Sorocaba.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina veterinária**. São Paulo, SP: Ed. Roca, 2007. 1376p.

DARLINGTON, P. J. Jr. **“Zoogeography: the Geographical Distribution of Animals”**. 1957 New york: Jonh Wiley & Sons, inc.

DAVANÇO, P. V. **UTILIZAÇÃO DE LOCI DE MICROSSATÉLITES PARA A IDENTIFICAÇÃO DE HÍBRIDOS E MANEJO GENÉTICO DE UMA ESPÉCIE DE AVE BRASILEIRA EXTINTA NA NATUREZA: O MUTUM-DE-ALAGOAS, PAUXI MITU (AVES, CRACIDAE)**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Mestrando, Sorocaba, 2012.

DE ANDRADE, A. & AZEVEDO, C. S. Effects of environmental enrichment in the diminution of abnormal behaviours exhibited by captive blue-fronted Amazon parrots (*Amazona aestiva*, Psittacidae). **Revista Brasileira de Ornitologia: Brazilian Journal of Ornithology**, [s. l], v. 8, n. 43, p. 56-62, mar. 2011.

DELACOUR, J. & AMADON, D. 1973. **Curassows and related birds**. American Museum of Natural History, New York. 247 pp.

DEL-CLARO, Kleber. **Comportamento Animal - Uma introdução à Ecologia comportamental**. Jundiaí, SP: Conceito, 2004.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATA, J. (eds). **Handbook of the Birds of the World**. Vol. 2. New World Vultures to Guinafowl. Barcelona: Lynx Editions, 1994.

Del Hoyo, J., Kirwan, G.M., Sharpe, C.J. Black-fronted Piping-guan (*Pipile jacutinga*). In: Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christir, D.A., De Juana, E. (Eds.). 2014. **Handbook of the Birds of the World Alive**. Barcelona, Lynx Edicions, 1-5.

DIAS, E. S.; MARTINS, A. C.; PESSUTTI, C.; BARRELLA, W. Enriquecimento Ambiental no Recinto do Mutum-de-Penacho (*Crax fasciolata*) do Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”. 2010. **Revista Eletrônica de Biologia**. Sorocaba-SP, v.3, n.3, p.20-38.

DIEGUES, S. **VARIAÇÃO GENÉTICA DE UMA POPULAÇÃO CATIVA DE MUTUM-DO-SUDESTE (*CRAX BLUMENBACHII* SPIX, 1825) (AVES: CRACIDAE) COMO SUBSÍDIO PARA MANEJO E CONSERVAÇÃO**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Mestrando, São Carlos, 2011.

DEMATTEO, Karen E.; KARAGIANNIS, Kate L.; ASA, Cheryl S.; MACEK, Michael S.; SNYDER, Timothy L.; TIEBER, Anne M.; PARKER, Patricia G.. SEMEN COLLECTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION IN THE COMMON PIPING GUAN (*PIPILE CUMANENSIS CUMANENSIS*): potential applications for cracidae (aves. **Journal Of Zoo And Wildlife Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 447-458, dez. 2004. **American Association of Zoo Veterinarians**. <http://dx.doi.org/10.1638/03-088>.

Expertise em Manejo Reprodutivo. **Site Parque das Aves**, 2022. Disponível em: <https://www.parquedasaves.com.br/nosso-trabalho/acao-para-recuperar-especies/expertise-em-manejo-reprodutivo/> Acessado>> Em 27/01/2022 às 13h14

FISCHER, D.; SCHNEIDER, H.; MEINECKE-TILLMANN, S.; WEHREND, A.; LIERZ, M.. Semen analysis and successful artificial insemination in the St. Vincent amazon (*Amazona guildingii*). *Theriogenology*, [S.L.], v. 148, p. 132-139, maio de 2020. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.03.004>.

FISCHER, D. *et al.* A pilot study about assisted reproduction in harpy eagles (*Harpia harpyja*) in the course of species conservation including collection, storage, and analysis of semen. **Theriogenology, Giessen**, v. 201, n. 1, p. 181-190, mar. 2022.

FRANCISCO, M. R.; SILVEIRA, L. F. Conservação Animal ex-situ. In: PIRATELLI, A. J.; FRANCISCO, M. R. (Org.). **Conservação da Biodiversidade: dos conceitos às ações**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013, p. 117-130.

GAMA, G. M. **Viabilidade cultural da reintrodução do mutum-de-alagoas (*Pauxi mitu* Linnaeus, 1766) no Nordeste do Brasil**. Orientador: Prof. Dr. Richard James Ladle. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências biológicas) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2015.

GARNER, Joseph P.; MEEHAN, Cheryl L.; FAMULA, Thomas R.; MENCH, Joy A.. Genetic, environmental, and neighbor effects on the severity of stereotypies and feather picking in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*): an epidemiological study. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 96, n. 1-2, p. 153-168, jan. 2006. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.009>.

GRAU, E. T.; PEREIRA, L. P.; SILVEIRA, L. F.; HÖFLING, E.; WAJNTAL, A. Molecular Phylogenetics and Biogeography of Neotropical piping guans(Aves: Galliformes): *Pipile Bonaparte*, 1856 is synonym of *Aburria* Reichenbach, 1853. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 35, p. 637-645, 2005.

GRAU, E. T.; PEREIRA, S. L.; SILVEIRA, L. F.; WAJNTAL, A. Molecular Markers contribute in the management of a breeding program of the extinct in the wild Alagoas Curassow *Mitu mitu* and confirm the validity of the species. **Bird Conservation International**, v. 13, p.115-126, 2003.

GRAU, E. T. **Filogenia molecular e Biogeografia: jacus e jacutingas (Cracidae)**. Tese de doutorado em ciências, IB – USP. São Paulo. 138p.2008.

GREGORY *et al.* Effect of lipopolysaccharide on sickness behaviour in hens kept in cage and free range environments. **Controlled Clinical Trial**, Hatfield A19 7Ta, Uk., v. 7, p. 70-167, 11 fev. 2009.

HOLCMAN, A.; GORJANC, G.; FTUHEC, I.. Porous Concrete Block as an Environmental Enrichment Device Increases Activity of Laying Hens in Cages. **Poultry Science**, [S.L.], v. 87, n. 9, p. 1714-1719, set. 2008. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.3382/ps.2008-00113>

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/component/content/article/10187>

ICMBIO (Instituto Chico Mendes da Biodiversidade).. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Galliformes Ameaçados de Extinção (acaruãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus)** / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade –Brasília: ICMBio, 88p. : il. color. ; 29cm. (Série Espécies Ameaçadas, 6). 2008. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-galliformes/1-ciclo/pan-galliformes-livro.pdf>

ICMBio. **Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação do Mutum-de-alagoas.** 2012, Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-mutum-de-alagoas/su-mario-mutumdealagoas.pdf>

ICMBio.. **Plano de Ação Nacional para a Conservação do Mutum-do-sudeste** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/2730-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-do-mutum-do-sudes>

ICMBio/CEMAVE. **PROGRAMA DE CATIVEIRO DO MUTUM-DE-ALAGOAS (Pauxi mitu) E MUTUM-DO-SUDESTE(*Crax blumenbachii*).** 2017 Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cemave/downloads/finish/3-protocolos/28-recomendacoes-de-manejo-do-programa-de-cativeiro-do-mutum-do-sudeste-e-mutum-de-alagoas.html>

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2022. **IUCN Red List of Threatened Species.** Versão 2022. Disponível em : <https://www.iucnredlist.org/search?taxonomies=22672886&searchType=species>

IUCN. Diretrizes Para Reintroduções e outras Translocações para fins de Conservação. Tradução em português versão 1.0. **União Internacional para Conservação da Natureza,** 2014. IUCN. Disponível em: www.iucnsscrs.org.

IPEMA, Allyson F.; GERRITS, Walter J.J.; BOKKERS, Eddie A.M.; KEMP, Bas; BOLHUIS, J. Elizabeth. Provisioning of live black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) benefits broiler activity and leg health in a frequency- and dose-dependent manner. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 230, p. 105082, set. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105082>.

Espécies Ameaçadas - **ICMBIO.** 2022 Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies?start=100>

IBAMA. **Plano de ação para a conservação do mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii* – uma espécie bandeira para a conservação da Mata Atlântica.** Brasília: IBAMA / MMA.2004.

JUNIOR, P. R. R.. **MONITORAMENTO GENÉTICO DA POPULAÇÃO EX SITU DA JACUTINGA (*Aburria jacutinga*, AVES, CRACIDAE) COMO SUBSÍDIO PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE.** 2012. Dissertação (Mestrado) - Mestrando, Sorocaba, 2012.

KORMAN, V. & PIVELLO, V.R.. CAP 23 -Conservação e Manejo da Biodiversidade. In PIVELLO, V. R. & VARANDA, E. M. (orgs.) O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, SP) - **Ecologia e Conservação.** São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 297-309.2005.

LOSS A. T., et al. Aves silvestres utilizadas como recurso trófico pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Teresinha, Bahia, Brasil. **Gaia Scientia**: Populações Tradicionais. 2014;1:14.

LUGARINI, C.; VERCILLO, U. E.; PURCHASE, C.; WATSON, R.; SCHISCHAKIN, N. A. Conservação da Ararinha-azul, *Cyanopsitta spixii*(Wagler, 1832): Desafios e Conquistas. 2021 **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 3, p. 1-16.

Ministério do Meio Ambiente.. **Resultado da Avaliação do Estado de Conservação das Aves Brasileiras Ciclo 2010-2014**.

MMA/ICMBio (Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Portaria No 36, 27 de março de 2014**. recuperado em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/programas-cativeiro/mutum-de-alagoas/Portaria_Programa_Cativeiro_36_2014_1_1.pdf

NEVES, V. P. P. **Aspectos da ontogenia do jacuguaçu (*Penelope obscura bronzina*) (Hellmayr, 1914) segundo levantamento em cativeiro**. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1988. 96 p. Tese (Doutorado em Zoologia) -Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1988.

NØRGAARD-NIELSEN, G.; VESTERGAARD, K.; SIMONSEN, H.B.. Effects of rearing experience and stimulus enrichment on feather damage in laying hens. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 38, n. 3-4, p. 345-352, dez. 1993. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90032-k](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(93)90032-k).

OLIVEIRA JUNIOR, Paulo Roberto Ramos de. **MONITORAMENTO GENÉTICO DA POPULAÇÃO EX SITU DA JACUTINGA (*Aburria jacutinga*, AVES, CRACIDAE) COMO SUBSÍDIO PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE**. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Diversidade Biológica e Conservação,, Conservação, Universidade Federal de São Carlos (Ufscar),, Sorocaba - Sp, 2012.

PAULINO, Rafael; NOGUEIRA-FILHO, Sérgio Luiz Gama; NOGUEIRA, Selene Siqueira da Cunha. The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (*Amazona rhodocorytha*) during pre-release training. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.L.], v. 205, p. 107-114, ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.023>.

PHALAN, B., Barbosa, A. E. A., Bernardo, C. S. S., Bosso, P., Chaves, F. G., Corrêa, L.L. C., Croukamp, C., Develey, P., Fernandes, K. C., Girão, W., Gomes, A. R. F., Gomes, M., Gonsioroski, G., Leus,K., Nunes, F., Olmos, F., Pina, P. I., Rocha, F. L., Ruiz-Miranda, C., Scherer, P., Silva, M., Sousa, A. E. B. A.,Tassoni, A., Traylor-Holzer, K., Ubaid, F. K. & Valtuille, T. (2020) **Avaliação ex situ para Planejamento Integrado de Conservação para Galliformes e Tinamiformes no Brasil**. IUCN SSC Grupo Especialista em Planejamento de Conservação – Brasil. Foz do Iguaçu, Paraná

PEREIRA, S. L. **Variabilidade genética em cracídeos e monitoramento de populações reintroduzidas em áreas reflorestadas**. 109 pp. Dissertação (Mestrado), IB/USP, São Paulo, 1996

PEREIRA, S.L.; Wajntal, A.. Reintroduction of guans of the genus *Penelope* (Cracidae, Aves) in reforested areas: assessment by DNA fingerprinting.1999 **Biological Conservation** 87(1), 31-38.

PEREIRA, S. L. **Filogenia Molecular e Evolução em Cracidae (Aves)**. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2000.

PEREIRA, S. L.; BLAKER, A. J.; WAJNTAL, A. Combined nuclear and mitochondrial DNA Sequences Resolve Generic Relationships within the Cracidae (Galliformes, Aves). **Systematic Biology**, v. 51, p. 946-958, 2002.

PEREIRA, Ricardo José Garcia; BLANK, Marcel Henrique. Desafios e atualidades no emprego de técnicas de reprodução assistida em aves selvagens. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 237-242, mar. 2017.

RAMANKEVICH, Anastasiya *et al.* Environmental Enrichment as Part of the Improvement of the Welfare of Japanese Quails. **Animals (Basel)** ., Lublin, Polônia, v. 15, n. 12, p. 1963-1996, ago. 2022.

R.Bryan Jones; Nina L Carmichael; Emma Rayner. **Pecking preferences and pre-dispositions in domestic chicks: implications for the development of environmental enrichment devices**. 2000. 69(4), 291–312. doi:10.1016/s0168-1591(00)00138-6

REVISTA GALILEU. 2022 “Ameaçado de extinção, mutum-do-sudeste é reproduzido em cativeiro no ES” Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Biologia/noticia/2022/02/ameacado-de-extincao-mutum-do-sudeste-e-reproduzido-em-cativeiro-no-es.html>

RIVERA, Douglas. **Uso de etograma na conservação de *Jacutingas-Aburria jacutinga*(SPIX,1825) (Galliformes: Cracidae): Comportamento antipredatório e avaliação de dieta como subsídio para a criação e soltura**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nivert Schlindwein. v. 94 p. Tese (Tese) - Sorocaba, [S. l.], 2016

SAVE, 2020 **Relatório Anual de 2020**. Disponível em: <http://savebrasil.org.br/transparencia-2>
Acessado dia: 28/01/2022

SANTOS FILHO, P. S. 1995. Fragmentação de habitats: implicações para conservação *in situ*. In ESTEVES, F.D.A. (ed.) **Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros**. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, pp. 365-393, vol. 1

SIBLEY, C. G.; AHLQUIST, J. E.; MONROE, B. L. **A classification of the living of the living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies**. Auk, v. 105, p. 409-423, 1988

SICK, H. , 1985. **Ornitologia Brasileira, uma introdução**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, vol. 1, xxii + 481 pp. 25 pranchas, desenhos e mapas

SILVA, Aline & MACÊDO, Maria. A IMPORTÂNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA O BEM ESTAR DOS ANIMAIS EM ZOOLOGICOS. **Bem estar animal**. 2013

Species360. **ZIMS for husbandry**. 2020. Disponível em: <https://www.species360.org/products-services/zims-for-husbandry>

SILVEIRA, L. F. et al. **Taxonomy, history, and status of Alagoas curassow *Mitu mitu* (Linnaeus, 1766)**. 2004. the world's threatened cracid. Ararajuba 12: 125-132

SILVEIRA, L. *et al.* **Plano de ação nacional para a conservação do mutum-de-alagoas (*Mitu mitu* = *Pauxi mitu*)** / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Brasília: ICMBio, 2008. XXp. : il. color. ; 29cm. (Série Espécies Ameaçadas, 7).

SILVEIRA *et al.* **Plano de Ação Nacional para a conservação dos Galliformes**/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Brasília: ICMBio: 2008. (Série Espécies Ameaçadas, 6).

SOUSA, Livia M. Sant'ana; LAGANARO, Natasha M.; CAMARGO, Crisley de; DAVANÇO, Paulo V.; OLIVEIRA, Paulo R. R. de; AZEREDO, Roberto M. A.; SILVEIRA, Luís Fábio; FRANCISCO, Mercival R.. Microsatellite markers for detecting hybrids between the extinct in the wild Alagoas Curassow (*Pauxi mitu*) and Razor-billed Curassow (*P. tuberosa*) (Aves, Galliformes). **Conservation Genetics Resources**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 181-183, 1 set. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12686-012-9763-x>.

STOTZ, D. F. *et al.* (EDS.). **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago, USA: University of Chicago Press, 1996.

U.S. trends and international comparisons (Tab. nsb20206-tabs05a-002.xlsx). Science and Engineering Indicators, **National Science Foundation**, EUA 2020. <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20206/publication-output-by-region-country-or-economy>

TORDOFF, H. B.; MACDONALD, J. R. A new bird (Family Cracidae) from the early Oligocene of South Dakota. **Auk**, v. 74, p. 174-184, 1957

VAZ, Frederico F.; Locatelli-Dittrich, Rosangela; Lange, Rogério R.; Beltrame, Olair C.; Przydzimirski, Andreise C.; de O. Koch, Marília; de Q. Castilhos, Bruno. Reference intervals for biochemical analytes of captive Black-Fronted Piping-Guan (*Aburria jacutinga*). 2016. **Veterinary Clinical Pathology**, 45(2), 347–351. doi:10.1111/vcp.12356

VUILLEUMIER, F. Relationships and Evolution within the Cracidae. **Bull. Mus. Zool.**, v. 134, p. 1-27, 1965.

Zarghani, M., Nemati-Anaraki, L., Sedghi, S. *et al.* Iranian researchers' perspective about concept and effect of open science on research publication. **BMC Health Serv Res** 23, 437 (2023). <https://doi-org.ez9.periodicos.capes.gov.br/10.1186/s12913-023-09420-9>

WAJNTAL *et al.* **Plano de Ação Nacional para a conservação do Mutum-do-sudeste**. Brasília: IBAMA, MMA, Governo Federal, 2004. (Séries Espécies Ameaçadas 1).

WORLD PHEASANT ASSOCIATION & IUCN/SSC RE-INTRODUCTION SPECIALIST GROUP. Guidelines for the Re-introduction of Galliformes for Conservation Purposes. Gland, Switzerland and Newcastle-upon-Tyne, UK: IUCN, **World Pheasant Association**, 2009. 86 pp.

YOUNG, R.J. **Environmental enrichment for captive animals**. Oxford: Blackwell Science Ltd. 2003

8. ANEXO

1. ANEXO 1: Detalhes dos artigos analisados da Plataforma *Scopus*.

TÍTULO	AUTOR	ANO	PAÍS	NOME DA TÉCNICA	ESPÉCIE
Enhancing their quality of life: environmental enrichment for poultry	L. JACOBS, et. al.	2022	EUA	Enriquecimento ambiental Físico	Frango de corte
Effects of increasing levels of whole Black Soldier Fly (<i>Hermetia illucens</i>) larvae in broiler rations on acceptance, nutrient and energy intakes and utilization, and growth performance of broilers	Seyedalmoosavi, M.M., et al	2022	Alemanha	Enriquecimento ambiental alimentar	Frango de corte
Effects of Stocking Rate and Environmental Enrichment on the Ontogeny of Pecking Behavior of Laying Hen Pullets Confined in Aviary Compartments during the First 4 Weeks of Life	Angela Schwarzer, et. al.	2022	Alemanha	Enriquecimento ambiental físico	Frango de corte
Early life environment and adult enrichment: Effects on fearfulness in laying hens	Dumontier, Lucille, et. al.	2022	Noruega	Enriquecimento ambiental físico	Frango de corte
An Evaluation of the Uses of Different Environmental Enrichments on a Broiler Farm with the Help of Real-Time	Fabian Spieß, et. al.	2022	Alemanha	Enriquecimento ambiental físico	Frango de corte

Monitoring via a Farmer-Assistant System					
Environmental Enrichment with Music and Strobe Light Affect Broilers' Welfare? Analyzing Their On-Farm Reaction	Jacob, F.G., et. al.	2022	Brasil	Enriquecimento físico + sensorial ambiental	Frango de corte
Environmental Enrichment as Part of the Improvement of the Welfare of Japanese Quails	Ramankevich, A., et. al.	2022	Polônia	Enriquecimento físico ambiental	<i>Coturnix japonica</i> / <i>Cordonas japonesas</i>
The Influence of Different Types of Environmental Enrichment on the Performance and Welfare of Broiler Chickens and the Possibilities of Real-Time Monitoring via a Farmer-Assistant System	Fabian Spie, et. al.	2022	Alemanha	Enriquecimento físico ambiental	Frango de corte
Feed Preference, Daily Intake, and Laying Performance of Captive-Born Sardinian Partridges (<i>Alectoris barbara barbara</i> Bonnaterre, 1790) Offered Whole Defrosted Mealworms (<i>Tenebrio molitor</i> L., 1758) as Raw Feed Material with Diet	Ahmed, F., et. al.	2022	Itália	Enriquecimento alimentar ambiental	<i>Alectoris barbara barbara Bonaterre, 1790/perdizes da Sardenha</i>

Effects of mirror and coloured balls as environmental enrichment tools on performance, welfare and meat quality traits of commercial broiler	Zahoor, M.S., et. al.	2022	Paquistão	Enriquecimento ambiental cognitivo/físico + exames clínicos	Frango de corte
Computer-Vision-Based Indexes for Analyzing Broiler Response to Rearing Environment: A Proof of Concept	Massari, Juliana, et. al.	2022	Brasil	Enriquecimento ambiental físico/cognitivo/social + visão computacional	Frango de corte
Assessing animal welfare: a triangulation of preference, judgement bias and other candidate welfare indicators	Paul, Elizabeth, et. al.	2022	Reino Unido	Enriquecimento ambiental físico+avaliação de indicadores de bem-estar animal, comportamento, bioquímico	Frango de corte
Environmental Complexity: Additional Human Visual Contact Reduced Meat Chickens' Fear of Humans and Physical Items Altered Pecking Behavior	Taylos, P. S., et. al.	2022	Austrália	Enriquecimento ambiental físico análise bioquímica	Frango de corte
The use of mirrors to alleviate the detrimental effects of high stocking density in broiler chickens [Der Einsatz von Spiegeln zur Verminderung schädlicher Auswirkungen einer hohen Besatzdichte bei Masthühnern]	Tamagi, H. M. et. al.	2022	Malásia	Enriquecimento ambiental físico análise bioquímica	Frango de corte

Behaviour in Slower-Growing Broilers and Free-Range Access on Organic Farms in Sweden	Goransson, Lina, et. al.	2021	Suécia	Enriquecimento ambiental físico + alimentar	Frango de corte
Black soldier fly and yellow mealworm live larvae for broiler chickens: Effects on bird performance and health status	Belezza, S. odon et al	2021	Itália	Enriquecimento ambiental alimentar	Frango de corte
Rearing enrichments differentially modified hen personality traits and reduced prediction of range use	Campbell, D.L. M.	2021	Austrália	Enriquecimento ambiental físico, alimentar, cognitivo, social	Frango de corte
Influence of environmental enrichment on circulating white blood cell counts and behavior of female turkeys	Lindenwald, R. et. al.	2021	Alemanha	Enriquecimento ambiental físico + exame clínico	Peru
Can behavioural management improve behaviour and reproduction in captive blue-and-yellow macaws (Ara ararauna)?	Miglioli, A., et. al.	2021	Brasil	Enriquecimento ambiental todos	<i>Ara ararauna/Araras-canindé</i>
Effects of an Elevated Platform on Welfare Aspects in Male Conventional Broilers and Dual-Purpose Chickens	Malchow, J., et. al.	2021	Alemanha	Enriquecimento ambiental físico	Frango de corte

The effects of environmental enrichment on the behaviour of cockatiels (<i>Nymphicus hollandicus</i>) in aviaries	Stevens, A. et. al.	2021	Austrália	Enriquecimento ambiental físico	<i>Nymphicus hollandicus</i> / Calopsitas
A meta-analysis on the effect of environmental enrichment on feather pecking and feather damage in laying hens	van Staaveren, Nienke, et. al.	2021	Canadá	Enriquecimento ambiental	Galinhas Poedeiras
Temperament Assessment and Pre-Release Training in a Reintroduction Program for the Turquoise-Fronted <i>Amazona Amazona aestiva</i>	Silva, R.S., et al	2020	Brasil	Enriquecimento ambiental cognitivo/social	<i>Amazona Amazona aestiva</i>
Edible environmental enrichments in littered housing systems: Do their effects on integument condition differ between commercial laying hen strains?	Schreiter, R., Damme, K., Freick, M.	2020	Alemanha	Enriquecimento ambiental nutricional	Galinhas Poedeiras
Automatically detected pecking activity in group-housed Turkeys	Jennifer J. Gonzalez et al.	2020	Alemanha	Enriquecimento ambiental físico/cognitivo/social + visão computacional	Galinhas Poedeiras

Rewarding memories? Behaviour of broiler chickens towards peat in flocks with and without previous exposure to peat	Judit Vas, et. al.	2020	Canadá	Enriquecimento ambiental físico/cognitivo	Galinhas Poedeiras
Risk factors for feather-damaging behavior in companion parrots: A social media study	Acharya, R. et al	2020	Austrália	Enriquecimento ambiental cognitivo, droga, coleira ou combinações destes e video mineração	Psitacídeos
Play behaviour reduced by environmental enrichment in fast-growing broiler chickens	Liu, Z. et al	2020	Canadá	Enriquecimento ambiental cognitivo	Frango de corte
Development and Validation of Broiler Welfare Assessment Methods for Research and On-farm Audits	Meyer, M.M., Johnson, A.K., Bobeck, E.A.	2020	EUA	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Frango de corte
Provisioning of live black soldier fly larvae (<i>Hermetia illucens</i>) benefits broiler activity and leg health in a frequency- and dose-dependent manner	IPEMA,A.F. et al	2020	Holanda	Enriquecimento ambiental alimentar	Frango de corte
The impact of learning opportunities on the development of learning and	Rojas-FERRER, et. al.	2020	Canadá	Enriquecimiento ambiental cognitivo/ alimentar	Aves

decision-making: An experiment with passerine birds					
Influence of environmental enrichment on the behavioral variables of caged hyacinth macaws (<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>)	Checon, C.T., Rosenfield, D.A., Jorge-Neto, P.N., Pizzutto, C.S.	2020	Brasil	Enriquecimento ambiental físico/alimentar/cognitivo /etograma	<i>Anodorhynchus hyacinthinus/Ararinha-azul</i>
The effects of uv-a light provided in addition to standard lighting on plumage condition in laying hens	Birgit Spindler, et al.	2020	Alemanha	Enriquecimiento ambiental físico/ cognitivo	Galinhas Poedeiras
Effects of environmental enrichment on health and bone characteristics of fast growing broiler chickens	Pedersen, I. J.	2020	Dinamarca	Enriquecimiento ambiental nutricional/físico	Frango de corte
Effects of management strategies on non-beak-trimmed laying hens in furnished cages that were reared in a non-cage system	Guinebretière, M., Mika, A., Michel, V., (...), Keita, A., Pol, F.	2020	França	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Galinhas poedeiras
The productivity and financial impacts of eight types of environmental enrichment for broiler chickens	Jones, P. J. et. al.	2020	Dinamarca	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Frango de corte
Behavioural Variability in Chicks vs. the Pattern of	wona Rozempolska-R ucinska et al	2020	Polônia	Enriquecimiento ambiental cognitivo/alimentar/físico	Galinhas poedeiras

Behaviour in Adult Hens					
Adaptive response to a future life challenge: Consequences of early-life environmental complexity in dual-purpose chicks	Yan, C., Hartcher, K., Liu, W., (...), Chen, S., Zhao, X.	2020	China	Enriquecimiento físico/cognitivo bioquímico + ambiental	Pintinhos
Effect of environmental enrichment on the body weight in broiler chickens	Jacob, F.G. et al.	2020	Brasil	Enriquecimiento nutricional/cognitivo + ambiental	Frango de corte
A novel environmental enrichment device increased physical activity and walking distance in broilers	Meyer, M.M et al.	2020	França	Enriquecimiento físico/cognitivo + ambiental	Frango de corte
Effects of environmental complexity on welfare indicators of fast-growing broiler chickens	Tahamtani, F.M. et. al.	2020	Dinamarca	Enriquecimiento físico + ambiental	Frango de corte
A novel environmental enrichment device improved broiler performance without sacrificing bird physiological or environmental quality measures	Meyer, M.M et al.	2019	França	Enriquecimiento físico + ambiental	<i>Gallus gallus domesticus/Frango de corte</i>
Effects of environmental complexity on behaviour in fast-growing broiler chickens	Bach, M.H, et. al.	2019	Dinamarca	Enriquecimiento físico + ambiental	Frango de corte

Effects of environmental enrichment on activity and lameness in commercial broiler production	Guro Vasdal, et. al.	2019	Noruega	Enriquecimento físico ambiental	Frango de corte
Effect of simple and low-cost enrichment items on behavioral, clinical, and productive variables of caged laying hens	Mayra H. Frediani, et. al.	2019	Brasil	Enriquecimento físico/alimentar ambiental	Galinhas poedeiras/ <i>Gallus gallus domesticus</i>
Effects of a commercial broiler enrichment programme with or without natural light on behaviour and other welfare indicators	I. C. de Jong, et. al.	2019	Holanda	Enriquecimiento físico/cognitivo ambiental	Frango de corte
Effect of intensive rearing on functional morphology: A case study with the rock partridge (<i>Alectoris graeca graeca</i>)	Viola, P. et al.	2019	Itália	Enriquecimento físico alimentar ambiental	<i>Alectoris graeca graeca</i> /Perdizes
Glucocorticoids, behavior and environmental enrichment: Assessment of quality of life in captive wild birds [Glicocorticoides, comportamento e enriquecimento ambiental: Avaliação da qualidade de vida em aves silvestres cativas]	de Almeida, A. C.	2019	Brasil	Enriquecimento todos ambiental	aves

Effects of elevated grids on growing male chickens differing in growth performance	Julia Malchow et. al.	2019	Alemanha	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Frango de corte
Impacts of food-based enrichment on behaviour and physiology of male greater rheas (<i>Rhea Americana</i>, <i>Rheidae</i>, <i>Aves</i>)	LIMA, M. F.F. et. al.	2019	Brasil	Enriquecimiento ambiental alimentar + fisiológico	<i>Rhea americana/Ema</i>
Effect of litter type and perches on footpad dermatitis and hock burn in broilers housed at different stocking densities	K. Matković1	2019	Croácia	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Frango de corte
Effects of nest box arrangement on behavior, physiology and mortality for layer breeders in natural mating colony cages [笼内产蛋窝布置方式对蛋种鸡行为生理及死淘率的影响]	Shi Haipeng et. al.	2019	China	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Galinha de poedeiras
A review of environmental enrichment for laying hens during rearing in relation to their behavioral and physiological development	Campbel, D. L. M. et. al.	2019	Holanda	Enriquecimiento ambiental todos	Galinha de poedeiras

Play behaviour, fear responses and activity levels in commercial broiler chickens provided with preferred environmental enrichments	M. Baxter, et al.	2019	Irlanda	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Frango de corte
The role of individual behavioral distinctiveness in exploratory and anti-predatory behaviors of red-browed Amazon parrot (<i>Amazona rhodocorytha</i>) during pre-release training	Rafael Paulino et al.	2018	Brasil	Enriquecimiento ambiental cognitivo	<i>Amazona rhodocorytha/Chauá</i>
Effects of stocking density and string provision on welfare-related measures in commercial broiler chickens in windowed houses	C. L. Bailie et al.	2018	Irlanda	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	Frango de corte
How environmental enrichment affects behavioral and glucocorticoid responses in captive blue-and-yellow macaws (<i>Ara ararauna</i>)	de Almeida, A. C. et al.	2018	Brasil	Enriquecimiento ambiental físico/alimentar/ocupacional + exámenes clínicos + etograma	<i>Ara ararauna/Araras-canindé</i>

Evaluation of a dustbathing substrate and straw bales as environmental enrichments in commercial broiler housing	Mary Baxter, et. al.	2018	Irlanda	Enriquecimento ambiental físico	Frango de corte
Early enrichment in free-range laying hens: Effects on ranging behaviour, welfare and response to stressors	Campbel, D. I. M. et. al.	2018	França	Enriquecimiento ambiental cognitiva/físico/alimentar	galinha de poedeiras
Adapting trace mineral nutrition of birds for optimising the environment and poultry product quality	Y. NYS et. al.	2018	França	Enriquecimento ambiental nutricional	frangos de corte e galinhas poedeiras
The relationship between foraging complexity and foraging plasticity: Implications for the conservation of peach-fronted parakeets	Juliana Lucatelli, et. al.	2018	Brasil	Enriquecimiento ambiental físico/cognitivo	<i>Eupsittula aurea/Jandaia-coquinho/</i>
Comparison of growth curve models in Japanese quail raised in cages enriched with different colored lights	Ufuk Karadavut, et. al.	2017	Turquia	Enriquecimiento ambiental físico/ cognitivo	<i>Coturnix japonica /codornas japonesas</i>
The gray matter: Prevention and reduction of abnormal behavior in companion gray parrots (<i>Psittacus erithacus</i>)	Phillip J. Greenwell, et. al.	2017	França	Avaliação com comportamentos incomuns e recomendações	<i>Psittacus erithacus/papagois-cinzentos</i>

Effect of free-range access, shelter type and weather conditions on free-range use and welfare of slow-growing broiler chickens	Lisanne M. Stadig, et. al.	2017	Holanda	Enriquecimento físico	frangos de corte
Use of collard green stalks as environmental enrichment for cockatiels (Nymphicus hollandicus) kept in captivity	Cravalho, T.S.G, et. al.	2017	Brasil	Enriquecimento físico, cognitivo	Nymphicus hollandicus /calopsitas
Effects of shelter type, early environmental enrichment and weather conditions on free-range behaviour of slow-growing broiler chickens	L. M. Stadig, et. al.	2017	Holanda	Enriquecimento físico	frangos de corte
Behavior as welfare indicator for the rearing of broilers in an enriched husbandry environment—A field study	Shana Bergmann et. al.	2017	Alemanha	Enriquecimento físico	frangos de corte
The effects of environmental enrichment on some physiological and behavioral parameters of broiler chicks	Yildirim M et. al.	2017	Turquia	Enriquecimento físico	frangos de corte
Access to litter during rearing and environmental enrichment during production reduce	Margrethe Brantsæter et. al.	2017	Holanda	Enriquecimento físico/cognitivo	Galinhas poedeiras

fearfulness in adult laying hens					
The use of psychoactive drugs in psychogenic feather-picking parrots [Het gebruik van psychofarmaca bij verenplukkende papegaaiachtigen]	Gorteman, J.,t. al.	2017	Holanda	Drogas psicoativas	Papagaios
The effects of environmental enrichment objects on behaviors of japanese quails at different cage stocking densities	Atilla Taskin et. al.	2017	Turquia	Enriquecimento físico	<i>Coturnix japonica/cordonas japonesas</i>
Environmental enrichment influences on broiler performance and meat quality: Effect of light source and providing perches [Einfluss der umweltsanreicherung auf die leistung und die fleischqualität von broilern: Effekte der lichtquelle und das anbietens von sitzstangen] Akşit, M., Kaçamaklı Ya	M. Akşit, Z. et. al.	2017	Turquia	Enriquecimento cognitivo físico,	frangos de corte
The use of perches and platforms by broiler chickens	Marianna Norring, et. al.	2016	Finlândia	Enriquecimento cognitivo físico,	Frangos de corte
Providing laying hens in group-housed enriched cages with access to barley silage reduces aggressive and	S.G. Johannson, et. al.	2016	Canadá	Enriquecimento cognitivo físico,	Frangos de corte

feather-pecking behaviour					
Can non-beak treated hens be kept in commercial furnished cages? Exploring the effects of strain and extra environmental enrichment on behaviour, feather cover, and mortality	Krysta L. H. Morrissey, et. al.	2016	Canadá	Enriquecimento físico/cognitivo	Galinhas poedeiras
The effects of environmental enrichment and transport stress on the weights of lymphoid organs, cell-mediated immune response, heterophil functions and antibody production in laying hens	Erdal MATUR, et. al.	2016	Turquia	Enriquecimento físico/cognitivo	Galinhas poedeiras
Effects of litter provision during early rearing and environmental enrichment during the production phase on feather pecking and feather damage in laying hens	F. Tahamtani, M. et. al.	2016	Holanda	Enriquecimento físico	Galinhas poedeiras
Effects of different environmental enrichment items on the behavior of the endangered leari's macaw (<i>Anodorhynchus leari</i> , psittacidae) Atbelo horizonte zoo, Brazil	Azevedo, C.S., et. al.	2016	Brasil	Enriquecimento alimentar + etograma	<i>Anodorhynchus leari</i> ,/ararinha-de-lear

Environmental enrichment on the behavior and welfare of cockatiels (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Assis, V. D.L.et. al.	2016	Brasil	Enriquecimento físico/alimentar etogramas	+ <i>Nymphicus hollandicus/calopsitas</i>
The effects of food-related environmental complexity on litter directed behaviour, fear and exploration of novel stimuli in young broiler chickens	Katarina Pichova, et. al.	2016	eslováquia	Enriquecimento nutricional/cognitivo	Frangos de corte
The influence of providing perches and string on activity levels, fearfulness and leg health in commercial broiler chickens	C. L. Bailie et al.	2015	Irlanda	Enriquecimento físico, cognitivo	Frangos de corte
Effect of environmental enrichment on the behavior and welfare of Japanese broilers at a commercial farm	Ai Ohara, et. al.	2015	Japão	Enriquecimento físico	Frangos de corte
Zoo Playgrounds: A Source of Enrichment or Stress for a Group of Nearby Cockatoos? A Case Study	Courtney K. Collins & Nicola M. Marples	2015	Irlanda	Enriquecimento físico	<i>Nymphicus hollandicus/calopsitas</i>
Effects of environmental enrichment in a captive pair of golden parakeet (<i>Guaruba guarouba</i> ,	Aryanne Clyvia1, et. al.	2015	Brasil	Enriquecimento cognitivo	<i>Brotoogeris chrysoptera/periquitos dourados</i>

psittacidae) with abnormal behaviors					
Preference assessments in the zoo: Keeper and staff predictions of enrichment preferences across species	Lindsay R. Mehrkam et. al	2015	EUA	Enriquecimento cognitivo físico,	<i>Tockus erythrorhynchus/Calau-de-bico-vermelho-setentrional</i> ,
The Relationship between Personality Dimensions and Resiliency to Environmental Stress in Orange-Winged Amazon Parrots (<i>Amazona amazonica</i>), as Indicated by the Development of Abnormal Behaviors	Cussen, V.A., et. al.	2015	EUA	Enriquecimento cognitivo	<i>Amozona amazonica/papagaio-do-mangue</i>
Effects of panels and perches on the behaviour of commercial slow-growing free-range meat chickens	Ane Rodriguez-Aurrekoetxea, et. al.	2015	Espanha	Enriquecimento físico	Frango caipira
Stereotypic behaviours in <i>Melopsittacus undulatus</i> : Behavioural consequences of social and spatial limitations	Giovanni Polverino, et. al.	2015	Itália	Enriquecimento cognitivo/social	<i>Melopsittacus undulatus/Periquito-australiano</i>
Plumage damage in free-range laying hens: Behavioural characteristics in the rearing period and the effects of environmental	Kate M. Hartcher, et. al.	2015	Austrália	Enriquecimento cognitivo	Galinhas poedeiras

enrichment and beak-trimming					
The effects of environmental enrichment and beak-trimming during the rearing period on subsequent feather damage due to feather-pecking in laying hens	K. M. Hartcher, et. al.	2015	Austrália	Enriquecimento físico	Galinhas poedeiras
Psychogenic feather picking behavioral in parakeet: Haloperidol and environmental enrichment [Arrancamento de penas psicogênico em maritacas: Haloperidol e enriquecimento ambiental]	Luiz Flávio Telles, et. al.	2015	Brasil	Enriquecimento cognitivo	<i>Aratinga leucophthalma/periquitão-maracanã</i>
Environmental enrichment on the welfare of industrial broiler chickens [O enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de frangos de corte]	Elaine Cristina de Oliveira Sans, et. al.	2014	Brasil	enriquecimento físico/alimentar + etograma + exame clínico	Frango corte
The effect of level of straw bale provision on the behaviour and leg health of commercial broiler chickens	C. L. Bailie, et. al.	2014	Reino Unido	Enriquecimento ambiental físico	Frango de corte
Assessing video presentations as environmental enrichment for laboratory birds	Marion Coulon, et. al.	2014	França	Enriquecimento cognitivo/físico	<i>Sturnus vulgaris/estorninhos europeus</i>

Effects of different enrichments on behaviors of captive brown-eared pheasant (<i>Crossoptilon Mantchuricum</i>)	Hao, Ai Xia, et. al.	2014	Japão	Enriquecimento	<i>Crossoptilon Mantchuricum</i> /faisão-de-orelha-parda
Environmental complexity and use of space in slow growing free range chickens	Ane Rodriguez-Aurriekoetxea, et. al.	2014	Espanha	Enriquecimento físico	Galinhas caipiras
The effects of environmental enrichment devices on feather picking in commercially housed Pekin ducks	Colton, S., et. al.	2014	Holanda	Enriquecimento ambiental físico/cognitivo	<i>Psittacus erithacus</i> / <i>Psittacus erithacus</i> /Patos de pequim
Performance of free-range chickens reared in production modules enriched with shade nets and perches	Santos MJB, et. al.	2014	Brasil	Enriquecimento físico	Frango caipira
Optimization of circadian adaptation to physical enrichment: Effects on activity behavior in a subtropical songbird	Shalie Malik, et. al.	2014	India	Enriquecimento físico	<i>Spotted Munia/Capuchinho de Peito Escamado</i>
Efficacy of foraging enrichments to increase foraging time in Grey parrots (<i>Psittacus erithacus</i>)	Yvonne R.A., et. al.	2013	Holanda	Enriquecimento físico/cognitivo	<i>Psittacus erithacus</i> / <i>Psittacus erithacus</i> /papagaios do mar
Reducing bumblefoot lesions in a group of captive magellanic penguins	Laura Reisfeld et al.	2013	Brasil	Enriquecimento físico + exame clínico	<i>Spheniscidae</i> /penguins

(spheniscus magellanicus) with the use of environmental enrichment					
The effects of early environmental enrichment on performance, fear and physiological responses to acute stress of broiler [Einfluss einer frühen anreicherung der umwelt auf die leistung, auf furchtreaktionen sowie auf physiologische reaktionen von broilern bei akutem stress]	Altan, O. et al	2013	Alemanha	Enriquecimento cognitivo/físico	Frango de corte
Using environmental enrichment to reduce the expression of abnormal behaviours in Greater rhea Rhea americana at Belo Horizonte Zoo	C. S. DE AZEVEDO	2013	Brasil	Enriquecimento alimentar	<i>Rhea americana/Ema</i>
Free range hens use the range more when the outdoor environment is enriched	Nagle & Glatz	2012	Austrália	Enriquecimento Físico	galinhas caipiras
The challenge of managing Spix Macaws (<i>Cyanopsitta spixii</i>) at Qatar - an eleven-year retrospection	Sven Hammer, et. al.	2012	Catar	Manejo genético	<i>Cyanopsitta spixii/Ararinha-azul</i>

Effect of whole wheat and feed pellets distribution in the litter on broilers' activity and performance [Einfluss des streuens von weizenkörnern und futterpellets in die einstreue auf aktivität und wachstum von broilern]	Jordan, D. et. al.	2011	Austrália	Enriquecimento físico/nutricional/cognitivo	rango
Effects of environmental enrichment in the diminution of abnormal behaviours exhibited by captive bluefronted Amazon parrots (<i>Amazona aestiva</i> , Psittacidae) [Efeitos do enriquecimento ambiental na diminuição de comportamentos anormais exibidos por papagaios-verdadeiros (<i>Amazona aestiva</i> , Psittacidae) cativos]	DE ANDRADE & AZEVEDO	2011	Brasil	Enriquecimento cognitivo	<i>Amazona aestiva/Papagaios verdadeiros</i>
Does environmental enrichment reduce stress? An integrated measure of corticosterone from feathers provides a novel perspective	Graham D. Fairhurst	2011	Canadá	Enriquecimento físico/alimentar	<i>Nucifraga/Quebra-nozes</i>
Calcium and phosphorus	M. Neijat et. al.	2011	EUA	Enriquecimento nutricional	galinha poedeiras

dynamics in commercial laying hens housed in conventional or enriched cage systems					
The effects of four types of enrichment on feather-pecking behaviour in laying hens housed in barren environments	Dixon, L.M. et. al.	2010	Canadá	Enriquecimento físico	galinha poedeiras
Over-sized pellets naturalize foraging time of captive Orange-winged Amazon parrots (<i>Amazona amazonica</i>)	Jessica C. Rozek et. al.	2010	EUA	Enriquecimento físico	<i>Amazona amazonica/papagaio-do-mangue</i>
Stereotyping starlings are more 'pessimistic'	Ben O. Brilot et. al.	2010	Reino Unido	Enriquecimento cognitivo	<i>Sturnus vulgaris/Estorninho-malhado</i>
The effect of rope color, size and fray on environmental enrichment device interaction in male and female Orange-winged Amazon parrots (<i>Amazona amazonica</i>)	Nicolaas V. Webb et. al.	2010	EUA	Enriquecimento físico/cognitivo	<i>Amazona amazonica/papagaio-do-mangue</i>
Guidelines and ethical considerations for housing and management of	Isabelle D. Kalmar,	2010	Bélgica	Técnicas	<i>psitacídeos</i>

psittacine birds used in research					
Effects of barrier perches and density on broiler leg health, fear, and performance	B. A. Ventura, et. al.	2010	Espanha	Enriquecimento físico	frango de corte
Preferences of Orange-winged Amazon parrots (<i>Amazona amazonica</i>) for cage enrichment devices	Lilian C. Kim, et. al.	2009	EUA	Enriquecimento físico/alimentar	<i>Amazona amazonica/papagaio-do-mangue</i>
Effect of lipopolysaccharide on sickness behaviour in hens kept in cage and free range environments	N.G. Gregory, et. al.	2009	Nova zelândia	Enriquecimento nutricional	Galinhas
Porous concrete block as an environmental enrichment device increases activity of laying hens in cages	Holcman, A., et. al.	2008	Eslováquia	Enriquecimento físico/cognitivo	Galinhas Poedeiras
Larger, enriched cages are associated with 'optimistic' response biases in captive European starlings (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Matheson, S.M. et al	2008	Reino Unido	Enriquecimento físico	<i>Sturnus vulgaris/Estorninho-malhado</i>
The effect of stocking density and environmental enrichment on the prevalence and severity of tibial dyschondroplasia in male turkeys [Prävalenz und Schweregrad von	Berk, J. et. al.	2007	Alemanha	Enriquecimento nutricional	Perus

tibialer dyschondroplasia bei putenhähnen in abhängigkeit von besatzdichte und angereicherter haltungsumwelt]					
Effect of supplemental roughage on behavior, physiological stress response, and egg production parameters of farmed partridges (<i>Perdix perdix</i>)	J. B. Kjaer et. al.	2007	Dinamarca	Enriquecimento alimentar	<i>Perdix perdix/Perdizes</i>
Performance on a categorisation task suggests that removal of environmental enrichment induces 'pessimism' in captive European starlings (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Bateson, M. et. al.	2007	Reino Unido	Enriquecimento ambiental cognitivo/alimentar/físico	<i>Sturnus vulgaris/Estorninho-malhado</i>
Novelty and individual differences influence neophobia in orange-winged Amazon parrots (<i>Amazona amazonica</i>)	Fox, R.A. et. al.	2007	EU A	Enriquecimento alimentar	<i>Amazona amazonica/papagaio-do-mangue</i>
Environmental enrichment: A GAP analysis	de Azevedo, C.S.	2007	Brasil	Enriquecimento todos	Aves
Differential effects of 4 types of environmental enrichment on aggressive pecking, feather pecking, feather loss, food	K.A. Miller & J.A. Mench	2006	EUA	Enriquecimento nutricional, físico, cognitivo	<i>Coturnix japonica/Codornas japonesas</i>

wastage and productivity in Japanese quail					
On-farm assessment of environmental enrichment for broiler breeders	P.M. Hocking & E.K.M. Jones	2006	Escócia	Enriquecimento físico	frango de corte
Development of perching behaviour in chicks reared in enriched environment	Matti Heikkila et. al.	2006	Finlândia	Enriquecimento físico	Pintos
Genetic, environmental, and neighbor effects on the severity of stereotypies and feather picking in Orange-winged Amazon parrots (<i>Amazona amazonica</i>): An epidemiological study	Joseph P. Garner et. al.	2006	EUA	Estudo epidemiológico	<i>Amazona amazonica/papagaio-do-mangue</i>
The differential effects of four types of environmental enrichment on the activity budgets, fearfulness, and social proximity preference of Japanese quail	Miller, K.A. et. al.	2005	EUA	Enriquecimento físico/alimentar	<i>Coturnix japonica/Codornas japonesas</i>
Effect of environmental enrichment during the rearing phase on subsequent eggshell quality in broiler breeders	Edmond, A. et. al.	2005	Inglaterra	Enriquecimento físico	Galinhas
Effects of the addition of sand and string to pens on use of space,	Arnould, C., et. al.	2004	Inglaterra	Enriquecimento físico/cognitivo	Frango de corte

activity, tarsal angulations and bone composition in broiler chickens					
Feather pecking in poultry: The application of science in a search for practical solutions	Jones, R.B. et. al.	2004	Inglaterra	Enriquecimento físico/cognitivo	Galinhas
Isosexual pair housing improves the welfare of young Amazon parrots	C.L. Meehan, et. al.	2003	EUA	Enriquecimento social/nutricional/físico	Amazona amazonica/papagaio-do-manguê
Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots	C.L. Meehan, et. al.	2002	EUA	Enriquecimento social/alimentar	Amazona amazonica/papagaio-do-manguê
Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens	Bizeray, D. et. al.	2002	França	Enriquecimento físico	Frango de corte
Pecking at other birds and at string enrichment devices by adult laying hens	Jones, R.B. et. al.	2002	Suécia	Enriquecimento físico/cognitivo	Galinhas Poedeiras
Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance, and level of fearfulness in broilers	D. Bizeray, et. al.	2002	França	Enriquecimento físico/alimentar	Frango de corte
The effect of a 'freedom food' enrichment on the	Kells, A. et. al.	2001	Inglaterra	Enriquecimento nutricional	Frango de corte

behaviour of broilers on commercial farms					
Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys	Martrenchar, A et al.	2001	França	Enriquecimento físico/social	Perus
The effects of light intensity and light source on injuries due to pecking of male domestic Turkeys (<i>Meleagris gallopavo</i>)	Moinard, C. et. al.	2001	França	Enriquecimento cognitivo	Perus
Social influence on early foraging of domestic chicks (<i>Gallus gallus</i>) in a near-to-nature procedure	Gajdon, G. K et. al.	2001	Alemanha	Enriquecimento Físico	Pintos
Influence of group size and neonatal handling on growth rates, survival, and tameness of juvenile houbara bustards	van Heezik et. al.	2001	Arabia Saudita	Enriquecimento alimentar	<i>Houbara bustards/Abetarda /houbara africana</i>
Environmental enrichment for pet parrots	Evans, M. et. al.	2001	EU A	Enriquecimento físico/alimentar	papagaios (vários)
Responses of adult laying hens to video images presented repeatedly outside the home cage	Clarke, C.H. et. al.	2000	Reino Unido	Enriquecimento físico/cognitivo	galinhas
Environmental enrichment for psittacines at Edinburgh Zoo	Field, D.A. et. al.	2000	Reino Unido	Enriquecimento físico/cognitivo/social	psitacídeos (vários)

Reactions of nomadic and resident parrot species	C. METTKE-HOFMANN et. al.	2000	Alemanha	Enriquecimento físico	Papagaio (vários)
Effect of ultraviolet radiation on the performance of intact male turkeys	P. D. Lewis, et. al.	2000	Reino Unido	Enriquecimento físico/cognitivo	Perus
Use of horizontal and angled perches by broiler chickens	Nancy Fiscus LeVan, Inma Estevez	2000	EUA	Enriquecimento físico/cognitivo	Frango de corte
Pecking preferences and pre-dispositions in domestic chicks: Implications for the development of environmental enrichment devices	R. Bryan Jones et al	2000	Reino Unido	Enriquecimento Físico	Pintos
Turkeys prefer fluorescent light with supplementary ultraviolet radiation	C. Moinard et al.	1999	Reino Unido	Enriquecimento físico/cognitivo	Perus
Responses of domestic chicks to selected pecking devices presented for varying durations	R. Bryan Jones et. al.	1999	Reino Unido	Enriquecimento físico/cognitivo	Pintos
The effects of environmental enrichment and intermittent lighting on the behaviour and welfare of male domestic turkeys	C.M. Sherwin et. al.	1999	Reino Unido	Enriquecimento físico/cognitivo	Perus
Effects of four different environmental enrichment treatments on pecking behaviour in turkeys.	Crowe,R. et. al.	1999	Inglaterra	Enriquecimento físico e cognitiva	Perus

Pecking at string by individually caged, adult laying hens: Colour preferences and their stability	Jones, R.B. et al.	1998	Reino Unido	Enriquecimento físico	Galinhas Poedeiras
Environment enrichment devices for caged laying hens	Bell, D. D. et al.	1998	Israel	Enriquecimento físico	Galinhas Poedeiras
Breeding orange-winged Amazon parrots in captivity	Millam, J. R., et al.	1995	EUA	Enriquecimento social/físico	<i>Amazona amazonica/ Papagaios-de-asa-laranja da Amazônia= do-mangue</i>
Effect of stocking density on the incidence of usage of enrichment devices by white leghorn hens	W, Gao et al.	1994	Canadá	Enriquecimento cognitivo	Galinhas Poedeiras
The effect of environmental enrichment during rearing on fear reactions and depopulation trauma in adult caged hens	H.J. Reed, et. al.	1993	Reino Unido	Enriquecimento físico/social	Galinhas Poedeiras
Effects of rearing experience and stimulus enrichment on feather damage in laying hens	G. Norgaard-Nielsen, et al.	1993	Dinamarca	Enriquecimento físico/	Galinhas Poedeiras
Effects of environmental enrichment and gentle handling on	Nicol, C.J. et.al.	1992	Reino Unido	Enriquecimento social/físico	Frango de corte

behaviour and fear responses of transported broilers					
Recovered after an extreme bottleneck and saved by ex situ management: Lessons from the Alagoas curassow (<i>Pauxi mitu</i> [Linnaeus, 1766]; Aves, Galliformes, Cracidae)	Francisco, M. R. et al	2021	Brasil	Manejo genético	<i>Pauxi Mitu/Mutum-de-Alagoas</i>
Reference intervals for biochemical analytes of captive Black-Fronted Piping-Guan (<i>Aburria jacutinga</i>)	Vaz, Frederico F. et al	2016	Brasil	EA alimentar e físico + exame clínico	<i>Aburria jacutinga/Jacutinga</i>
A suite of microsatellite markers for genetic management of captive cracids (Aves, Galliformes)	M.C. Costa ¹ et al	2014	Brasil	Manejo genético	<i>jacutinga/Aburria jacutinga;mutum-de-bico-vermelho/Crax blumenbach; mutum-de-cara-pelada/C. fasciolata;Mutum de Alagoas/ Pauxi mitu;mutum-de-bico-navalha/ P. tuberosa</i>
Microsatellite markers for detecting hybrids between the extinct in the wild Alagoas Curassow (<i>Pauxi mitu</i>) and Razor-billed Curassow (<i>P. tuberosa</i>) (Aves, Galliformes)	SOUSA, et. al.	2012	Brasil	Manejo genético	<i>Pauxi Mitu/Mutum-de-alagoas/ bico-de-navalha/ P. tuberosa</i>
Semen collection and artificial insemination in the common piping guan (<i>Pipile cumanensis</i>)	Dematteo, K. E. et al.	2004	EUA	Inseminação de semem e coleta	<i>jacu-comum (Pipile cumanensis cumanensis)</i>

<i>cumanensis</i>): Potential applications for cracidae (Aves: Galliformes)					
Assisted Reproduction Techniques to Improve Reproduction in a Non-Model Species: The Case of the Arabian Bustard (Ardeotis arabs) Conservation Breeding Program	Carreita, J. T. et. al.	2022	Emirados Árabes Unido	Reprodução assistida	Chlamydotis undulata / Abetarda
Comparing post-release survival and habitat use by captive-bred Cabot's Tragopan (<i>Tragopan caboti</i>) in an experimental test of soft-release reintroduction strategies	Liu, B. et. al.	2016	China	Técnica de aclimatização	<i>Tragopan Cabot/Tragopan caboti</i> de
Restoration of Chlamydotis undulata macqueenii (<i>Houbara Bustard</i>) populations in Saudi Arabia: A progress report	Jaime, M. S. et al	1996	Arabia Saudita	Técnicas	<i>Chlamydotis undulata</i> / Abetarda
A pilot study about assisted reproduction in harpy eagles (<i>Harpia harpyja</i>) in the course of species conservation including collection, storage, and analysis of semen	Fischer, D. et al.	2022	Brasil	Reprodução assistida	<i>Harpia harpyja/gavião-real</i>

Casting the net widely for change in animal welfare: The plight of birds in zoos, ex situ conservation, and conservation fieldwork	Kaplan, G. et al.	2022	Austrália		Aves
Quantifying egg attendance behaviours of wild Asian houbara can improve artificial incubation outcomes	Burnside, R.J., et. al.	2021	EUA	Incubação artificial/ Enriq. reprodutivo	<i>Chlamydotis macqueenii/ Abatarda de Mcqueen</i>
Semen analysis and successful artificial insemination in the St. Vincent amazon (<i>Amazona guildingii</i>)	Fischer D., Schneider, H., Meinecke-Tillmann, S., Wehrend, A., Lierz, M.	2020	EUA	Reprodução assistida	<i>Amazona guildingii/Papagaio-de-são-vicente</i>
Performance of blue-fronted amazon parrots (<i>Amazona aestiva</i>) when solving the pebbles-and-seeds and multi-access-box paradigms: ex situ and in situ experiments	Godinho, L., Marinho, Y., Bezerra, B.	2020	Brasil	Enriquecimento ambiental cognitivo	<i>Amazonas aestiva/Papagaio-verdadeiro</i>
Inter-aviary distance and visual access influence conservation breeding outcomes in a territorial, endangered bird	Flanagan, A.M., Rutz, C., Farabaugh, S., (...), Masuda, B., Swaisgood, R.R.	2020	EUA	Estudos de condições em cativeiros/físico	<i>Corvus hawaiiensis/Corvo havaiano</i>
The usefulness of captive kept capercaillie (tetrao urogallus L.) as the	Łukaszewicz, E.T., Kowalczyk, A.M.	2015	Polônia	Reprodução assistida	Tetrao <i>urogallus</i> L./tretazes

semen donors for artificial insemination and gene pool preservation in vitro					
Reproductive and maternal behavior of Caninde macaws (<i>Ara ararauna</i>) in captivity for conservation [Comportamento reprodutivo e materno de araras Canindé (<i>Ara ararauna</i>) mantidas em cativeiro para conservação]	Locatelli, A.C., Wrublack, S.C., Basile, L.F., (...), De Campos Martin Berber, G., De Araujo Berber, R.C.	2013	Brasil	Etograma comportamental reprodutivo	<i>Ara ararauna/araras-canindé</i>
Comparison of clinical parameters in captive cracidae fed traditional and extruded diets	Candido, M.V. et. al.	2011	EUA	enriquecimento ambiental alimentar + exame clínico	Penelope obscura, Penelope superciliaris, and Aburria jacutinga)
Implementing artificial insemination as an effective tool for ex situ conservation of endangered avian species	Blanco, J.M., Wildt, D.E., Höfle, U., Voelker, W., Donoghue, A.M.	2009	Espanha	Reprodução assistida	aves

*Verde: espécies endêmicas do Brasil